

n. 29

disegnare

idee immagini
ideas images

Rivista semestrale del Dipartimento RADAAR
*Biannual Magazine of the Department of Survey,
Analysis and Drawing of the Environment
and Architecture*

Università degli Studi di Roma «La Sapienza»
Rome University "La Sapienza"

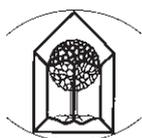
Anno XV, n. 29/2004
Italia € 7,75 - USA and Canada \$ 16,00

Full english text



Rivista semestrale del Dipartimento di
Rilievo, analisi e disegno dell'ambiente
e dell'architettura
Università degli Studi «La Sapienza» di Roma
Biannual magazine of Rome University
"La Sapienza"

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



Proprietà letteraria riservata
GANGEMI EDITORE SPA
Piazza San Pantaleo 4, 00186 Roma
Tel. 0039 6 6872774 Fax 0039 6 68806189
E-mail info@gangemieditore.it
Catalogo on line www.gangemieditore.it

Un numero € 7,75 estero € 15,50
Arretrati € 15,50 estero € 23,25
Abbonamento annuo € 15,50 estero € 31,00
One issue € 7,75 Overseas € 15,50
Back issues € 15,50 Overseas € 23,25
Annual Subscription € 15,50 Overseas € 31,00

Abbonamenti/Annual Subscription
Versamento sul c/c postale 343509
intestato a: Licosa Spa – Via Duca di Calabria 1/1
50125 Firenze
Payable to: Licosa Spa – Via Duca di Calabria 1/1
50125 Firenze
post office account n. 343509

Distribuzione/Distribution
Librerie in Italia/Bookstores in Italy
Joo distribuzione – Via F. Argelati, 35
20134 Milano
Librerie all'estero/Bookstores overseas
Licosa Spa Via Duca di Calabria 1/1
50125 Firenze
Edicole in Italia/Newsstands in Italy
C.D.M. – Viale Don Pasquino Borghi, 174
00144 Roma

ISBN 88-492-0809-X
ISSN IT 1123-9247

Stampa: Grafiche Chicca & C. Roma

Direttore responsabile
Editor-in-Chief
Mario Docci

Comitato Scientifico
Scientific Committee
Gianni Carbonara, Maurice Carbonnell,
Secondino Coppo, Cesare Cundari,
Gaspere de Fiore (coordinatore), Mario Docci,
Mario Fondelli, Diego Maestri,
Emma Mandelli, Carlo Mezzetti,
Riccardo Migliari, Franco Mirri,
Achille Pascucci, Alberto Pratelli,
Ciro Robotti, Giorgio Testa

Comitato di Redazione
Editorial Staff
Piero Albisinni (coordinatore),
Cristiana Bedoni, Marco Carpicci,
Emanuela Chiavoni, Luigi Corvaja,
Laura De Carlo, Tiziana Fiorucci,
Antonino Gurgone, Paola Quattrini,
Alessandro Sartor

Coordinamento editoriale
Editorial coordination
Tiziana Fiorucci

Progetto grafico/Graphic design
Gino Anselmi

Traduzioni/Translation
Erika G. Young

Segreteria/Secretarial services
Marina Finocchi Vitale

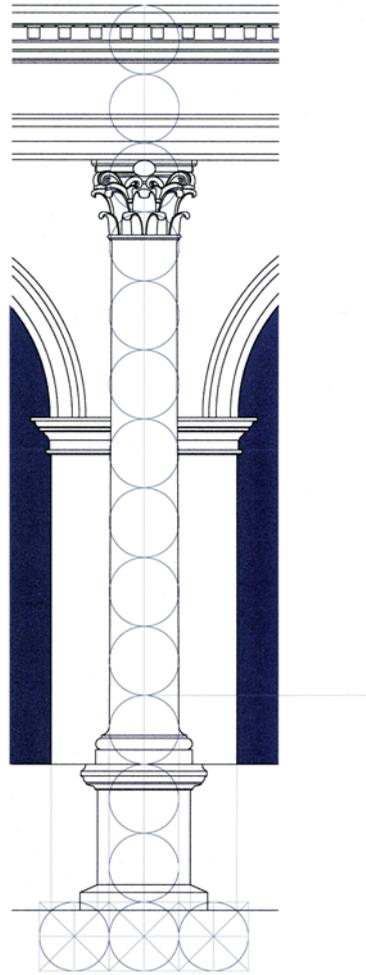
Redazione/Editorial office
Piazza Borghese, 9 - 00186 Roma
tel. +39/0649918849
fax +39/0649918884

In copertina/Cover:
Studio Petruccioli e Associati, *Master plan* per il
futuro intervento di sviluppo del comprensorio
di Seri Alam, nello stato di Johor (Malesia), 1998.
Studio Petruccioli e Associati, *Master plan for the*
future development of the Seri Alam district,
in the State of Johor (Malaysia), 1998.

Anno XV, n. 29, Dicembre 2004

- 3 Mario Docci
Editoriale/Editorial
- 7 Mario Docci
In ricordo di Sergio Petruccioli
In memory of Sergio Petruccioli
- 10 Francisco Martínez Mindeguía
La visione frontale dell'Oratorio
di San Filippo Neri
The frontal view of the Oratory
of St. Philip Neri
- 26 Maria Teresa Bartoli
Palazzo della Signoria a Firenze,
dettagli e regole dell'architettura gotica
Palazzo della Signoria in Florence,
details and rules of Gothic architecture
- 34 Mario Docci
Gli ordini architettonici del Colosseo
The architectural orders of the Colosseum
- 46 Kamel O. Mahadin, Ali Abu Ghanimeh
Cercare qualità.
Un approccio alla progettazione
del paesaggio nel Mediterraneo
Quest for quality. Approach to landscape
design in the Mediterranean
- 52 Alberto Pratelli
Provare a disegnare. Insegnare
Disegno e percezione visiva nelle scuole
di Scienze della formazione primaria
Trying to draw. Teaching Drawing
& visual perception at a Graduate
Course on Primary Education Science
- 64 Fausto Brevi, Nicolò Ceccarelli,
Marco Gaiani
Il cantiere di restauro virtualizzato
A virtual restoration site
- 80 Daniele Di Marzio, Fiammetta Jahier,
Paolo Violini
La documentazione preliminare
al progetto di restauro degli affreschi
del ciclo sistino della Scala Santa
The preliminary documentation for the
restoration project of the mural paintings
of the Sistine cycle of the Holy Stairs
- 91 Attualità/Events

Colosseo: rapporti dimensionali, in piedi romani,
dell'ordine corinzio
*The Colosseum: ratio of the corinthian
order in roman feet*



Editoriale

Le recenti modifiche al DM 509/99 sugli ordinamenti didattici apportate dal ministro Moratti con il DM 270/04, ci inducono a tornare sul problema della formazione universitaria in generale e di quella impartita nelle Facoltà di Architettura in particolare. Come è noto, con i nuovi ordinamenti universitari derivanti dal DM 509/99 le Facoltà di Architettura italiane potevano attivare percorsi formativi articolati in due cicli, il primo di tre anni (laurea) e il secondo di due anni (laurea specialistica); faceva eccezione il percorso in Architettura, da sottoporre al riconoscimento UE, che poteva essere sia a ciclo unico quinquennale, sia articolato in due cicli. In base al DM 509/99 e al DPR 328/01 le Facoltà di Architettura potevano formare diverse tipologie di progettisti; dopo un percorso formativo triennale: *architetto junior*, con competenze progettuali limitate agli edifici civili, e *pianificatore junior*, con funzioni di collaborazione alla pianificazione; dopo un percorso quinquennale a ciclo unico o articolato (3+2): *architetto*, il solo con riconoscimento europeo e l'unico che conserva tutte le competenze tipiche di questa figura professionale; dopo un percorso quinquennale articolato (3+2): *conservatore, paesaggista, pianificatore*, figure con competenze limitate al proprio settore professionale e albi separati; potevano, infine, attivare Corsi di laurea e laurea specialistica in Disegno Industriale da cui uscivano figure prive di un albo professionale proprio.

Nell'applicare il DM 509/99 ai propri percorsi formativi, le varie Facoltà di Architettura italiane hanno seguito criteri molto diversi, favorite in ciò dall'estrema libertà consentita dalla nuova legge e spinte sia da motivi culturali sia da interessi meno nobili. Trascuriamo l'analisi dei percorsi che portano ai nuovi profili professionali settoriali per osservare cosa è accaduto alla formazione dell'*architetto europeo* (lo chiamiamo così per distinguerlo da quei professionisti con competenze limitate usciti da percorsi formativi riconosciuti solo nel nostro paese). Come abbiamo detto, al conseguimento di questo titolo si poteva arrivare attraverso due diversi percorsi formativi: un ciclo unico quinquennale oppure due cicli, il primo triennale che si concludeva col conseguimento del titolo di architetto junior seguito da un secondo ciclo biennale. In realtà a questi due possibili percorsi se ne sono aggiunti di fatto altri, pur non dichiarati, attivati mediante una serie di varianti del percorso a due cicli (il cosiddetto 3+2). Una prima variante è stata messa in atto da quelle Facoltà che, stimolate dall'esigenza di fornire al futuro architetto europeo una solida preparazione di base sia di tipo scientifico-tecnico che storico-culturale, hanno finito per realizzare un ciclo triennale molto simile ai primi tre anni del percorso quinquennale. In tal modo, se da una parte si offre una formazione (una volta completato il ciclo triennale con quello biennale) perfettamente compatibile con la Direttiva europea 384/85 e relative raccomandazioni, dall'altra si conferisce il titolo di architetto junior a studenti che, a mio avviso, non hanno le competenze necessarie per essere iscritti all'albo professionale, anche se il titolo di studio gli dà diritto di partecipare all'esame di Stato. Per contro, le Facoltà che hanno invece predisposto un triennio in linea con la normativa italiana, si discostano in modo notevole dalla Direttiva 384/85 e dalle relative raccomandazioni poiché gli architetti che escono al termine dei cinque anni hanno una preparazione di base molto debole.

Ma la fantasia di alcune Facoltà italiane si è dispiegata soprattutto nel biennio che porta alla laurea specialistica, introducendo anche nel settore dell'architettura una vera e propria specializzazione. Come è noto, nella formazione universitaria vi sono due modelli ben consolidati, da un lato un percorso formativo finalizzato fin dall'inizio a una preparazione specialistica (è il caso di Ingegneria), dall'altro un percorso che mira a una preparazione generale che potrà poi essere seguito da una specializzazione (è il caso di Medicina). Per quanto riguarda l'architetto, con la Direttiva 384/85 l'Europa ha fatto quest'ultima scelta, condivisa possiamo dire a livello mondiale: formare un professionista con competenze in tutti i settori in cui si troverà ad operare, consentendo una specializzazione mediante corsi post-laurea.

Ora, alcune Facoltà di Architettura hanno messo in essere una serie di bienni (lauree specialistiche) che nella pratica realizzano delle vere specializzazioni non dissimili da quelle de-

gli ingegneri. Questi percorsi, anche se in modo non sempre palese, introducono nella professione dell'architetto un grave equivoco, poiché queste figure professionali, pur rispettando la legge italiana, in realtà non soddisfano i requisiti della Direttiva 384/85 e la Raccomandazione sulla formazione post-laurea in architettura, n. 5009/3/90.

Le ragioni che hanno spinto alcune istituzioni su questa strada sono del tutto interne alla situazione italiana, che ha visto gli studenti poco interessati ai percorsi specialistici (3+2) che portano alla formazione di conservatore, paesaggista, pianificatore. D'altra parte, esistendo in Italia una laurea in architettura che conferisce un titolo con ampie competenze, perché un giovane dovrebbe scegliere un percorso altrettanto lungo per conseguire un titolo che gli consente un'attività molto più limitata? Da qui discende la scelta di alcune Facoltà, per fortuna non moltissime, di attivare nel percorso formativo dell'architetto dei bienni specialistici settoriali; in tal modo, lo studente consegue il titolo di architetto, che gli riconosce giuridicamente ampie competenze, pur avendo una formazione specialistica. Rimane da vedere se gli altri paesi europei accetteranno questa soluzione, se l'Europa riconoscerà percorsi con titoli simili ma contenuti diversi ... a mio avviso già ci sono segnali negativi in tal senso. D'altra parte basta consultare la gazzetta europea in cui sono elencate le scuole di formazione dell'architetto riconosciute per vedere che tutte, con un'unica eccezione, presentano un solo percorso formativo, come è logico.

Cosa accadrà quando comincerà ad arrivare a Bruxelles la richiesta di riconoscimento di diversi percorsi formativi da parte di una stessa Facoltà? Certamente si aprirà un problema di notevole portata: se l'Europa riconoscerà i percorsi a carattere specialistico, occorrerà provvedere al cambiamento della Direttiva 384/85, ma gli architetti europei accetteranno di avere una formazione diversa da quella prevista nel resto del mondo?

Mentre tutti i percorsi formativi italiani realizzati in base al DM 509/99 non sono stati ancora inviati alla UE, il nostro Ministero ha varato col DM 270/04 una serie di modifiche, alcune delle quali di una certa entità, come ad esempio il cambio di denominazione delle *lauree specialistiche* in *lauree magistrali* (il Ministero ha in tal modo preso atto che la denominazione di *laurea specialistica* era fuorviante, cosa ovvia se si tiene conto che si consegue con lo stesso percorso che in passato portava alla laurea *tout-court*). Ma il cambiamento più importante consiste nell'aver reso completamente autonome fra loro la laurea di primo livello e la laurea magistrale, tanto che con la nuova normativa si potrebbe, avendo conseguito una laurea triennale in urbanistica, completare la formazione con una laurea magistrale in architettura. Tuttavia se la legge italiana consente ciò, si configura una situazione di conflitto con la Direttiva europea 382/85 che prevede per l'architetto un percorso formativo unitario, tanto che il DM 270/04 ha previsto (art. 6 comma 3) un'eccezione proprio per i percorsi formativi soggetti a riconoscimento europeo: in tal caso si può mettere in atto un percorso quinquennale a ciclo unico.

Per quanto riguarda la formazione dell'architetto, la ridefinizione delle diverse classi di laurea, prevista dal DM 270/04 e non ancora attuata, ha incontrato numerosi problemi legati alle diverse posizioni assunte dalle istituzioni coinvolte. Per questa ragione, il Ministero, dopo varie consultazioni, si appresta a varare una nuova classe 4s che prevede un percorso quinquennale, lasciando la possibilità di attivare anche un percorso 3+2, in attesa di una eventuale modifica alla Direttiva 384/85. A prima vista sembra una soluzione, ma di fatto i problemi restano aperti: nel caso la UE non riconosca la validità del 3+2 saranno disposte le università italiane che l'hanno attivato a ritornare al percorso quinquennale? E se non lo faranno come potranno garantire quella formazione generalista prevista dall'attuale Direttiva europea?

Per ora non ci resta che attendere un chiarimento da parte della Commissione europea in merito a quale figura di architetto si vuole mettere in cantiere per la nuova Europa a 25.

Editorial

The recent changes in the Ministerial Decree (MD) 509/99 on educational study courses – implemented by Minister Moratti with a new decree, n. 270/04 – give us the opportunity to focus once again on universities studies in general and the education provided by the Faculty of Architecture in particular. It is a well-known fact that the new university courses established by the MD 509/99 allows Italian Faculties of Architecture to establish a two-stage educational cycle: the first lasting three years (degree course) the second, two years (specialist degree or master). The only exception was the course in architecture that could either be a single, five-year course or a two-stage course: the courses had to be approved by the EU. According to Ministerial Decree 509/99 and Presidential Decree 328/01, the Faculties of Architecture could train the following categories of designers: a junior architect, competent only for civil buildings after the three-year course; a junior planner, qualified as a planning assistant; an architect, after a single, five-year course or a two-stage (3+2) course. This was the only decree recognised across the whole of Europe and the only one that still maintained all the qualifications of this professional figure. After a two-stage degree course (3+2), it was possible to become a conservator, landscape designer or planner, professionals whose qualifications are limited to their own professional sector and separate professional register. Finally, the Faculties could initiate Degree Courses and Specialist Degrees in Industrial Design that prepared professionals who did not have their own professional register. Faculties of Architecture in Italy used very different criteria to adjust their educational courses to the MD 509/99: in this, they were facilitated by the freedom provided in the new law and spurred by reasons of culture as well as much less noble interests.

Putting aside for one moment the courses that train the new professionals in this field, let's concentrate on the training of a European architect (I use this term to differentiate between this type of architect and the professionals with limited qualifications that have followed courses recognised only in Italy). As mentioned earlier, it was possible to become a European architect after attending two different types of courses: either a five-year course or a two-stage course during which the student became a junior architect at the end of the first three years and then went on to finish the second two-year cycle. In practice, apart from the two above-mentioned courses, others were established by creating variations on the two-stage (the so-called 3+2) course.

One variant was implemented by those Faculties that intended to provide the future European architect with a sound scientific/technical or historical/cultural education. They ended up creating a three-year course very similar to the first three years of the five-year course. So, if on the one hand, they offered an education (once the three-year and two-year cycles were completed) that was perfectly in line with European Directive 384/85 and relative recommendations, on the other, the title of junior architect was given to students who, in my opinion, do not have the right qualifications to be admitted to the professional registers, even though their educational qualifications make it possible for them to take part in the state exams. In contrast, the three-year courses of Faculties in line with Italian regulations are very different from Directive 384/85 and relative recommendations, because the students who become architects at the end of their five-year course have a much more inadequate basic education.

However, the imagination of some Faculties of Architecture reached its peak with two-year specialist degree cycle by introducing what can be considered a true specialisation. Everyone knows that university education is based on two, very consolidated models. On the one hand, a study course that, from the start, aims at providing specialist education (for instance, engineering); on the other, a course that provides an overall education which can then be followed by a more specialist one (for instance, medicine). As far as architects are concerned, by implementing Directive 384/85, Europe chose the latter option – and we could say that

this was the predominant choice worldwide: to train a professional educated and qualified in all fields in which he will find himself working, by providing post-graduate specialist courses. Some Faculties of Architecture have implemented a series of two-year modules (specialist degree courses) which in practice provide proper specialisations very similar to engineering specialisations. Although it's not always obvious, these study courses introduce a very serious misunderstanding into this profession, because even if these professional figures are in line with Italian law, they are not in line with Directive 384/85 and the Recommendations on post-graduate training in architecture, n. 5009/3/90.

The reasons for the choices of some institutes are specific to Italy. On the one hand, students showed little interest in the specialist courses (3+2) on conservation, landscape design and planning. On the other hand, since it is possible to obtain a degree in architecture in Italy with better qualifications, why would any youngsters choose to study longer to get a degree that gave him such limited professional possibilities? This is the reason why some Faculties, thank goodness not many, decided to introduce two-year specialist modules into their study programmes. This allowed students to become architects with broader, legally recognised qualifications, even though they have a specialist education. It remains to be seen whether other European countries will accept this solution, whether Europe will recognise courses with similar names but different contents ... in my opinion, there are already negative reactions to this line of action. All one has to do is to open the European gazette listing the architect training schools to see that all, with one exception, have a single study course, which is more than logical.

What will happen when Brussels begins to receive requests to approve different study courses by the same Faculty? This will start an extremely important debate: if Europe recognises these specialist study courses, then Directive 384/85 will have to be amended. But are European architects ready to accept an education that is different to the rest of the world's?

Not all the study courses created in Italy based on the MD 509/99 have been sent to the EU. In the meantime, the Italian Minister has implemented a series of amendments (MD 270/04), some of which are quite important. For instance, changing the name specialist degrees into magisterial degrees (the Ministry has acknowledged that the word specialist degree was misleading, something that was quite obvious if you consider that in the past this course led to a degree tout-court). However, the most important change was to separate the first level degree and the magisterial degree completely. So much so, that this new legislation makes it possible to finish one's education with a magisterial degree in architecture after having obtained a three-year degree in town-planning. However, if this is possible under Italian law, it is in direct conflict with the European Directive 382/85 that envisages a single study course for architects. In fact, the MD 270/04 has established (art. 6, comma 3) a specific exception for the study courses for which European approval is required: in this case, it's possible to start a single, five-year course.

As far as the training of architects is concerned, redefining the different types of degrees – envisaged by MD 270/04 and never implemented – has met with a series of problems created by the different and divergent positions adopted by the various institutes involved. This is why the Ministry, after consultation, is about to launch a new class 4s that envisages a five-year course, but allows 3+2 courses to be offered until Directive 384/85 is amended.

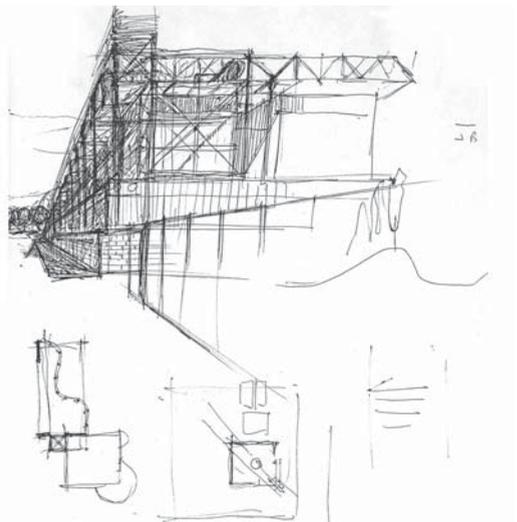
At first glance, it seems like a solution, but the problem remains: if the EU doesn't recognise the validity of the 3+2, will Italian universities that have adopted this solution be ready to go back to the five-year program? And if they don't, how will they provide that general education currently envisaged by the European Directive?

For now, all we can do is wait for clarification from the European Commission vis-à-vis what type of architect it wants to put in the pipeline for the new EU 25.

disegno/drawing

In ricordo di Sergio Petruccioli

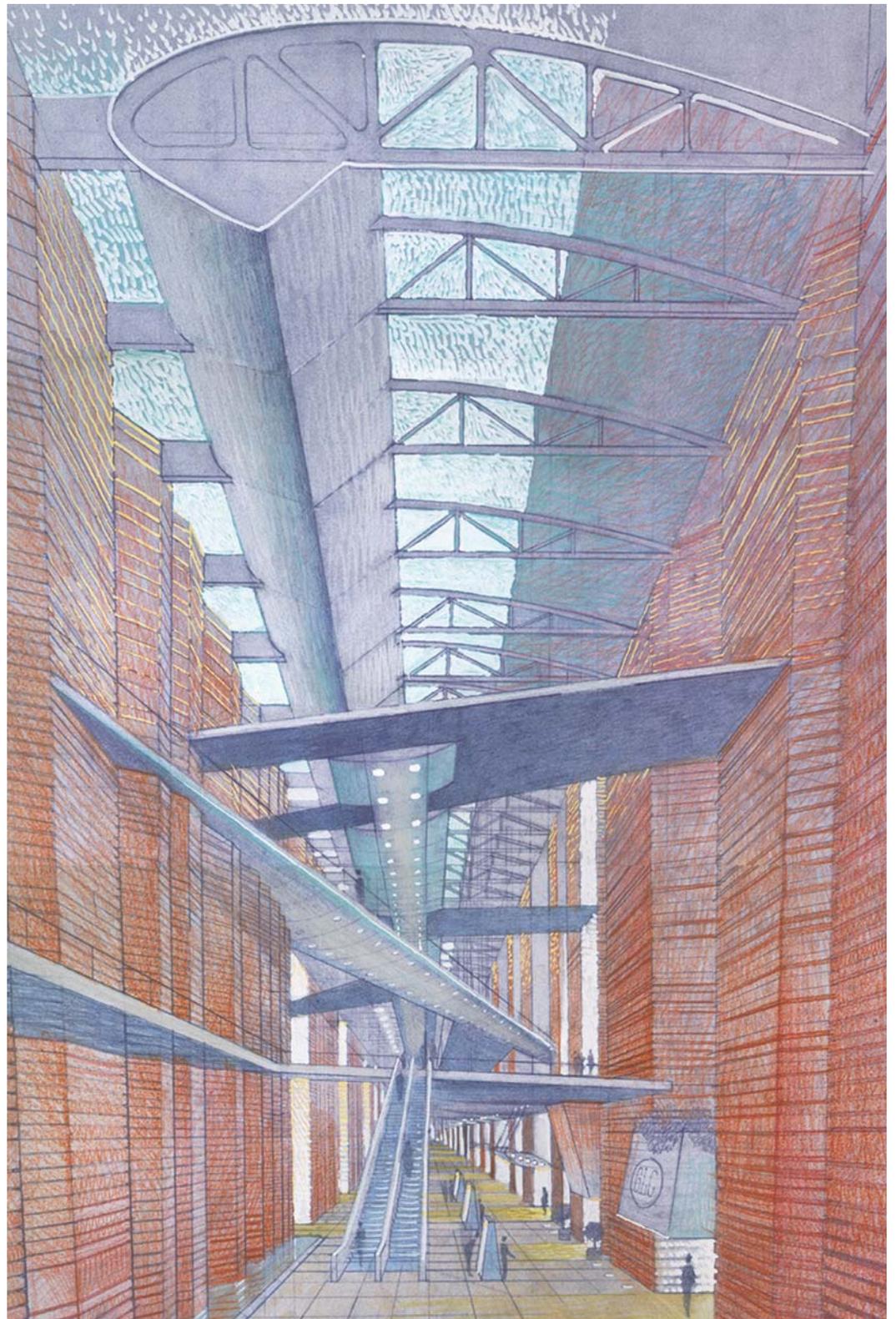
Ci fa un immenso piacere dedicare l'apertura di questo numero a Sergio Petruccioli, un amico che ci ha purtroppo prematuramente lasciato, e vogliamo innanzi tutto ringraziare la sua famiglia per averci consentito di pubblicare, grazie al tramite di Luca Ribichini e Monica Testi, alcuni suoi disegni. Avendo conosciuto Sergio prima come studente e poi come uno dei docenti più impegnati nella nostra Facoltà, durante gli anni in cui sono stato Preside, posso meglio di altri testimoniare il suo impegno e le sue eccellenti qualità di didatta, dedito a trasmettere la propria maestria e il proprio entusiasmo per formare giovani architetti di qualità.



In memory of Sergio Petruccioli

It is real pleasure to open this issue of our magazine with some drawings by Sergio Petruccioli, a friend who has, unfortunately, left us all too soon. We would above all like to thank his family who, with the help of Luca Ribichini and Monica Testi, has allowed us to public these drawings. As I knew Sergio first as a student and then as one of the most committed teachers in our Faculty while I was the Dean, I feel I am more than qualified to testify to his commitment and exceptional teaching skills, his readiness to transmit his expertise and enthusiasm in order to create well-qualified young architects.

Mario Docci



1/ *Pagina precedente.* P&A srl, schizzi di studio per il progetto degli edifici della nuova linea L.W.C. presso la cartiera del Timavo a Duino (Trieste), 1989-1992.
Previous page. P&A srl, studio sketches for design of the buildings of the new L.W.C. line at the Timavo paper works in Duino (Trieste), 1989-1992.

2/ *Pagina precedente.* P&A srl, concorso internazionale per il nuovo Centro congressi EUR a Roma, 1998.

Progetto secondo classificato.

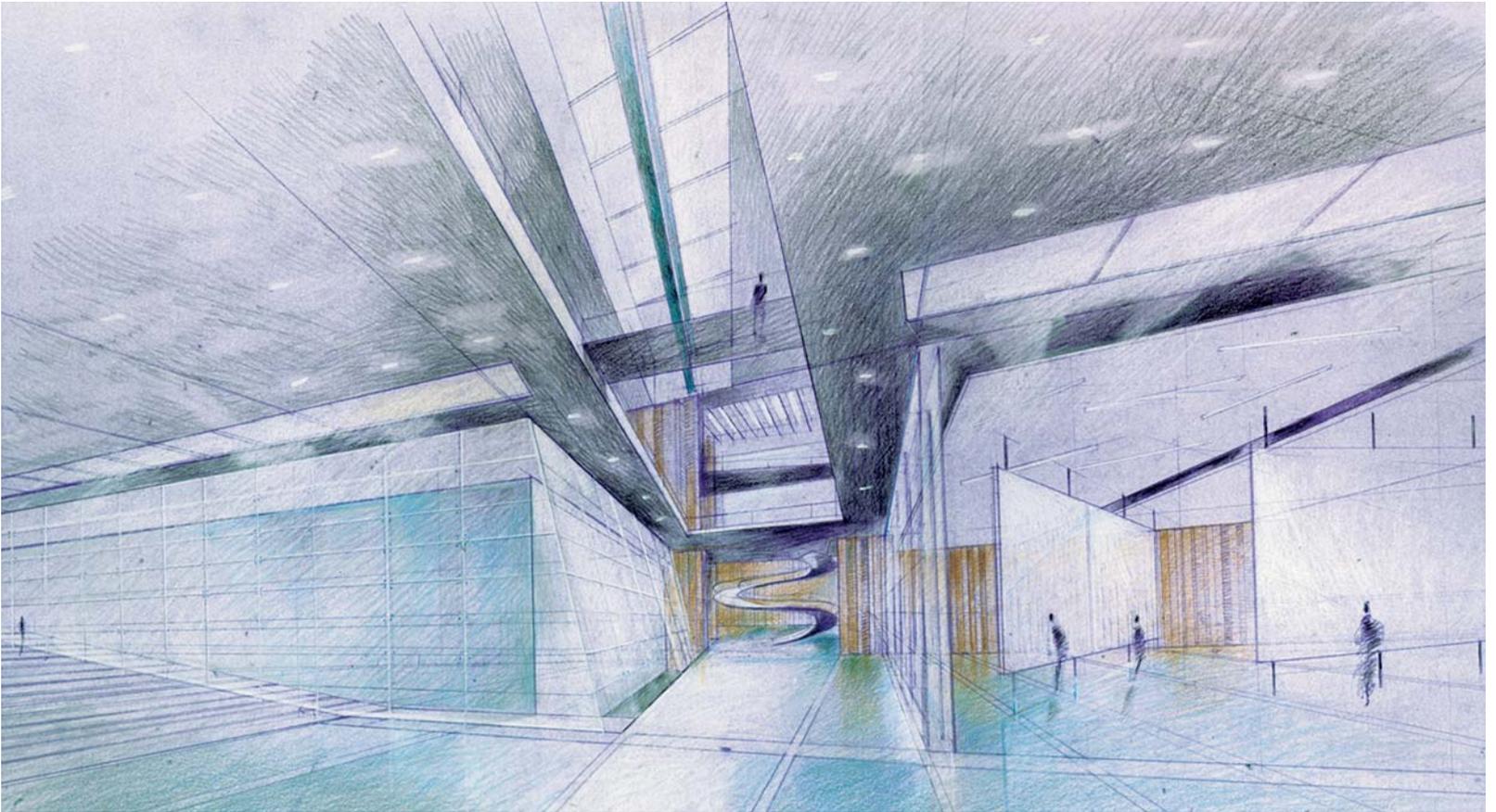
Previous page. P&A srl, international competition for the new Congress Centre in EUR in Rome, 1998. Runner-up.

3/ P&A srl, schizzo di progetto per il Museo dell'Automobile a Roma, quartiere Ostiense, 1999.

P&A srl, design sketch for the Car Museum in the Ostiense district, Rome, 1999.

4/ 5/ P&A srl, schizzi per la progettazione architettonica di un parco tematico a Settebagni (Roma), 1995.

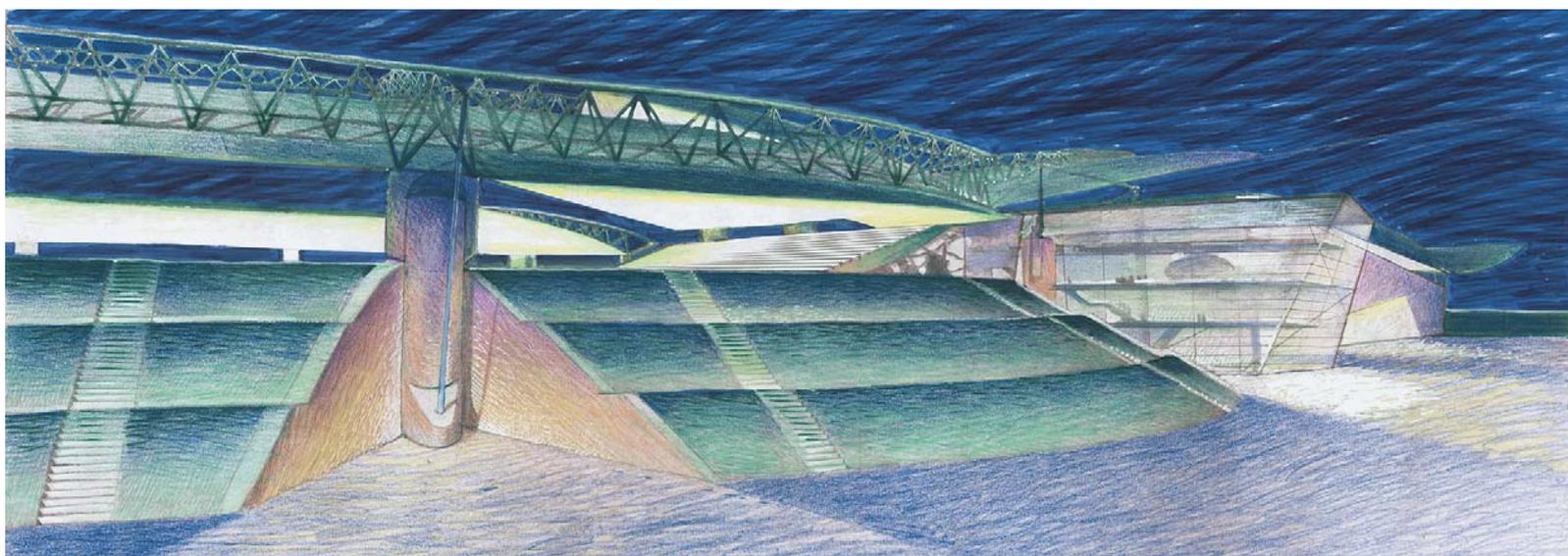
P&A srl, sketches for the architectural design of a theme park in Settebagni (Roma), 1995.



6/ P&A srl, progetto per il Centro Commerciale
Metropolitano
a Lunghezza (Roma), 2000-2004 (in fase di realizzazione).
*P&A srl, design for the Metropolitan Shopping Mall in
Lunghezza (Rome), 2000-2004 (currently under construction).*

7/ P&A srl, progetto per il nuovo Stadio di Salisburgo.
Concorso internazionale a inviti, 1999.
*P&A srl, design for the new Stadium in Salzburg. International
competition with selected participants, 1999.*

8/ 9/ P&A srl, progetto per un Centro Commerciale a Wiener
Vosendorf, Vienna (in fase di esecuzione), 1997-1999.
*P&A srl, design for a Shopping Mall in Wiener Vosendorf,
Vienna (currently under construction), 1997-1999.*



Francisco Martínez Mindeguía

La visione frontale dell'Oratorio di San Filippo Neri

Scrive Marc Fumaroli nel suo libro *La scuola del silenzio*¹: «la lettura degli scritti antichi e la contemplazione delle antiche opere d'arte hanno molto in comune: richiedono silenzio e una specie di discesa all'interno di se stessi». Il primo implica il rinunciare a una valutazione preventiva e l'affidarsi solo alla vista e alla percezione; la seconda indica che le opere d'arte mettono sempre in evidenza qualcosa che è già dentro di noi. Il valore di queste opere non è solo quello intrinseco, ma è dato anche da ciò che in esse cerchiamo. In qualche modo le opere del passato permangono in silenzio nell'attesa che qualcuno veda in esse, come in uno specchio, il riflesso della propria condizione, la riproduzione della propria storia. C'è sempre, in queste opere d'arte, qualcosa che ci sfugge, qualcosa che ci inquieta quando le osserviamo, qualcosa che sembra vogliamo comunicarci e che non riusciamo a comprendere.

L'Oratorio di San Filippo Neri a Roma è una delle grandi opere di Francesco Borromini, nonché delle prime. Parlare della sua facciata può indurre qualche confusione, dato che dietro di essa non si trova soltanto l'Oratorio, ma anche la biblioteca e la residenza della congregazione. Per di più l'Oratorio occupa solamente la metà del piano inferiore, estenden-

dosi ben oltre la cornice della facciata, fino all'angolo con l'odierna via dei Filippini. D'altro canto non è possibile parlare della facciata dell'Oratorio senza notare la «presenza», in certo qual modo opprimente, della facciata di Santa Maria in Vallicella, molto più possente ed energica (fig. 1). Vicino a quella della chiesa, la facciata dell'Oratorio contrasta per la minor dimensione e per il maggior numero di finestre, anche se è un contrasto ambiguo, dato che la facciata dell'Oratorio è divisa in due parti dalla trabeazione centrale, ognuna con un carattere differente. Quella inferiore, a due livelli di finestre, potrebbe assomigliare alla facciata di un edificio urbano destinato a residenza; quella superiore, invece, ha un carattere monumentale, datole dalla posizione e altezza delle finestre che fanno supporre un ampio spazio interno. Il carattere domestico della parte inferiore mette in risalto la maggior importanza della chiesa adiacente; in compenso, il carattere monumentale del livello superiore la pone in competizione con essa. Le trabeazioni delle due facciate, poste allo stesso livello, dimostrano una loro relazione, ma l'ambiguità di tale relazione è un aspetto che inquieta: è una relazione che sembra accettare la gerarchia ma non la sottomissione. La facciata dell'Oratorio dialoga con la chiesa so-

The frontal view of the Oratory of St. Philip Neri

In his book, L'école du silence¹, Marc Fumaroli wrote: "the interpretation of ancient writings and the contemplation of old masterpieces have much in common: both require silence and a sort of inner journey of the soul." The first one means giving up an a priori evaluation and trusting in one's sight and perception while the second one proves that works of art always draw attention to something we already possess. They are not just valuable in their own right, they're valuable because they have what we're looking for. In a way, old masterpieces wait in silence until people see themselves, their own history, reflected in them. Art works always have something ephemeral, something that troubles us when we look at them, something that they seemingly want to communicate and that we aren't able to understand.

The Oratory of St. Philip Neri is one of Francesco Borromini's first and greatest masterpieces. Focusing only on its façade may cause some confusion because the building includes the Oratory, the library and the Seat of the Congregation. Furthermore, the Oratory only covers half of the ground floor and stretches well beyond the cornice of the façade to the corner of what is now Via dei Filippini. However, it's impossible to talk about the Oratory façade without feeling the somewhat oppressive "presence" of the façade of the much more imperious and dynamic church of Santa Maria in Vallicella (fig. 1). Compared to the façade of the church, the Oratory's is smaller and has more windows. But this is rather a vague difference, because the façade of the Oratory is divided in two halves by the central trabeation, each half with its own design. The lower half with its two tiers of windows could be mistaken for the façade of a townhouse; instead, the upper half is monumental due to the position and height of the windows that seem to indicate a bigger space inside. The domestic style of the lower half accentuates the importance of the neighbouring church while, on the contrary, the monumental design of the upper half actually competes with it. The trabeations of the two façades, located at the



1/ *Pagina precedente.* Roma, l'Oratorio di San Filippo Neri accanto alla Chiesa di Santa Maria in Vallicella. Previous page. *Rome, the Oratory of St. Philip Neri near the church of Santa Maria in Vallicella.*

2/ Uno dei confessionali della Chiesa di Santa Maria in Vallicella. *One of the confessionals in the church of Santa Maria in Vallicella.*

lo attraverso la singolarità della sua lieve curvatura, la convessità e concavità che si sovrappongono nel centro e il frontone misto. Curve che sembrano deboli rispetto alla grandezza della chiesa e all'energia del suo frontone curvo. Gli sforzi di Borromini per sovrastare questa «ombra» imponente, non tanto con la grandezza dell'Oratorio, quanto con l'acutezza del suo ingegno, sembrano non aver prodotto i frutti desiderati. Tuttavia è curioso entrare oggi nella chiesa e vedere che tutti i confessionali sono decorati con un frontone misto, simile a quello dell'Oratorio (fig. 2), come se, in qualche modo e con criteri diversi, la luce irradiata dai sottili «argomenti» della facciata, quasi un disegno, avesse finito per acquisire intensità sotto l'ombra solenne della chiesa.

L'oggetto dello studio

Il presente articolo si propone di ri-guardare le differenti curvature di questa facciata nel suo contesto attuale, di fianco alla Chiesa Nuova e lungo Corso Vittorio Emanuele. Diceva Baltasar Gracián: «veniamo tutti al mondo cogli occhi dell'anima chiusi e quando li apriamo alla conoscenza già l'abitudine a vedere le cose, per quanto meravigliose siano, non lascia luogo all'ammirazione. Perciò i saggi usano riflettere come se fossero appena venuti al mondo, osservando in ogni cosa i suoi prodigi, ammirando le sue perfezioni e filosofando ingegnosamente»².

Non è possibile vedere le cose come se le avessimo appena scoperte e tanto meno possiamo dimenticare tutto ciò che di esse sappiamo o a cui, in un modo o nell'altro, sono collegate. Per capire un quadro può essere necessario consultare libri sull'autore, sul movimento a cui appartiene, sul contesto storico, culturale, sociale e politico in cui visse, forse anche sulla tecnica che utilizzava o sul tipo di tema rappresentato; però, alla fine bisogna porsi di fronte al quadro e riconoscere in esso quegli elementi che erano presenti fin dal principio. Dopo essersi documentato, l'osservatore si troverà nelle condizioni migliori per assimilare e interpretare un dipinto; la lettura avrà soddisfatto la sua necessità di identificare un significato per ciascun significante. Alla fine, però, tutto ciò non sarà servito a nulla se, nel



silenzio che reclama Fumaroli, esso non tornerà davanti al quadro per cogliere ciò che solo i suoi occhi possono trasmettergli. Come l'immagine di un edificio non può sostituire l'edificio, così la lettura degli studi sull'edificio non può sostituire la sua osservazione. Sulla scorta di queste riflessioni ci proponiamo qui di ritornare sulla curvatura della facciata dell'Oratorio a partire dai disegni di Borromini e da ciò che egli ne scrisse, da solo o con la collaborazione di Virgilio Spada³.

L'inganno

Scrive Borromini nel suo *Opus Architectonicum*: «mi risolsi dunque d'ingannare la vista dei passeggeri, e fare la facciata in piazza come se l'Oratorio cominciasse ivi, e che l'Altare fosse al dirimpetto della porta»⁴. A differenza di ciò che le apparenze suggeriscono, l'entrata coincide con l'asse dei patii, non però con quello dell'Oratorio che si trova alla sua sinistra. In questo modo Borromini presenta l'inganno come una virtù, come un'arguzia

same height, demonstrate a certain affinity, but their ambiguous relationship is disturbing: it's a relationship that appears to accept the hierarchy, but not submission. Only the unusual, slight curvature of the Oratory façade, its central convexity and concavity as well as the mixtilinear pediment dialogues with the church. These curves seem frail compared to the size of the church and the dynamism of its curved pediment. Borromini's efforts to use the size of the Oratory as well as his talent and genius to tower over this imposing "shadow" don't seem to have achieved the desired effect. However, it's strange to enter the church today and see that all the confessionals have a mixtilinear pediment similar to that of the Oratory (fig. 2) as if, by somehow using different criteria, the design inspired by the subtle "traits" of the façade, almost a pattern, had become stronger because of the solemn shadow of the church.

The objective

This article will take a fresh look at the different curvatures of this façade as they currently appear next to the Chiesa Nuova and along Corso Vittorio Emanuele. Baltasar Gracián used to say: "entramos todos en este mundo con los ojos del ánimo cerrados, y cuando los abrimos al conocimiento ya la costumbre de ver las cosas, por maravillosas que sean, no deja lugar a la admiración. Por eso los varones sabios se valieron siempre de la reflexión, imaginándose llegar de nuevo al mundo, reparando en sus prodigios, que cada cosa lo es, admirando sus perfecciones y filosofando ingeniosamente"².

It's impossible to see things as if it were the first time, much less forget everything we know about them or everything to which they are, in one way or another, connected. To understand a painting, we might need to read books about the painter, about the movement he was part of, about the historical, cultural, social and political context in which he lived, perhaps even about his technique or the subject matter he chose. In the end, however, we just have to stand in front of the painting and recognise what was in the painting from the very beginning. After collecting all the necessary documentation, a viewer will be in the best

dell'ingegno, secondo una concezione familiare a quella che allora andava esponendo Baltasar Gracián⁵. L'inganno fa credere ciò che non è ma che invece dovrebbe essere, perché così ogni parte assume il ruolo che le corrisponde nella struttura generale. In questo modo la facciata non è un volto esteriore riflesso di un spazio interno, ma la sua rappresentazione, l'immagine che, dato il ruolo che svolge, deve dare.

A fronte del valore negativo che può avere oggi la parola, per Borromini l'*inganno* è l'essenza stessa dell'arte. L'inganno, di fatto, è una seconda realtà che si sovrappone a quella naturale, correggendola. Gracián afferma che l'arte è «un altro secondo essere, che l'abbellisce al maggior segno [la natura], e anco pretende superarla nell'opre. Pregiasi [l'arte] d'aver aggiunto un nuovo mondo artificiale all'antico naturale, supplisce ai difetti della natura colle sue perfezioni, che senza l'abbellimento dell'opre sue, resterebbe rustica e inculta»⁶. Una seconda realtà che, come finzione, potremmo facilmente mettere in relazione con l'opera contemporanea di Calderón de la Barca, secondo cui la vita è un teatro che trasforma le apparenze in verità⁷; e che, come metafora, potremmo comparare con l'opera appena posteriore di Emanuele Tesauro, secondo cui la metafora «esprime un concetto per mezzo di un altro molto diverso, trovando in cose dissimiglianti la simiglianza ... essendo la metafora il più ingegnoso e acuto, il più pellegrino e mirabile, il più gioviale e giovevole, il più facondo e fecondo parto dell'humano intellecto»⁸. Probabilmente questa sottile argomentazione dovette convincere gli oratoriani, fondamentalmente austeri, che videro in essa la soluzione al problema della poco conveniente ubicazione dell'Oratorio.

La curvatura

Fin dal principio Borromini dovette rispettare una serie di restrizioni. Innanzi tutto dovette accettare il progetto di Maruscelli, al quale non apportò grandi cambiamenti; quindi, e ciò fu sicuramente più limitante, dovette accogliere le richieste di moderazione della Congregazione e, in particolare, evitare che la facciata dell'Oratorio rivaleggiasse con quella della chiesa.

La relazione di dipendenza fra i due edifici religiosi fu stabilita ponendo la prima trabeazione dell'Oratorio allo stesso livello di quella della chiesa. La subordinazione dell'Oratorio venne risolta facendo arretrare leggermente il piano principale della sua facciata, riducendo l'altezza del livello superiore, usando mattoni invece di pietra e semplificando i capitelli del livello inferiore mediante un'astrazione che li ridusse al contorno e a delle schematiche volute.

Tuttavia, Borromini, pur accettando le richieste degli oratoriani, non rinunciò al tentativo di superare i limiti impostigli, che erano soltanto materiali, con la sua arte e il suo ingegno: la facciata sarebbe stata più piccola e umile ma avrebbe avuto una maggiore luminosità. Così evitò la contrapposizione proponendo una facciata originale e sorprendente: ne isolò una sezione di cinque intercolumni, centrata rispetto all'accesso e all'asse del patio, e la curvò con una leggera concavità che aumentò dolcemente al livello superiore. Borromini non cercò il confronto aperto con la facciata della chiesa, però, con la dolce curvatura della facciata, creò un nuovo valore che la chiesa non possedeva.

La curvatura fu la sorpresa, la novità che richiamava l'attenzione sulla facciata dell'Oratorio distogliendola dalla chiesa. L'espedito fu ingegnoso, dato che, sebbene la curvatura fosse lieve, l'effetto era importante.

Una facciata piana, in quanto tale, divide lo spazio in due: quello anteriore e quello posteriore a essa, l'esterno e l'interno, il visibile e l'occulto. I sottospazi che si creano non variano in relazione alla posizione dell'osservatore: il piano della facciata determina una direzione della visione, ma non un punto di vista. La curvatura, invece, determina un centro e uno spazio cilindrico che comprendono l'osservatore, il cui punto di vista è condizionato da questo centro. Se la facciata piana è assimilabile all'indefinitezza di una proiezione assonometrica, la facciata curva è equiparabile all'effetto di una prospettiva conica. Una facciata piana si sarebbe trovata sullo stesso livello di quella della chiesa, con cui avrebbe dialogato con inferiorità di risorse. Le facciata curva, invece, crea un fuoco simbolico davanti a sé e, attraendo l'attenzione dell'osservatore, la

possible position to absorb and interpret a painting. What he learned will have satisfied his need to give meaning to every signifier. But, in the end, all this won't mean anything if, in the silence advocated by Fumaroli, he doesn't go back and stand in front of the painting to capture only what his eyes tell him. Just like a picture of a building cannot replace the building itself, reading documents about the building cannot replace seeing it in real life.

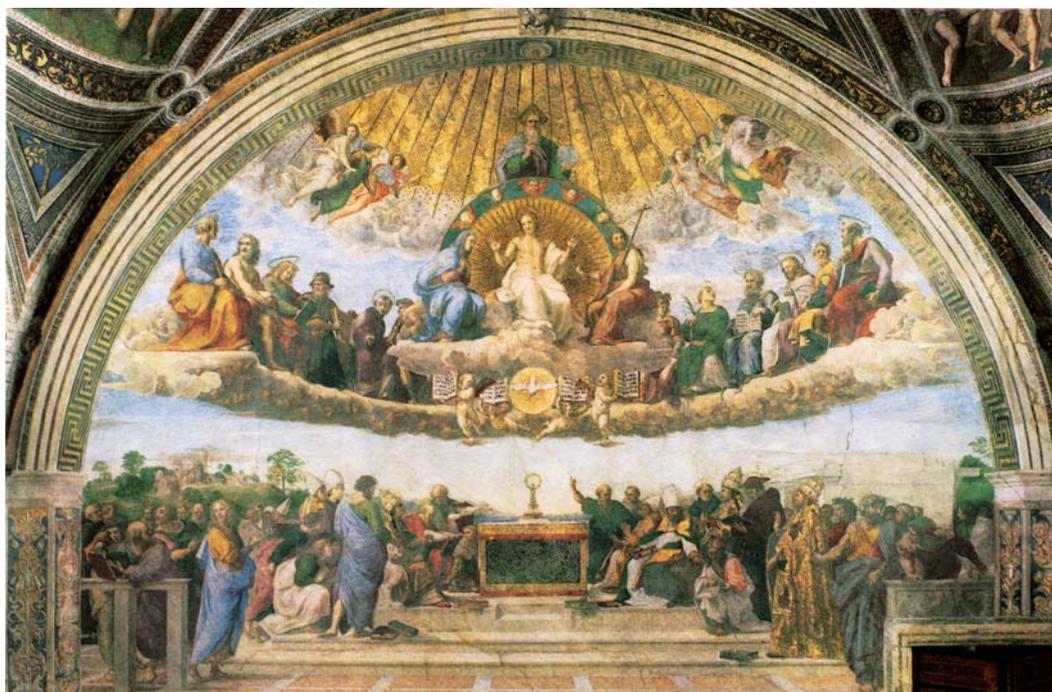
Based on these considerations, I propose to review the curvature of the Oratory façade built according to Borromini's drawings and what he wrote about them, either by himself or with the help of Virgilio Spada³.

The ruse

In his book Opus Architectonicum, Borromini wrote: "mi risolsi dunque d'ingannare la vista dei passeggeri, e fare la facciata in piazza come se l'Oratorio cominciasse ivi, e che l'Altare fosse al dirimpetto della porta"⁴. Despite what appearances suggest, the entrance coincides with the axis of the patios and not with the axis of the Oratory which is to its left. This is how Borromini sells this ruse as something intelligent, a clever trick, very similar to the ideas put forward by Baltasar Gracián⁵. The trick is to make people believe what it isn't rather than what it should be, so that each element plays its part in the overall structure. By doing so, the façade is not the external, mirrored surface of an internal space, but its representation, the image it has to portray, given its role.

Despite the negative connotations we now attribute to the word ruse, for Borromini, it was the very essence of art. In fact, deception is a second layer of reality used to correct natural reality. Gracián wrote that art "es un otro segundo ser que por extremo la hermoza [a la naturaleza] y aun pretende excederla en sus obras. Préciase [el arte] de haber añadido un otro mundo artificial al primero, suple de ordinario los descuidos de la naturaleza, perfeccionándola en todo, que sin este socorro del artificio, quedara inculta y grosera"⁶. A second reality that, like inventions, we can easily associate with the

3/ Raffaello Sanzio, la *Disputa dei Sacramenti* nella Stanza della Segnatura in Vaticano.
Raffaello Sanzio, the Disputation of the Holy Sacrament in the Stanza della Segnatura in the Vatican.



distoglie dalla chiesa. Come diceva Baltasar Gracián, «quando gli occhi mirano oggetto non più veduto, il cuore prova risentimenti non più sperimentati»⁹. E lo fa con una curvatura lieve, consona alle modeste aspettative della Congregazione.

Borromini giustificò la sua scelta con la volontà di richiamare l'immagine di un «corpo humano con le braccia aperte come uno che abbracci ogn'uno che entri»¹⁰, un'immagine che ricorda la figura mariana della chiesa protettrice; tuttavia, questo spazio concavo che si apre dinnanzi all'osservatore era un artificio già utilizzato in pittura. Forse il riferimento più prossimo a Borromini era l'affresco di Raffaello, conosciuto come *La disputa*, che si trova nella Stanza della Segnatura, in Vaticano, e che probabilmente l'architetto conosceva (fig. 3). Salta agli occhi la somiglianza tra lo spazio rappresentato nell'affresco e la curvatura della facciata. Come la facciata, l'affresco si articola su due livelli: uno poggiato in terra e l'altro in cielo, e si può quasi far corrispondere il limite continuo delle nuvole con la prima trabeazione della facciata. La concavità di questa composizione è più prossima alla facciata di Borromini di quanto non lo sia l'esempio del corpo a braccia aperte che lui stesso propone.

Davanti al livello delle nubi ce n'è un'altro, isolato, con le figure del Cristo, della Vergine e di San Giovanni Battista, corrispondente alla convessità centrale della facciata, che discende con le figure verticali degli angeli e finisce, al livello inferiore, con l'altare e i gradini centrali che indicano l'accesso. È senz'altro curioso notare, infine, la somiglianza esistente tra l'aureola radiosa che circonda la figura di Cristo e l'abside che sottolinea la concavità centrale della facciata.

Se, come sembra probabile, Borromini conosceva l'affresco di Raffaello, la sua struttura spaziale dovette impressionarlo: una forma concava a due livelli attorno a una forma singolare, convessa nella parte inferiore e concava, a semicupola, in quella superiore; un livello inferiore a carattere domestico e uno superiore a carattere cerimoniale. Forme curve che assomigliavano anche ai modelli della Villa di Adriano, che aveva studiato e a cui fa riferimento quando spiega il suo disegno della cupola dell'Oratorio. Forse la curvatura della facciata gli fu suggerita da quella del *Tempio di Apollo* della Villa, che non doveva differire molto da quella riprodotta da Piranesi nel 1748 in una incisione delle sue *Vedute di Roma* (fig. 4).

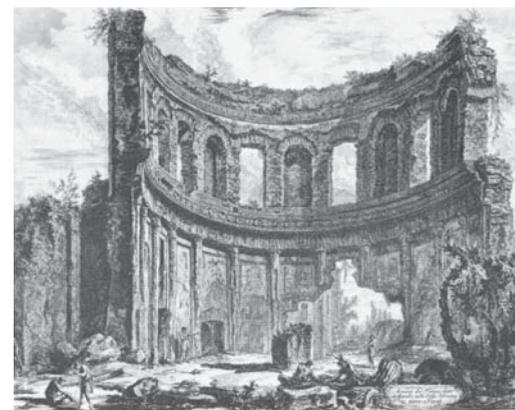
4/ Il Tempio di Apollo di Villa Adriana a Tivoli, presso Roma, in un'incisione di Giovanni Battista Piranesi.
The Temple of Apollo in Hadrian's Villa in Tivoli, near Rome, in an engraving by Giovanni Battista Piranesi.

*contemporary work of Calderón de la Barca, according to whom life is a theatre that transforms appearances into reality; and which, like a metaphor, we can compare to the work of Emanuele Tesauro that appeared a little later. Tesauro believed that a metaphor "esprime un concetto per mezzo di un altro molto diverso, trovando in cose dissimiglianti la simiglianza ... essendo la metafora il più ingegnoso e acuto, il più pellegrino e mirabile, il più gioviale e giovevole, il più facondo e fecondo parto dell'humano intellecto"*⁸. *This subtle reasoning probably convinced the austere Oratorians who saw it as a way to solve the problem of the unfortunate location of the Oratory.*

The curvature

Right from the start, Borromini had to deal with a series of limitations. First of all, he had to accept Maruscelli's project, to which he made very few changes. Then – and this was certainly more restrictive – he had to respect the Congregation's request for moderation, in particular, that the Oratory façade not rival that of the church.

The relationship between the two churches was established by putting the first trabeation of the Oratory at the same height as that of the church. The subordination of the Oratory was solved by slightly recessing the main plane of the façade, reducing the height of the upper half, using brick rather than stone and making the ground floor capitals simpler. This was achieved by using abstraction because this made them smaller than their surroundings



5/ Francesco Borromini, primo disegno di progetto per l'Oratorio di San Filippo Neri a Roma, particolare della pianta, 1637.
Francesco Borromini, the first technical drawing of the Oratory of St. Philip Neri in Rome; a detail of the plan, 1637.

6/ Francesco Borromini, disegno di progetto per l'Oratorio di San Filippo Neri a Roma rielaborato a partire dalla proposta di Maruscelli, particolare della pianta, 1637.
Francesco Borromini, technical drawing of the Oratory of St. Philip Neri in Rome redrafted based on the design by Maruscelli; detail of the plan, 1637.

7/ Francesco Borromini, disegno di progetto per l'Oratorio di San Filippo Neri a Roma, particolare della pianta, 1638.
Francesco Borromini, a technical drawing of the Oratory of St. Philip Neri in Rome; detail of the plan, 1638.

8/ Confronto fra le diverse curvature della facciata dell'Oratorio di San Filippo Neri nei disegni di Borromini. *A comparison of the various curvatures of the façade of the Oratory of St. Philip Neri in Borromini's drawings.*

L'evoluzione della curvatura

In molte occasioni Borromini utilizzò questa forma nei suoi progetti, anche se non esattamente allo stesso modo. La concavità tende a incorniciare lo spazio convesso in essa contenuto, isolandolo dallo spazio esterno, lo segnala senza invaderlo, creando uno scenario inizialmente vuoto che aspetta di essere occupato. Borromini non sembra interessato tanto al silenzio che questo spazio crea, quanto all'aspettativa da esso suscitata: è il silenzio che precede la parola. La curvatura dell'Oratorio è interessante perché incornicia e accentua per contrasto la convessità dell'entrata; un'accentuazione che viene riaffermata dalla concavità centrale del livello superiore. Il gioco delle curvature fu il modo scelto da Borromini per

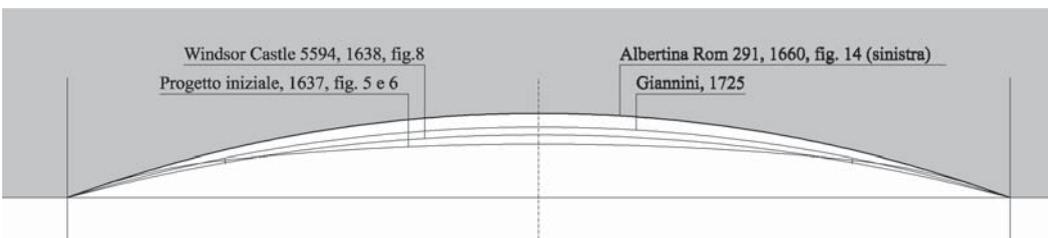
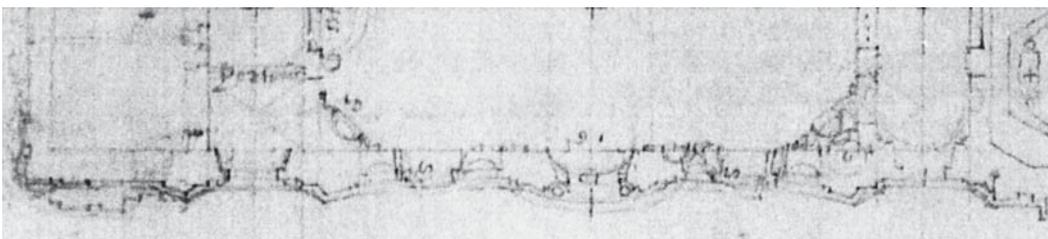
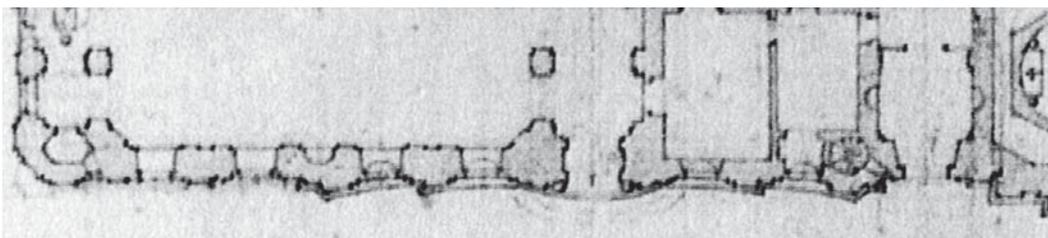
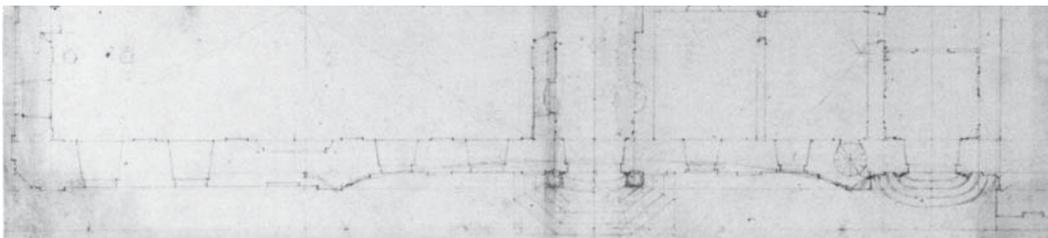
conseguire quell'effetto di monumentalità al quale non volle mai rinunciare. Curvature che, peraltro, non furono frutto di un'iniziale ispirazione, ma il risultato di un lungo processo di adattamenti, correzioni e miglioramenti che continuò ben oltre il termine dell'opera. È interessante seguire l'evoluzione di questa curvatura nei disegni del progetto di Borromini.

Per la prima volta questa curvatura appare nel disegno finale presentato alla Consulta nel 1637 (fig. 5)¹¹, in base al quale l'architetto fu scelto come collaboratore di Maruscelli. Il disegno mostra una facciata piana arretrata su cui, a mo' di correzione o proposta posteriore, è abbozzato a matita il leggero tracciato della curvatura. Nello stesso anno Borromini,

and turned them into schematic volutes. However, even though Borromini satisfied the Oratorians' requests, he used his artistic talent and genius to try and overcome these material limitations: the façade would be smaller and more unassuming, but it would be brighter. He solved this problem by proposing an unusual, breath-taking façade: he selected a section with five intercolumniations that were central compared to the entrance and the axis of the patio and curved it with a faint concavity that increased slightly on the upper level. Borromini didn't look for direct confrontation with the façade of the church, but the gentle curvature of the façade created a new feature that the church lacked.

The curvature was the surprise, the novelty that drew the viewer's attention to the façade of the Oratory and away from the church's. This was very clever because, although it was a very subtle curve, the effect was enormous. When a façade is flat, it actually divides space in two: what is in front and what is behind, external and internal, visible and occult. The subspaces don't change depending on where a viewer stands: the plane of the façade determines the line of vision, but not his viewpoint. Curvature, instead, determines a central point and a cylindrical space that includes the viewer and this central point affects his viewpoint. If a flat façade can be compared to the indefinite nature of an axonometric projection, a curved façade is similar to the effect of a conic perspective. A flat façade would have been situated on the same level as the church's and would have had to dialogue with the façade of the church, only with less resources. Instead, a curved façade creates a symbolic focal point in front of it and, by attracting the viewer's attention, draws it away from the church. In the words of Baltasar Gracián: "cuando los ojos ven lo que nunca vieron, el corazón siente lo que nunca sintió"⁹. And Borromini creates it by using a very subtle curvature, in line with the expectations of the Congregation.

Borromini said his choice depended on the fact he wanted to draw people's attention to the image of a "corpo humano con le braccia aperte come uno che abbracci ogn'uno che entri"¹⁰, an image that recalls the Marian



Windsor Castle 5594, 1638, fig.8
 Progetto iniziale, 1637, fig. 5 e 6

Albertina Rom 291, 1660, fig. 14 (sinistra)
 Giannini, 1725

9/ Francesco Borromini, disegno di progetto per l'Oratorio di San Filippo Neri a Roma, prospetto e pianta, 1638.

Francesco Borromini, a technical drawing of the Oratory of St. Philip Neri in Rome; elevation and plan, 1638.

già in qualità di architetto dell'Oratorio, ridisegnò, partendo dalla proposta del Maruscelli, tutto il progetto del complesso, apportandovi le sue innovative modifiche (fig. 6)¹²: questo è il primo disegno in cui la facciata appare con una curvatura simile a quella attuale. Entrambi i disegni mostrano la stessa curvatura formata da tre archi, uno centrale di raggio maggiore e gli altri due di raggio minore. La curvatura rimase la stessa anche quando Borromini, motivato dalla decisione di costruire la biblioteca nella parte superiore dell'Oratorio, prese in considerazione la possibilità di allinearla con l'asse dei patii, come testimonia un disegno del 1638 (figg. 7, 8)¹³. Il trasferimento della biblioteca implicò dei cambiamenti nella facciata, che venne am-

pliata in altezza e in larghezza. La facciata proposta alla fine appare nel disegno del 1638, composto da pianta e prospetto (fig. 9)¹⁴, che Borromini, quasi un anno dopo l'inizio dei lavori, tracciò impiegando tutta la sua abilità grafica per aggirare le *modeste* pretese dei suoi clienti. In questa proposta la curvatura viene semplificata, risolvendosi in un solo raggio, ma ne viene aumentata la profondità (fig. 8). Il disegno, fatto con attenzione e precisione, ci mostra per la prima volta tutti gli elementi innovativi grazie anche alla composizione di pianta e prospetto, corretto con tecniche grafiche, per ottenere una rappresentazione della curvatura altrimenti non apprezzabile nella semplice proiezione prospettica. È curioso che Borromini, mirando a far ac-

figure of a protective church; however, this concave space opening in front of the viewer was a ploy already used in painting. Perhaps the thing that comes closest to Borromini's design is the fresco by Raphael, known as the Disputation of the Holy Sacrament in the Stanza della Segnatura in the Vatican, a painting Borromini was probably very familiar with (fig. 3). The similarities between the space in the fresco and the curvature of the façade are very obvious. The façade and the fresco are both divided into two parts: one on earth and the other in heaven and the line of clouds could almost correspond to the first trabeation of the façade. The concavity of this composition is closer to Borromini's façade than the example of the human body used by Borromini himself. Above the clouds, there's another, isolated group with Christ, the Virgin Mary and St. John the Baptist. This group corresponds to the central convexity of the façade and is situated below the vertical figures of the angels and above the altar and central steps indicating the entrance. Finally, the similarities between the bright halo around Christ's face and the apse that emphasises the central concavity of the façade are quite uncanny.

If, as it appears probable, Borromini was familiar with Raphael's fresco, its spatial structure must certainly have impressed him: a split-level, concave form around a rather unusual form, with a convex lower half and a concave, semidome form in the upper half; a more domestic scene in the lower half and a more ceremonial atmosphere in the upper half. These curved shapes are similar to the ones in Hadrian's Villa, a villa he had studied and to which he refers when explaining his design of the dome of the Oratory. Perhaps he got the idea for the curvature of the façade from the façade of the Temple of Apollo in the Villa; this temple probably wasn't very different from the one reproduced by Piranesi in 1748 in one engraving of his book entitled Views of Rome (fig. 4).

How the curvature evolved

Borromini often used this shape in his designs, albeit in different ways. Concavity tends to frame the inner, convex space, isolating it from the external space; it frames it without



10/ Particolare della facciata
dell'Oratorio di San Filippo Neri a Roma.
Detail of the façade of the Oratory of St. Philip Neri in Rome.

ettare alla Commissione il cambio di curvatura e il nuovo progetto decorativo per l'entrata e per il livello superiore, non abbia optato per una prospettiva frontale della facciata; tanto più che ricordava i buoni risultati ottenuti nel caso del baldacchino di San Pietro e conosceva le difficoltà che i non architetti avevano nel capire le forme a partire dalla proiezione ortogonale del prospetto. Nel conflitto tra il rigore professionale e l'impossibilità di mostrare la curvatura della facciata tramite la semplice proiezione prospettica, Borromini optò per situare la pianta sotto il prospetto, aggiungendovi però una supposta luce radente, proveniente da sinistra. La composizione di pianta e prospetto era sufficiente per descrivere geometricamente la curvatura della facciata, ma le ombre la facevano percepire nel prospetto, suggerendo una profondità che il disegno non possedeva.

Le due curvature

Nonostante l'indiscussa qualità del disegno, Borromini non riuscì a far accettare la sua proposta. La curvatura realizzata, infatti, ha una minore profondità e, al livello inferiore,

oltre alla convessità dell'accesso, solo altre due delle sette parti in cui è scandita la facciata, la seconda e la sesta, sono curve mentre le altre sono piane (fig. 10). L'avanzamento dei tre intercolumni centrali non è pronunciato come nel disegno ma limitato a un leggero rilievo (fig. 11). Infine, non sono state costruite le colonne tortili della porta centrale e le quattro colonne centrali del livello superiore sono state trasformate in lesene.

Sembra evidente che l'appoggio incondizionato di Virgilio Spada non fu condiviso dal resto dei *diputati* della Congregazione, di cui si lamentava Borromini «perché li hanno tenuto le mani».

Borromini non riuscì a far accettare tutti gli elementi del progetto, ma la sua insistenza non cessò, nonostante gli inconvenienti; un'insistenza testimoniata dalla stessa facciata, così come fu costruita. Nel disegno dalla parte concava venivano in avanti tre intercolumni, delimitati da lesene nella parte inferiore e da colonne in quella superiore. Borromini divide la facciata in due livelli di carattere differente. Nel livello inferiore le lesene sono di scarso rilievo e i capitelli sono piatti e sche-

invading it, initially creating an empty space waiting to be filled. Borromini seems less interested in the silence this space creates than in the expectations it inspires; it is the silence that precedes the word. The curvature of the Oratory is interesting because it uses contrast to frame and emphasise the convexity of the entrance; this effect is corroborated by the central concavity on the upper level. This play on curvature was chosen by Borromini to create the monumental effect he always wanted to achieve. These curvatures didn't depend on a single moment of inspiration, they were the result of a long process of changes, alterations and improvements that continued well after the work was finished. It's interesting to study how these curvatures evolved in Borromini's technical drawings.

This curvature appears for the first time in his final design presented to the Council in 1637 (fig. 5)¹¹. On the basis of this design, he was chosen as Maruscelli's assistant. It appears that the slight curvature was pencilled in, or later added to the drawing of the flat, recessed façade. That same year, in his capacity as the Oratory's architect, Borromini redesigned the whole complex, based on Maruscelli's project, making many innovative changes (fig. 6)¹²; this is the first drawing in which the façade appears to have a curvature similar to the one we know today. Both drawings show the same curvature with three arches: a central one with a bigger radius and another two with smaller radii. The curvature didn't change even when Borromini decided to build the library on the upper floor of the Oratory and thought about aligning it with the axis of the patios, as shown in his drawing dated 1638 (figs. 7, 8)¹³. Moving the library meant making changes, increasing the height and width of the façade. The façade that was finally presented appears in the 1638 drawing that includes a plan and an elevation (fig. 9)¹⁴. Borromini did this drawing almost a year after work had begun and used all his graphic skills to circumvent the modest demands of his client. Here, the curvature is simplified and has only one radius, but Borromini increased its depth (fig. 8). Thanks to the way in which the plan and elevation are arranged, the very carefully executed and precise drawing shows us all the



11/ 12/ 13/ Particolare della facciata
dell'Oratorio di San Filippo Neri a Roma.
Detail of the façade of the Oratory of St. Philip Neri in Rome.

matici, quasi disegnati (Borromini li descrive come «l'ossatura solo di buon ordine»¹⁵). I capitelli, come se fossero di carta, sembrano «staccarsi» dalla parete all'inizio della convessità centrale (fig. 12), piegandosi in questo punto e agli estremi della curvatura (fig. 11). Nonostante il loro fragile aspetto sostengono tettonicamente la trabeazione, mostrando come i carichi si trasferiscano direttamente alle lesene. Al livello superiore, invece, vi sono delle colonne, che alla fine divennero lesene, e dei capitelli classici. Le colonne, però, si trovano in avanti rispetto alla trabeazione, come se non la sostenessero e la trabeazione sembra così sospesa.

Dunque, il livello inferiore può intendersi come una «rappresentazione», un disegno, una struttura materiale figurata¹⁶ che diventa «reale» in quello superiore e in questa trasformazione la qualità materiale diventa spirituale. In questo modo la finzione della realtà è sublimata nella realtà della finzione: nel livello superiore la finzione diventa reale o, come si affermava in un'opera di Calderón de la Barca, si fabbricano «apparenze che invece di finzioni appaiono realtà»¹⁷.

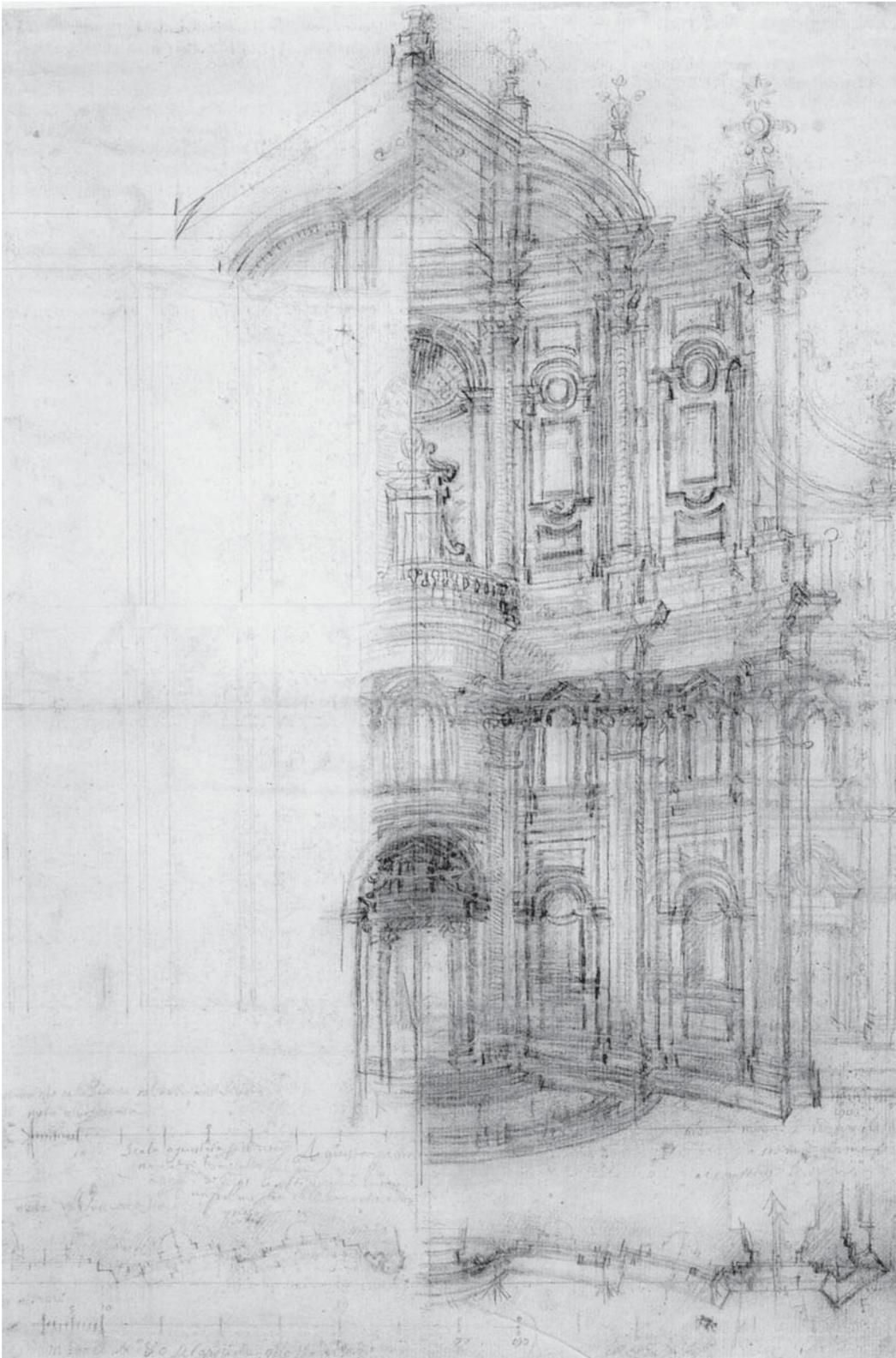
Questa lettura è rafforzata dal fatto che le curvature dei due livelli sono differenti, un aspetto che di solito non suscita molto interesse. Osservando il livello superiore della facciata si può apprezzare come il corpo centrale sia spinto in avanti in maniera più accentuata che nel livello inferiore (fig. 11) e ciò implica che le lesene laterali sono arretrate e che il secondo e il terzo intercolumnio sono girati verso l'interno, mentre è mantenuta la continuità degli estremi¹⁸. Si può anche osservare che le lesene tra il terzo, quarto e quinto intercolumnio sono più arretrate e non sono complanari al livello inferiore; da qui deriva che la curvatura del corpo centrale del livello superiore è più accentuata rispetto a quella del livello inferiore (fig. 13). In questo modo Borromini accentua la curvatura proprio dove la facciata assume il suo carattere monumentale. Da un lato ciò dimostra come Borromini recuperò la curvatura che non poté costruire nel livello inferiore della facciata; dall'altro rafforza la lettura del valore spirituale che si raggiunge superando i limiti materiali: quella gloria che premia la virtù e la modestia tanto affini al carattere della Congregazione.

innovative elements for the first time; Borromini used drawing techniques to represent the curvature, something that would otherwise not been visible in a simple perspective projection.

It's strange that Borromini – who wanted to make the Commission approve the change in curvature and the new decorative project for the entrance and the upper floor – didn't opt for a frontal perspective of the façade, especially since he remembered how successful he was with the canopy of St. Peter's and he knew how difficult it was for people who weren't architects to understand forms based on the orthogonal projection of an elevation. In his battle between professional precision and the impossible task of showing the curvature of the façade by using a simple perspective projection, Borromini opted to draw the plan under the elevation, but added an imaginary shaft of light from the left side. While the layout of the plan and elevation was sufficient to geometrically describe the curvature of the façade, the shadows made it visible in the elevation, implying a depth that wasn't in the drawing.



14/ Francesco Borromini, disegno di progetto per l'Oratorio di San Filippo Neri a Roma, prospetto, 1660.
Francesco Borromini, a technical drawing of the Oratory of St. Philip Neri in Rome; elevation, 1660.



The two curvatures

Despite the undoubtedly excellent quality of the drawing, Borromini's design was rejected. In fact, the curvature that was built is not as deep and, on the lower level, apart from the convex entrance, only two of the other seven parts into which the façade is divided, the second and the sixth, are curved, the others are flat (fig. 10). Instead of being as pronounced as they are in the drawing, three central intercolumniations are only slightly in relief (fig. 11). Finally, the spiral columns of the centre door weren't built and the four central columns of the upper floor have become pilaster strips.

It's obvious that Virgilio Spada's unconditional support was not shared by the other members of the Congregation who Borromini complained about "because they tied his hands."

Borromini didn't succeed in having all the features of the project approved, but he didn't give up, despite all the inconvenience; his stubbornness can be seen in the way the façade was actually built. In the drawing, the three intercolumniations project out of the concave part, framed by pilaster strips on the lower level and columns on the upper level.

Borromini gave the two levels of the façade different characteristics. The pilaster strips on the lower level are not very important and the capitals are flat and schematic, almost panned in (Borromini describes them as being "l'ossatura solo di buon ordine"¹⁵). The capitals seem to be made of paper and appear to "stick out" from the wall at the beginning of the central convexity (fig. 12); they seem to bend at this point as well as at the two ends of the curvature (fig. 11). Despite their rather fragile appearance, architecturally they support the trabeation, demonstrating how the load is transferred directly to the pilaster strips. On the upper level, instead, there are columns that turn into pilaster strips and classical capitals. However, the columns stick out compared to the trabeation as if they didn't support it, and so the trabeation appears to float.

So, the lower level can be considered a "representation," a drawing, a figurative, material¹⁶ structure that becomes real in the upper half; during this transformation its

La nuova facciata

Probabilmente insoddisfatto per ciò che la moderazione della Congregazione non gli aveva permesso di fare e per difendersi dalle critiche che da questa riceveva, Borromini decise di pubblicare un libro monografico sull'edificio, con disegni e ragionamenti che giustificavano le sue proposte. Cominciò a scrivere tra il 1646 e il 1647, con l'aiuto di Virgilio Spada, e dovette preparare i disegni tra il 1655 ed il 1660; tuttavia non arrivò a pubblicare l'opera. Tra il 1675 e il 1709 tutto il materiale fu custodito da suo nipote Bernardo Castelli, per essere infine pubblicato da Sebastiano Giannini nel 1725. Nella serie di disegni che Borromini preparò per la stampa, ce n'era uno, del 1660 o più tardi, ritenuto per un certo periodo un disegno di progetto, per le indecisioni che mostra nel tracciato delle linee, il quale risulta sorprendente per due motivi: per l'uso della prospettiva frontale e perché mostra una facciata diversa sia da quella realizzata che da quella progettata, come se fosse un tentativo di modifica della facciata già costruita (fig. 14)¹⁹.

Per quanto riguarda l'uso della prospettiva, Borromini cercò di utilizzare sempre nei suoi disegni la proiezione ortogonale, che evidentemente dominava e con la quale riusciva a risolvere le complessità volumetriche dei suoi progetti. Si sa che utilizzò anche modelli in legno, gesso e cera rossa, però non ebbe bisogno di ricorrere alla prospettiva per rappresentare o capire il volume che stava progettando. Nel disegno del 1638 (fig. 9), l'architetto aveva suggerito la leggera curvatura della facciata mediante una illuminazione radente e il supporto della pianta, disegnata sotto il prospetto. Tuttavia, se Borromini era in grado di riconoscere in questo tipo di proiezioni la curvatura della facciata, era anche a conoscenza della difficoltà che avevano i profani a comprendere questi disegni. Doveva, infatti, avere ancora presenti i problemi avuti da Maderno con il cardinale Barberini, futuro Papa Urbano VIII, che, nel 1613, accusò l'architetto di averlo ingannato disegnando la facciata di San Pietro con la cupola completa di Michelangelo, che invece nella realtà rimaneva molto più indietro e non era visibile. Maderno si difese sostenendo che il suo disegno era un

prospetto, una *ortografia*, un disegno che era proprio dell'architetto, a differenza della prospettiva, «che si serve più della ragione ottica che della misura»²⁰ e che è propria del pittore. Ciò nonostante, confrontata con il prospetto *ortografico*, la prospettiva frontale, senza abbandonare la frontalità del prospetto, offre una visione apparentemente più prossima all'esperienza visiva, più intuitiva e diretta, che oltretutto è possibile accentuare con un punto di vista più ravvicinato. Sull'uso della prospettiva frontale da parte di Borromini dovettero influire i suoi contatti con l'incisore Domenico Barrière, che nel 1658 aveva pubblicato una stampa della facciata dell'Oratorio dei Filippini nella terza edizione del libro *Roma ricercata nel suo sito* di Fioravante Martinelli (fig. 15). L'incisione mostra una prospettiva frontale della facciata con un'illuminazione radente che evidenzia la curvatura. Confrontata con il disegno di Borromini questa prospettiva era meno razionale e professionale, però il suo effetto era più diretto, più emotivo.

Il secondo motivo di sorpresa del disegno è ciò che vi si mostra. Nonostante la facciata fosse già stata costruita, Borromini ne aumentò ulteriormente la curvatura, accentuando quella del disegno del 1638 (fig. 9). Aumentò anche l'altezza del frontone, corresse i gradini d'accesso, recuperò le colonne che non aveva potuto costruire nel livello superiore e girò le lesene degli estremi facendovi terminare la facciata. In questo modo il disegno non mostrava la facciata costruita e nemmeno quella progettata. Mostrava un progetto migliorato, come se fosse ancora possibile correggere l'opera costruita, in cui la chiesa adiacente veniva eliminata, e, con essa, l'imponenza che l'oratorio aveva dovuto subire. Borromini, libero dalla pressione della congregazione e della chiesa, ridisegnò la facciata perché un osservatore esterno e il tempo giudicassero il valore delle sue invenzioni: il disegno mostrava non solo la facciata che non arrivò a costruire, ma quella che avrebbe fatto se non gli avessero posto dei limiti.

Il libro di Giannini contiene in tutto quattro incisioni della facciata. La prima è la prospettiva frontale della facciata costruita, che ne rappresenta fedelmente le sette sezioni (fig.

*material quality becomes spiritual. This is how the invention of reality is sublimed into the reality of invention: on the upper level, the invention becomes real or, as Calderón de la Barca maintained in one of his works, what is built are "apariencias que de dudas se pasan a evidencias."*¹⁷

This interpretation is confirmed by the fact that the curvature of the two levels are different, something that doesn't normally attract much attention. When a viewer looks at the upper half of the façade, he can appreciate how the central corpus projects forward much more than the lower level (fig. 11). This causes the lateral pilaster strips to be recessed and the second and third intercolumniations to turn inwards, yet continuity of the two extremities is maintained¹⁸. It's also possible to see that the pilaster strips between the third, fourth and fifth intercolumniations are much more accentuated compared to the lower level (fig. 13). This is how Borromini accentuates the curvature just where the façade becomes monumental. On the one hand, this proves how Borromini recuperated the curvature he was unable to build on the lower level of the façade and on the other, it strengthens the idea of how spiritual values can be achieved by overcoming material limits: the glory that rewards the virtue and modesty so dear to the philosophy of the Congregation.

The new façade

Borromini decided to publish a monographic book on the building, with drawings and explanations justifying his design. He probably did this because he was unhappy about the limitations imposed by the moderation of the Congregation as well as to defend himself from his critics. He began to write between 1646 and 1647 with the help of Virgilio Spada and probably prepared the drawings between 1655 and 1660. However, the book was never published. Between 1675 and 1709 his nephew, Bernardo Castelli, kept all the papers which were later published by Sebastiano Giannini in 1725. In the series of drawings Borromini drafted for publication, there was one, dated 1660 or thereabouts, that for a long time was considered to be a technical drawing

15/ La facciata dell'Oratorio dei Filippini a Roma in una incisione di Domenico Barrière pubblicata nel 1658 in *Roma ricercata nel suo sito* di Fioravante Martinelli. *The façade of the Oratory of St. Philip Neri in Rome in an engraving by Domenico Barrière published in 1658 in Roma ricercata nel suo sito by Fioravante Martinelli.*

16); la seconda è la prospettiva frontale della facciata che Borromini avrebbe voluto fare e che corrisponde al disegno del 1660 (fig. 17). Stupisce il fatto che, nonostante quest'ultima fosse la versione preferita, egli non approfittasse dell'occasione del libro per illustrarne i pregi e denunciare ciò che non gli avevano la-

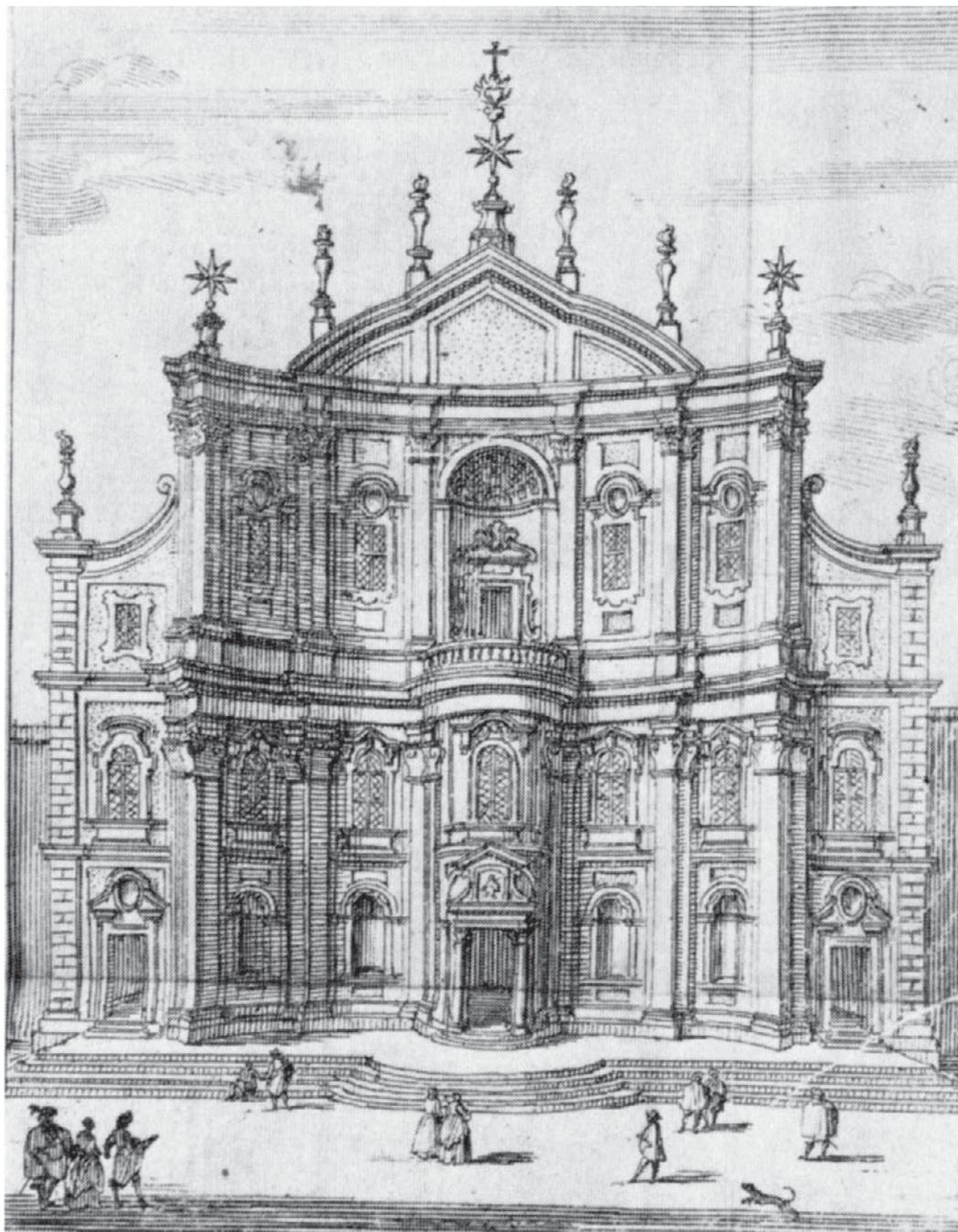
sciato fare. Nella descrizione che fa della facciata nell'*Opus*, dice unicamente che a quella anteriore se ne aggiunge un'altra «con maggiori ornamenti non eseguita», come se il fine di tutto lo sforzo fatto in questo disegno fosse semplicemente quello di sottoporlo alla vista del lettore perché lo giudicasse, nella con-

because of the messy pencil marks. There are two reasons why the drawing is unusual: the use of frontal perspective and because it shows a façade that is different both to the one actually built and to the one Borromini designed, almost as if he tried to change the façade after it had been built (fig. 14)¹⁹.

With regards to perspective, Borromini always tried to use orthogonal projection in his drawings, a medium he excelled in and which allowed him to solve the volumetric complexities of his designs. We know he also used models made of wood, chalk and red wax, but he never used perspective to represent or understand the volume he was designing. In the 1638 drawing (fig. 9), Borromini had tried to highlight the slight curvature of the façade by using side lighting as well as drawing a plan below the perspective. However, if Borromini was able to recognise the curvature of the façade in this type of projection, he was also fully aware of the difficulties that the non-initiated had in understanding them.

Maderno's problems with Cardinal Barberini who became Pope Urban VIII, were probably still fresh in his mind. In 1613, Cardinal Barberini accused Maderno of tricking him by drawing the façade of St. Peter's, including the cupola by Michelangelo; instead, the cupola was located much further back and wasn't visible at all. Maderno defended himself by saying that the drawing was an elevation, an orthography, an architect's drawing which, contrary to a perspective, "che si serve più della ragione ottica che della misura"²⁰ belonged to the world of painting. Despite all this, when compared to the orthographic elevation, the frontal perspective preserves the frontal view of the elevation as well as providing a picture that appears to be a more visual, a more intuitive and direct experience that can also be emphasised by using a closer viewpoint.

*Borromini's use of frontal perspective was probably influenced by his relationship with the engraver Domenico Barrière who in 1658 had published a print of the façade of the Oratory of St. Philip Neri in the third edition of the book *Roma ricercata nel suo sito* by Fioravante Martinelli (fig. 15). The engraving shows a frontal perspective of the façade with*



16/ Francesco Borromini, la facciata dell'Oratorio di San Filippo Neri a Roma nel disegno pubblicato nel 1725 nell'*Opus Architectonicum ...*, tavola IV.

Francesco Borromini, the façade of the Oratory of St. Philip Neri in Rome in the drawing published in 1725 in the book, Opus Architectonicum ..., table IV.

vinzione che il disegno possedesse una luce propria capace di abbagliarlo. Ma a cosa si deve questo strano silenzio? Può questo atteggiamento essere messo in relazione con la concezione di Giambattista Marino della pittura come poesia silenziosa?: «la poesia è detta pittura parlante, la pittura poesia taciturna; dell'una è propria una mutola facundia, dell'altra un eloquente silenzio; questa tace in quella e quella ragiona in questa, onde scambiandosi alle volte reciprocamente la proprietà delle voci, la poesia dicesi dipingere, e la pittura descrivere»²¹. Forse fu la prudenza, forse la consapevolezza che la proposta era tardiva, o forse l'idea che il disegno è portatore di un messaggio che le parole non devono ostacolare. Il disegno, anche se privo del colore della pittura, possiede qualità visuali che Marino attribuisce a essa e, pertanto, ha la «forza di rapire gli uomini, forza di placare Iddio, forza d'ingannare il Diavolo»²²: l'artista tace, però il

disegno parla per lui. Diceva Gracián che «all'osservatore attento basta un'occhiata per cogliere quanto c'è [...] perché] gli occhi sono porte fedeli attraverso cui entra la verità»²³.

Il prospetto ortografico

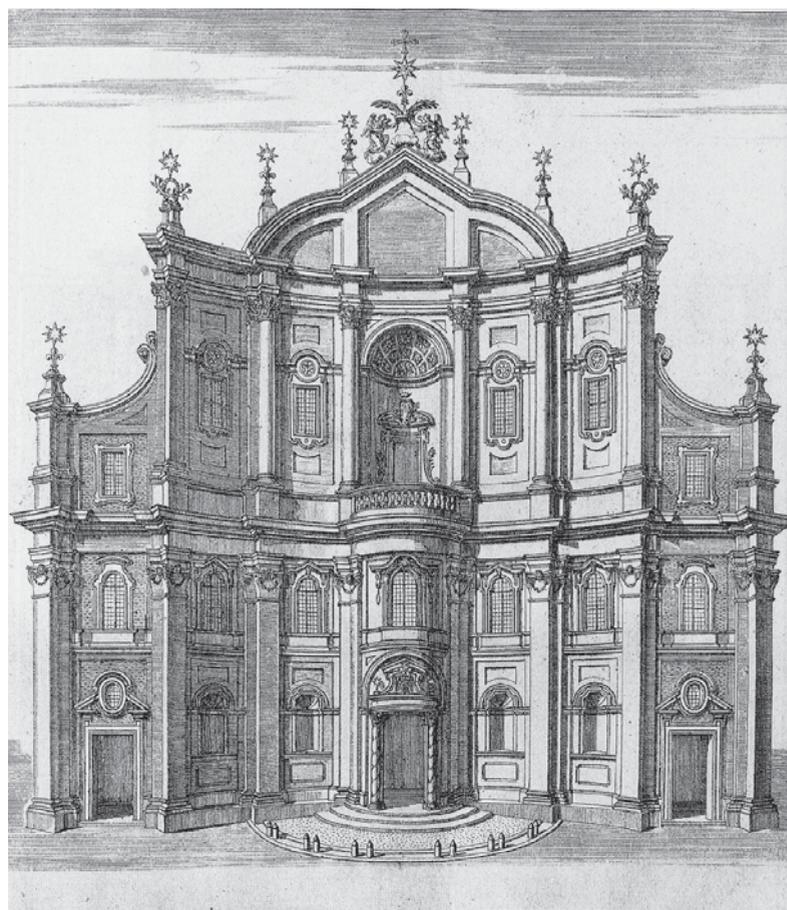
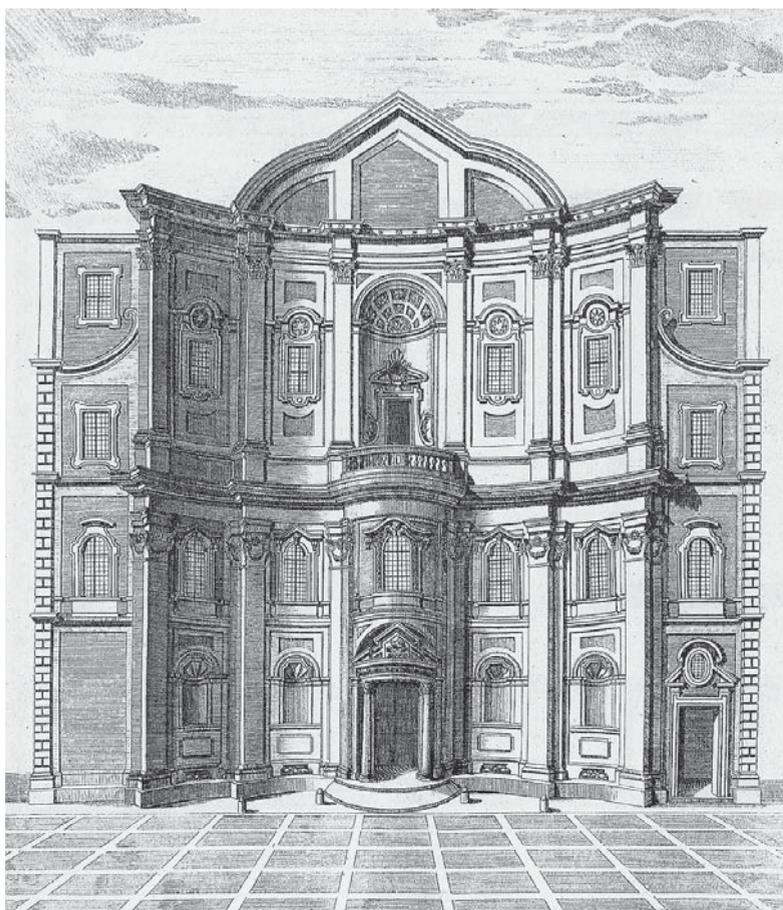
La terza incisione che compare nella pubblicazione è una proiezione ortogonale: un prospetto della facciata costruita, fino all'angolo con via dei Filippini (fig. 18), simile al prospetto del 1638. Nelle prime tre incisioni del libro si ricorre all'illuminazione laterale per rafforzare l'effetto delle curvature e si differenzia con la tramatura la diversa qualità dei mattoni utilizzati nella facciata. La quarta incisione è una prospettiva più convenzionale che riproduce l'insieme delle due facciate, dell'Oratorio e della chiesa, e il fianco dell'edificio destinato a residenza, probabilmente opera dello stesso Giannini.

Delle quattro incisioni è probabilmente la ter-

17/ Francesco Borromini, la facciata dell'Oratorio di San Filippo Neri a Roma nel disegno pubblicato nel 1725 nell'*Opus Architectonicum ...*, tavola V.

Francesco Borromini, the façade of the Oratory of St. Philip Neri in Rome in the drawing published in 1725 in the book Opus Architectonicum ..., table V.

side lighting highlighting the curvature. When compared to Borromini's drawing, this perspective is less rational and professional, but it has a more direct and more emotional effect. The second unusual characteristic of the drawing is its contents. Despite the fact that the façade had already been built, Borromini increased the curvature, increasing the one in the 1638 drawing (fig. 9). He also raised the height of the pediment, altered the entrance steps, recuperated the columns he hadn't been allowed to build on the upper level and curved the pilaster strips at the ends making the façade end there. So the drawing represents neither the built façade nor the designed one. It shows an improved version, as if it were still possible to modify the built façade, eliminate the church next door and the imperious presence that the Oratory had to put up with. Free from the pressure exerted by the Congregation and the church, Borromini redesigned the façade so



18/ Francesco Borromini, la facciata dell'Oratorio di San Filippo Neri a Roma nel disegno pubblicato nel 1725 nell'*Opus Architectonicum ...*, tavola VI.

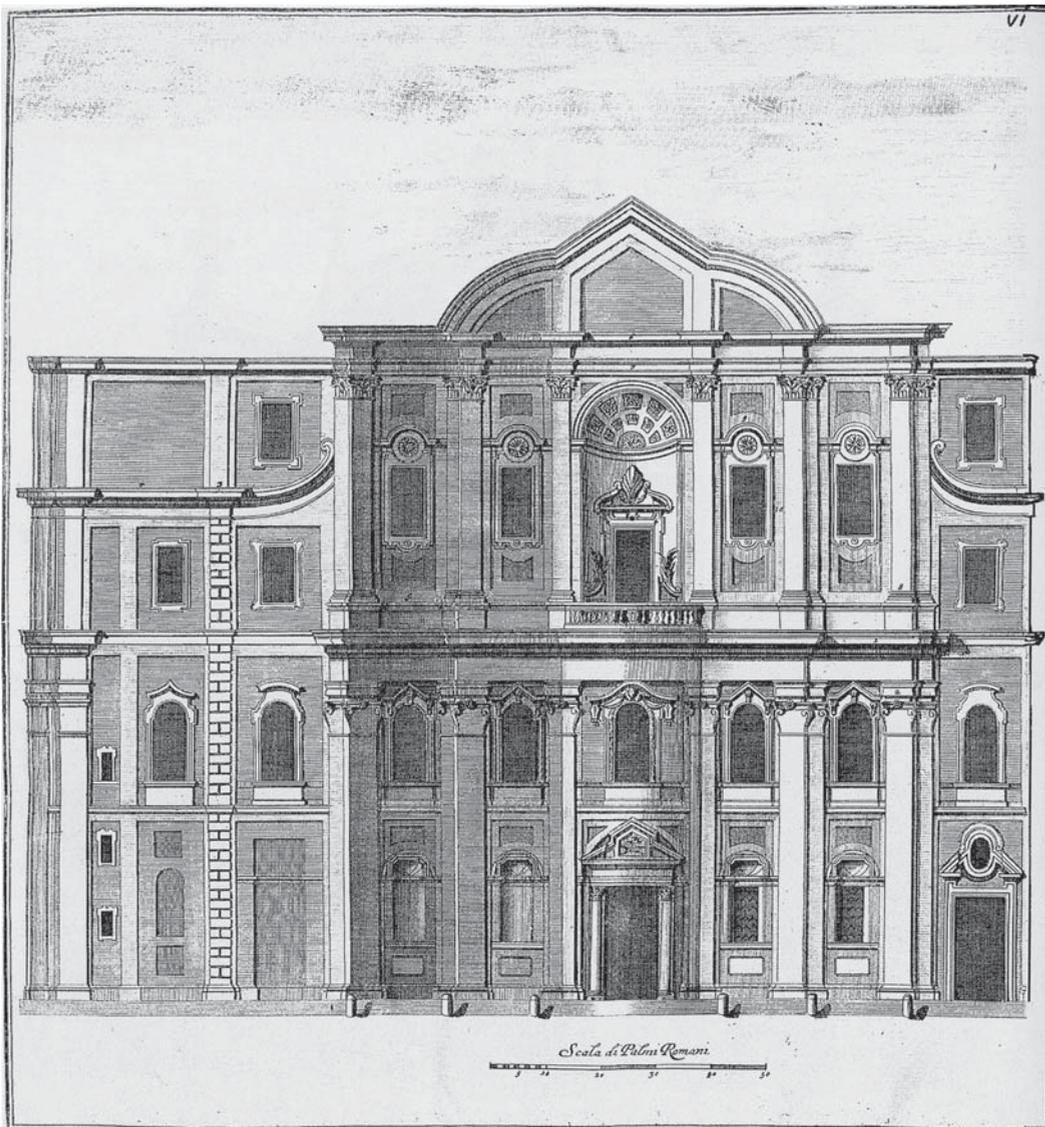
Francesco Borromini, the façade of the Oratory of St. Philip Neri in Rome in the drawing published in 1725 in the book, Opus Architectonicum ..., table VI.

za, la proiezione ortogonale, quella che sembra meglio riprodurre la concezione di Borromini, in base al seguente ragionamento. In questo disegno si percepisce la curvatura, che viene suggerita dall'illuminazione radente, nonostante in esso non vi siano linee che disegnano la curva. È possibile razionalizzare l'effetto delle ombre nel disegno, ma la loro percezione è più intuitiva che razionale: dipende dalla nostra precedente esperienza della realtà. Tuttavia, se la proiezione ortogonale mostra una realtà che non è quella che vediamo, perché è vista in un modo che non è possibile, da un punto di vista che non esiste o si trova nell'infinito, quel-

lo che essa ci consente di vedere deve essere diverso da ciò che in realtà esiste, anche se gli assomiglia. Arrivare alla percezione della curvatura attraverso una rappresentazione che non può riprodurla implica svelare un mistero, implica risolvere una contraddizione. Se, come Gracián dice, «ciò che non si vede è come se non ci fosse»²⁴, la curvatura deve manifestarsi per poter essere riconosciuta. Il mistero qui si risolve mediante un uso ingegnoso di una supposta illuminazione quasi radente alla facciata, che lascia metà della curva in ombra. Come risultato continuiamo a non vedere la curvatura, però ora crediamo che esista.

that a viewer and history could judge the value of his invention: the drawing shows not only the façade he wasn't able to build, but the one he would have liked to build if his style hadn't been cramped.

Giannini's book contains a total of four engravings of the façade. The first is the frontal perspective of the built façade, a faithful illustration of the seven sections (fig. 16); the second is the frontal perspective of the façade that Borromini would have liked to build and corresponds to the 1660 drawing (fig. 17). It's surprising that, despite the fact that this was his preferred version, he didn't take advantage of the publication of the book to highlight its strong points and tell the world what he had been stopped from doing. In his description of the façade in the Opus, all he says is that there was another, earlier one "with more decorations that were not included," as if his objective was merely to allow the reader to judge for himself, convinced as he was that the drawing was important in its own right and therefore capable of impressing the reader. But why this strange silence? Is it possible to compare this behaviour to Giambattista Marino's idea of painting as silent poetry?: "la poesia è detta pittura parlante, la pittura poesia taciturna; dell'una è propria una mutola facundia, dell'altra un eloquente silenzio; questa tace in quella e quella ragiona in questa, onde scambiandosi alle volte reciprocamente la proprietà delle voci, la poesia dicesi dipingere, e la pittura descrivere"²¹. Perhaps it was caution, perhaps it was the knowledge that the proposal was too late, or perhaps the idea that words should not get in the way of the message of the drawing. Even if the drawing doesn't benefit from the colours of oils, it still has the traits that Marino sees in it, i.e. "forza di rappire gli uomini, forza di placare Iddio, forza d'ingannare il Diavolo"²²: the artist is silent, but the drawing speaks for itself. Gracián used to say that "al atento bástale una ojeada para advertir quanto hay... porque son los ojos puertas fieles por donde entra la verdad."²³



The orthographic perspective

The third engraving in the book is an orthogonal projection; an elevation of the

19/ Roma, veduta della facciata dell'Oratorio di San Filippo Neri.
Roma, view of the façade of the Oratory of St. Philip Neri.

Gracián describe il mistero come una «verità occulta e recondita», che suscita curiosità e attenzione. Svelarlo con una soluzione strana o straordinaria è frutto dell'ingegno, tanto maggiore quanto maggiore è la difficoltà. L'incisione mostra come sia possibile rappresentare la curvatura in una proiezione che sembra impedirlo, così come Borromini riuscì a mostrare il suo genio accettando le restrizioni che la Congregazione gli impose. Come diceva Gracián, «poco è ormai discorrere del possibile se non si trascende all'impossibile»²⁵. Contemplare la proiezione ortogonale di questa incisione e riconoscere la curvatura che in essa si

mostra, implica trascendere la proiezione e accedere allo spazio astratto in cui questa proiezione si produce. Non si accede alla conoscenza della realtà, ma a una concezione differente della stessa. Come l'arte, il disegno mostra una seconda realtà, che sostituisce l'immagine di quanto rappresentato, e che contiene un inganno, dato che colui che disegna mostra solo le parti che gli interessano. Il disegno condivide con l'arte della retorica l'intenzione «di far vedere e far comprendere agli altri, che è cosa affatto diversa dall'informare»²⁶. Come il disegno, la facciata dell'Oratorio è tanto ingannevole quanto una finzione che rende lo-

façade up to the corner of Via dei Filippini (fig. 18) and is similar to the 1638 elevation. The first three engravings use side lighting to reinforce the curvature effect and pattern and to highlight the different types of bricks that were used. The fourth engraving is a more conventional perspective that shows the two façades of the Oratory and the church side by side, as well as the part of the building to be used as sleeping quarters, the latter probably designed by Giannini himself.

The third of the four engravings, the orthogonal projection, is the one that seems to provide the best illustration of Borromini's vision for the following reasons. This drawing emphasises the curvature – inferred by the side lighting – despite the fact that the curve has no lines. It's possible to rationalise the effect of the shadows in the drawing, but sensing them comes more from intuition than reason: it depends on how we've experienced reality. However, if the projection illustrates a reality that is different from the one we see or is situated in infinity, what it shows us must be different from what really exists, even if it is similar. Creating the perception of the curvature by using a representation that cannot reproduce it, means revealing a mystery, solving a contradiction. If, as Gracián says, "lo que no se ve es como si no fuese"²⁴, the curvature has to be visible to be recognised. Here the mystery is solved by the clever use of the assumed side lighting of the façade that leaves half of the curve in shadows. We still can't see the curvature, but now we believe it exists.

Gracián describes the mystery as an "occult and secret truth" that sparks curiosity and interest. Using a strange or incredible solution to reveal it requires enormous talent: the greater the difficulty, the greater the talent required. The engraving shows how it's possible to represent the curvature in a projection that actually seems to prevent it, just like Borromini who succeeded in demonstrating his genius by accepting the restrictions that the Congregation imposed on him. In the words of Gracián, "poco es ya discurrir lo posible si no se trasciende a lo imposible."²⁵ To contemplate the orthogonal projection of this engraving and recognise the curvature in it means transcending the projection and acceding to the



20/ Particolare della facciata
dell'Oratorio di San Filippo Neri a Roma.
Detail of the façade of the Oratory of St. Philip Neri in Rome.



gica la realtà, un discorso che rappresenta l'arte stessa, intesa come la possibilità di collegare la realtà e il desiderio, la ragione e la trascendenza. Una finzione, come diceva Rosario Assunto rispetto all'intenzione di Andrea Pozzo nel dipingere la volta di Sant'Ignazio, che pretende «pareggiare il mondo reale della vita (e dello spettatore) al mondo solo apparente delle raffigurazioni pittoriche, delle finzioni sceniche; in guisa tale che l'osservatore, da codesta parità (per la quale non sapremmo più dire quale dei due mondi sia più vero, se quello reale o quello fittizio) venga indotto a distaccarsi dal mondo ideale e dalla vita reali, e prestar fede al mondo ideale: le cui simulate apparenze nulla hanno in meno, per chi le guardi, delle apparenze del mondo reale»²⁷.

□ Francisco Martínez Mindeguía – Escuela Superior d'Arquitectura del Vallès

1. Marc Fumaroli, *La scuola del silenzio. Il senso delle immagini nel XVII secolo*, Milano, Adelphi, 1995.

2. Baltasar Gracián, *El Criticón*, Madrid, 1651, *Crisi II*, «*El gran teatro del Universo*». Di questo testo esiste una traduzione italiana di Pietro Cattaneo pubblicata a Venezia nel 1698; qui si è preferito, per chiarezza, darne una traduzione moderna.

3. Padre Virgilio Spada, membro della Congregazione dell'Oratorio e consulente per le questioni architettoniche, appoggiò fin dall'inizio il progetto di Borromini.

4. Francesco Borromini, *Opus Architectonicum ...*, VII, Roma, 1725.

5. L'opera di Baltasar Gracián, *Arte de ingenio, Tratado de la agudeza*, fu pubblicata nel 1642, a Madrid, sebbene sembra probabile che l'idea generale fosse stata concepita tra il 1628 e il 1629, a quanto suggerisce Miguel Batllori, in *Baltasar Gracián e il Barocco* (Roma, Edizioni di Storia e Letteratura, 1958). Il tema dell'acutezza era stato trattato anche da Matteo Pellegrini in *Delle acutezze, che altrimenti, spiriti, vivezze e concetti volgarmente si appellano ...*, pubblicato nel 1639 a Genova.

6. Baltasar Gracián, *El Criticón*, cit., *Crisi VIII*, nella traduzione di Pietro Cattaneo.

7. «[poiché] ... la vita umana altro non è che rappresentazione, una Comedia sarà ciò che il Cielo vedrà nel suo teatro ... e affinché in simile festa abbia il suo ruolo anche lo splendido apparato delle apparenze ... voglio che tu, previdente, allegro, generoso e lusinghiero inventi tali scenari che invece di finzioni appaiono realtà»; Pedro Calderón de la Barca, *El gran teatro del mundo*, edizione di Paola Pinamonti, Venezia, Olimpico Vicenza Festival, 1988, p. 21. Secondo Eugenio Frutos, l'opera originale potrebbe datarsi tra il 1633 e il 1635.

8. Emanuele Tesauo, *Il cannocchiale aristotelico ...*, 1655, tomo I, cap. VII.

9. Baltasar Gracián, *El Criticón*, cit., *Crisi II*, nella traduzione di Pietro Cattaneo.

10. Francesco Borromini, *op. cit.*

11. Ora a Vienna, nella Graphische Sammlung Albertina, Az. Rom 283.

12. Ora a Vienna, nella Graphische Sammlung Albertina, Az. Rom 285.

13. Ora a Vienna, nella Graphische Sammlung Albertina, Az. Rom 284.

14. Ora nella Royal Library del Windsor Castle, inv. 5594.

15. Francesco Borromini, *op. cit.*

abstract space in which this projection is created. What is achieved is not an understanding of reality, but an understanding of a different concept of reality. Like painting, the drawing illustrates another reality that replaces the image of what is represented, a reality that is deceptive because the drawer lets you see only the parts he's interested in. The objective of the drawing and of rhetoric is "to let others see and understand; something that is very different from just providing information."²⁶ Like the drawing, the Oratory façade is as deceptive as an invention that bestows reason on reality, a treatise that represents art itself, seen as the possibility to connect reality and desire, reason and transcendence. An invention, as Rosario Assunto used to say when he spoke about Andrea Pozzo's intention to paint the face of St. Ignatius, that claims "to eliminate the differences between our real world (and the viewer's world) and the apparent world of pictorial portrayal and scenic inventions in such a way that from this similarity (thanks to which we'll not be able to tell which of the two worlds is more authentic, the real one or the imaginary one) the viewer is encouraged to distance himself from the world and real life and trust in the ideal world, the simulated appearances of which are no less genuine, for the viewer, than the appearances of the real world."²⁷

1. Marc Fumaroli, *L'école du silence. Le sentiment des images au XVIIe siècle*, Paris, Flammarion, 1998.

2. Baltasar Gracián, *El Criticón*, Madrid, 1651, *Crisi II*, *El gran teatro del Universo*. "We all come into the world with the eyes of our soul tightly shut and when we open them to knowledge, the way we see things, however marvellous they may be, leaves no room for admiration. So wise men try to reason as if they were newborn children, searching for the wonder in everything they see, admiring its perfection and cleverly philosophizing."

3. Father Virgilio Spada was a member of the Oratory Congregation and architectural consultant who sponsored Borromini's project right from the start.

4. Francesco Borromini, *Opus Architectonicum*, VII, Rome, 1725. "I decided to deceive people's sight and

16. Materiale in quanto riproduce la relazione di forze della natura, sottoposte alla legge di gravità.
17. Pedro Calderón de la Barca, *op. cit.*
18. Sto considerando la facciata di sette intercolumni.
19. Ora a Vienna, nella Graphische Sammlung Albertina, Az. Rom 291.
20. La carta è riprodotta in Howard Hibbard, *Maderno and Roman Architecture. 1580-1630*, Londra, A. Zwemmer Ltd, 1971, p. 70, nota 4.
21. Giambattista Marino, *Dicerie sacre*, Turín, 1614.
22. Giambattista Marino, *op. cit.*
23. Baltasar Gracián, *El Criticón*, cit., *Crisi II*.
24. Baltasar Gracián, *Oráculo manual*, 1647, max. 130.
25. Baltasar Gracián, *Arte de ingenio...*, *Discurso XVII*.
26. Utilizzo la definizione di Marc Fumaroli (*op. cit.*, p. 17).
27. Rosario Assunto, *Infinita contemplazione: gusto e filosofia dell'Europa barocca*, Napoli, Società editrice napoletana, 1979, p. 104.
- build the façade in the square as if the Oratory began there and the Altar was opposite the door.*"
5. *The book by Baltasar Gracián entitled, Arte de ingenio, Tratado de la agudeza, was published in 1642 in Madrid, even if it seems probable that he drafted the general concept between 1628 and 1629, according to Miguel Batllori in his book Baltasar Gracián y el Barroc (Valencia, Eliseu Climent, 1996). The genius behind this idea was also discussed by Matteo Pellegrini in his book, Delle acutezze, che altrimenti, spiriti, vivezze e concetti volgarmente si appellano ..., published in Genoa in 1639.*
6. *Baltasar Gracián, El Criticón, cit., Crisi VIII. "Another, second skin that makes it [nature] even more beautiful and even pretends to improve her work. Since it [art] boasts about having added an artificial world to the old, natural world, it makes up for the defects of nature with its perfection that, without its embellishments, would remain rustic and wild."*
7. *"... y es representación la humana vida, una Comedia sea la que hoy el cielo en tu teatro vea... Y porque en fiesta igual su parte tenga el hermoso aparato de apariencias... hoy prevenido quiero que alegre, liberal y lisonjero, fabriques apariencias que de dudas se pasen a evidencias". Pedro Calderón de la Barca, El gran teatro del mundo, edition by Eugenio Frutos Cortés, Madrid, Alhambra, 1981, p. 21. According to Eugenio Frutos, it seems probable that the original work was done between 1633 and 1635.*
8. *Emanuele Tesauro, Il cannocchiale aristotelico, 1655, tome I, chap. VII. "... express a concept by using another, very different one, finding similarities in these differences... since metaphors are the cleverest, sharpest, most outlandish, admirable, good-humoured, salutary, eloquent and fertile ideas ever invented by the human mind."*
9. *Baltasar Gracián, El Criticón, cit., Crisi II. "... when eyes see things that are no longer there, the heart feels a resentment experienced in times past."*
10. *Francesco Borromini, op. cit. "... a human body with open arms as if the person wanted to embrace those who entered."*
11. *Now in Vienna at the Graphische Sammlung Albertina, Az. Rom 283.*
12. *Now in Vienna at the Graphische Sammlung Albertina, Az. Rom 285.*
13. *Now in Vienna at the Graphische Sammlung Albertina, Az. Rom 284.*
14. *Now in the Royal Library, Windsor Castle, inv. 5594.*
15. *Francesco Borromini, op. cit. "... only the backbone of a good order."*
16. *Material because it reproduces the relationship of nature's forces, subject to the laws of gravity.*
17. *Pedro Calderón de la Barca, op. cit. "... appearances that instead of being invented appear as reality."*
18. *I am considering a façade with seven intercolumniations.*
19. *Now in Vienna at the Graphische Sammlung Albertina, Az. Rom 291.*
20. *"That uses optical reason rather than measurements." The citation is reproduced in Howard Hibbard, Maderno and Roman Architecture. 1580-1630, Londra, A. Zwemmer Ltd, 1971, p. 70, note 4.*
21. *Giambattista Marino, Dicerie sacre, Turin, 1614. "... poetry is called talking painting, painting is called taciturn poetry; the first is characterised by mute fecundity, the second by an eloquent silence; the first is silent in the second and the second reasons in the first, while at times they exchange their characteristics; poetry means to paint and painting means to describe."*
22. *Giambattista Marino, op. cit. "... the strength to enrapture mankind, the strength to placate God and the strength to deceive the Devil."*
23. *Baltasar Gracián, El Criticón, cit., Crisi II. "... all the viewer needs is a single glance to see what's there [... because] eyes are the faithful doors through which truth may enter."*
24. *Baltasar Gracián, Oráculo manual, 1647, max. 130. "... only what is visible really exists."*
25. *"discussing the possible is of little avail if we cannot transcend the impossible." Baltasar Gracián, Arte de ingenio..., Discurso XVII.*
26. *I have used the definition by Marc Fumaroli (op. cit., p. 17).*
27. *Rosario Assunto, Infinita contemplazione: gusto e filosofia dell'Europa barocca, Naples, Società editrice napoletana, 1979, p. 104.*

Maria Teresa Bartoli

Palazzo della Signoria a Firenze, dettagli e regole dell'architettura gotica

La differenza di poco più di dieci centimetri nello spessore di una muraglia gotica superiore al metro e mezzo può sembrare, a un primo giudizio, cosa strana, ma trascurabile. Tra le tante *anomalie* che il rilievo del Palazzo della Signoria¹ a Firenze rivela, una delle più nascoste è la variazione dello spessore murario nel suo circuito esterno (fig. 1): nel prospetto ovest del palazzo (il più importante), la porzione di muro che delimita la grande Sala d'Arme (figg. 2, 3) misura 1,68 m (come nel fronte nord), mentre quella che chiude il cortile (fig. 4) misura circa 1,55 m, come il muro sud. Più difficile è misurare con la stessa esattezza il muro est, a causa della fabbrica che gli fu addossata nel corso dei secoli successivi (per differenza, esso è stimabile in 1,75 m in corrispondenza della Sala, circa 15 cm di meno in corrispondenza del cortile; fig. 5).

Per il rilevatore, come per il conservatore del palazzo, questa differenza, anche se la si considera trascurabile, è comunque motivo di disagio; non perché in essa si possa vedere un grave motivo di preoccupazione statica (anche se i problemi statici del palazzo, di fatto, interessano proprio i due angoli sud-est e sud-ovest, che risultano più «magri»), ma perché non se ne vede facilmente il motivo. Il conservatore si chiede se essa sia la spia di una gerarchia di prestigio tra le parti e quindi di un diverso impegno costruttivo; se sia la conseguenza di una situazione preesistente sul piano fondale che non ha permesso di raggiungere la larghezza voluta in tutte le parti; o, ancora, se sotto l'apparente integrità del palazzo si nascondano costruzioni pensate in periodi differenti, anche se di poco; o se si tratti di altro.

La circostanza è resa ancor più strana dal fatto che delle prime due misure indicate (1,68 m e 1,55 m circa) nessuna è riconducibile in maniera semplice al braccio, contro l'uso dominante della Firenze gotica e rinascimentale, nella quale gli spessori murari sono generalmente multipli interi del braccio fiorentino o di sue frazioni semplici. Gli spessori di cui ci occupiamo sono prossimi alle 3 braccia (m 1,75), ma, tranne uno, se ne discostano e in misura diversa. Ora, nell'architettura coeva, gli spessori murari sono generalmente la conseguenza di un percorso ideativo geometricamente strutturato, che, definendo volumi

esterni e volumi interni mediante lunghezze associate a numeri interi, assegna al muro perimetrale lo spessore come ripartizione della differenza tra due lunghezze, calcolata in modo che sia espressa in maniera diretta mediante l'unità di misura. Talvolta le misure lunghe non sono multiple esatte del braccio o delle sue frazioni, ma negli spessori la regola è quasi sempre rispettata. Logica vuole poi, in architettura, che lo spessore dei muri perimetrali sia valutato in relazione all'altezza dell'edificio e alla estensione dei solai e del tetto che su di essi devono gravare. Questi parametri nel palazzo ideato erano, se non uniformi, non differenti in modo rilevante. Come si spiega allora l'anomalia di cui ci stiamo occupando? Disinvoltura metrica o calcolo ragionato?

La ricostruzione del percorso geometrico che ha portato a definire forma e dimensioni (anche degli spessori murari) non è di semplice evidenza. Come la lettura che propongo² dimostra, ogni dettaglio nel palazzo deriva dall'idea architettonica generale, della quale fin dal momento del suo primo apparire fu denunziata la stranezza della regola. Il palazzo nacque, con le parole del cronista Villani³, «musso» e non quadro il «che fu grande difalta».



Palazzo della Signoria in Florence, details and rules of Gothic architecture

At first glance, a slight difference (a little more than ten centimetres) in the width of a Gothic wall more than a meter and a half thick might appear to be strange, but insignificant. One of the most secret of the many anomalies revealed by the survey of Palazzo della Signoria¹ in Florence is the variation in the width of its outside walls (fig. 1). On the west side (the most important), the wall of the big Hall of Arms (figs. 2, 3) is 1.68 m (similar to the north side), but the part around the courtyard (fig. 4) is approximately 1.55 m, like the south side. It's more difficult to obtain exact measurements of the east wall because of the building constructed next to it in later years (it can be estimated to be 1.75 m in the Hall of Arms and approximately 15 cm less in the courtyard, fig. 5).

Even if the difference could be considered negligible, both the surveyor and the building's superintendent consider it problematic; not because there's a question of statics (even if this is a problem that does in fact involve the south-east and south-west corners of the building since these two corners are "thinner"), but because there's no plausible reason for it. The superintendent has a number of theories: it might indicate a sort of 'hierarchy' between the parts and therefore different construction methods; it might be the result of a pre-existent situation of the foundations that prevented all the parts to be built to the desired width; or perhaps what appears to be a construction built according to one design was actually built based on plans drafted in stages, albeit very close together; and finally, whether there's some other reason for all this.

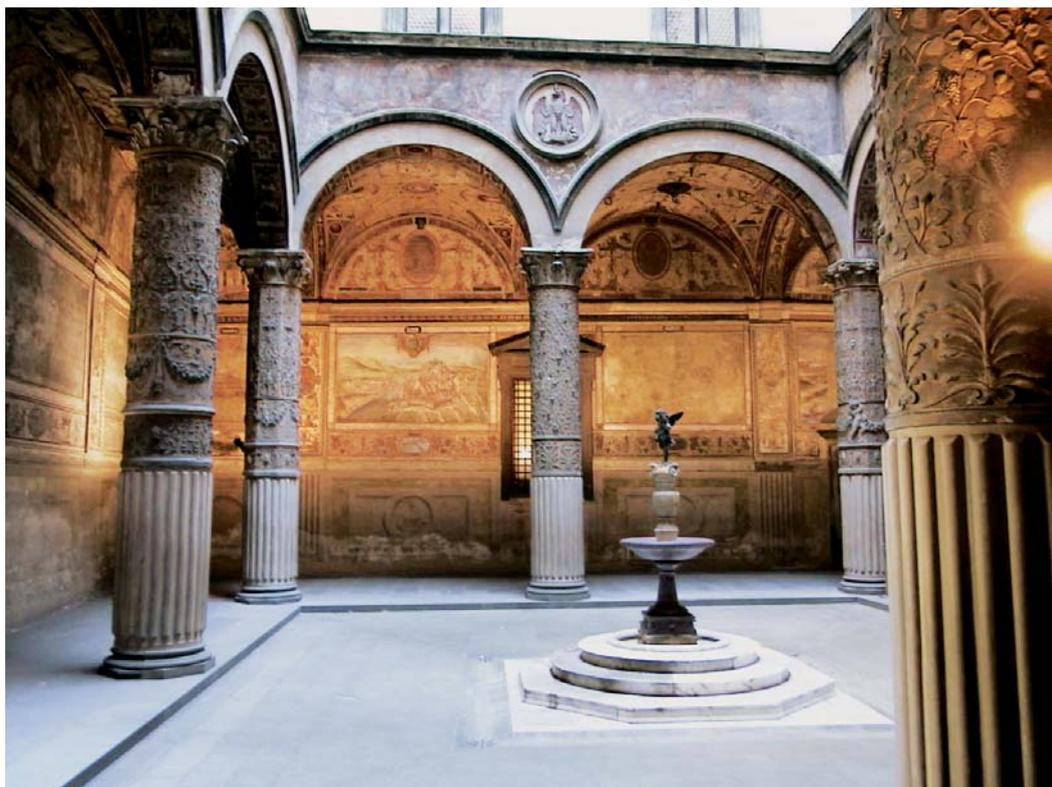
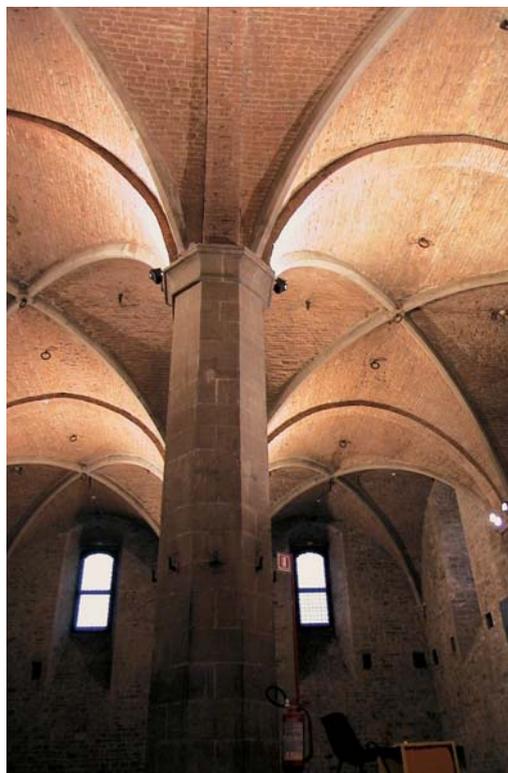
This situation is even stranger because neither of the first two measurements (approximately 1.68 m and 1.55 m) can easily be traced to the braccio², extensively used in Gothic and Renaissance Florence, in which the width of walls were normally whole multiples of the Florentine braccio or simple fractions of it. These widths are nearly 3 braccia (1.75 m); however, all but one are very different and all differ from one another. In contemporary architecture, the width of walls was generally

1/ *Pagina precedente.* Piazza della Signoria a Firenze.
Previous page. *Piazza della Signoria in Florence.*

2/ 4/ Firenze, Palazzo della Signoria,
interno della Sala d'Arme.
Florence, Palazzo della Signoria, the Hall of Arms, interior.

3/ Firenze, Palazzo della Signoria, cortile.
Nel cortile, aggiornato prima da Michelozzo
e ridisegnato poi in epoca manierista, le strutture murarie
del piano terra sono certamente quelle originarie.
*Florence, Palazzo della Signoria, courtyard. In the courtyard,
initially redesigned by Michelozzo and then again
during the Mannerist period, the walls of the ground floor
are definitely the original ones.*

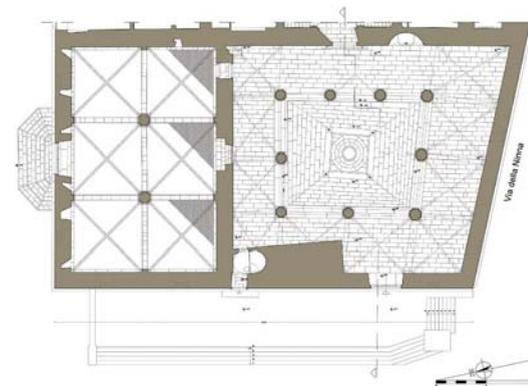
5/ Firenze, Palazzo della Signoria, pianta del piano terra
(dal rilievo compiuto dalla Sezione Architettura
e disegno del Dipartimento di Progettazione dell'architettura,
nell'ambito di una convenzione con il Comune di Firenze).
*Florence, Palazzo della Signoria, ground floor plan
(from the survey carried out by the Section of Architecture
and Drawing of the Department of Architectural Design
in the framework of an agreement with the Florence Municipality).*



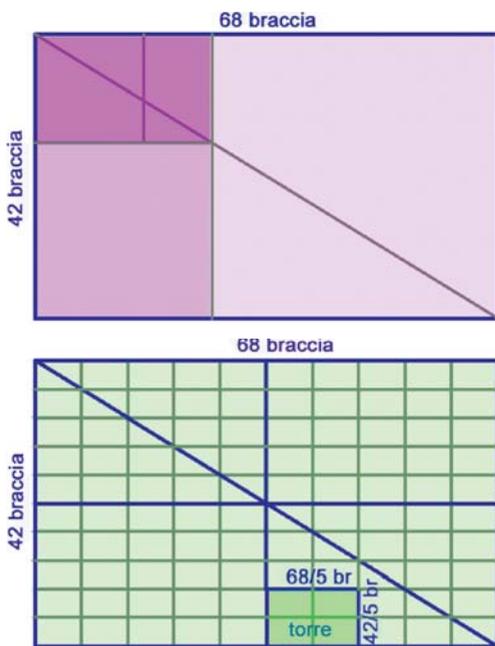
based on a geometrically structured design plan which, by establishing external and internal volumes using lengths based on whole numbers, assigned a width to the outer wall based on the division of the difference between the two lengths calculated so that it is clearly expressed using a unit of measure. Sometimes long measurements were not exact multiples of the braccio or its fractions, but the rule was almost always respected when it came to widths. In architecture, reason dictates that the width of outer walls be calculated according to the height of the building and the size of the ceilings and roof. These parameters in the design of this building were, if not uniform, extremely similar. So how can we explain the anomaly we're talking about? Metric thoughtlessness or reasoned calculation?

Establishing the geometric calculation that led to the definition of forms and size (including the width of the walls) is not simple. As my own analysis³ will demonstrate, every detail of the building was based on the general architectural concept, a concept that was considered strange ever since the rule was first invented. In the words of Villani⁴, the building was designed to be "not-aligned" and not square, "which was a mistake."

The main measurements of the length of the outer walls respect the rule that says they should be calculated using the braccio: the longer side (west façade) is precisely expressed by the number 73 and the shorter side (north façade) by the number 45. These two numbers are linked by a ratio that is very close to the golden section ($73:45 = 1.622$). This leads us to consider the plan of the building in relation



6/ Il rettangolo di Fibonacci (*sopra*), generatore del disegno planimetrico del Palazzo della Signoria (*sotto*).
The Fibonacci rectangle (top) that inspired the planimetric drawing of Palazzo della Signoria (bottom).



Le principali misure esterne di lunghezza soddisfano pienamente il requisito che le vuole legate al braccio: la lunghezza maggiore (fronte ovest) è esattamente espressa dal numero 73, mentre la minore (fronte nord) lo è dal numero 45. I due numeri sono poi tra loro legati da un rapporto assai vicino alla sezione aurea ($73:45 = 1,622$), il che induce a mettere la pianta del palazzo in rapporto con la serie di Leonardo Pisano detto il Fibonacci⁴, fondatore, agli inizi del XIII secolo di una tradizione dell'Abaco vivissima in Toscana, raccolta dalle tante scuole aperte in Firenze dalla fine del Duecento.

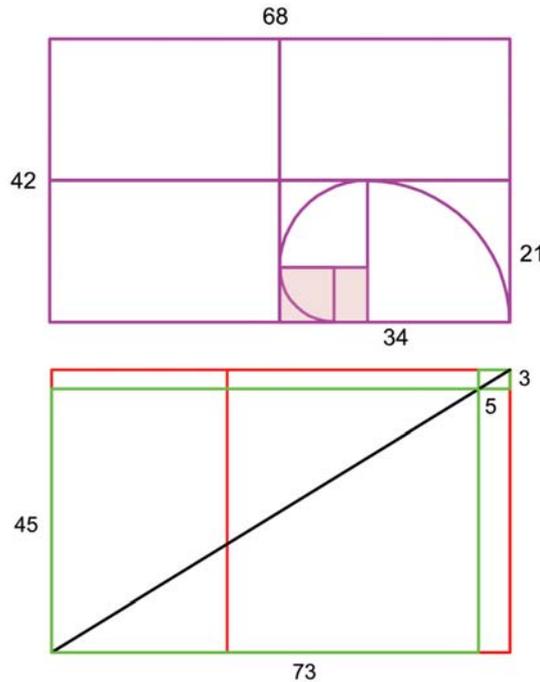
Come dimostrano i grafici che illustrano questo saggio, la serie proietta la luce necessaria a svelare la trama nascosta della geometria del palazzo: tra i suoi numeri (0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, ecc.) è accolta la coppia generatrice della regola formale della fabbrica architettonica, concepita come una creazione organica, informata a una idea naturale della crescita, messa in atto e resa manifesta nella serie delle sue proporzioni. I numeri 21 e 34 sono l'inizio del percorso grafico che descrive la generazione dell'impianto (fig. 6). Il rettangolo di identiche proporzioni, $21/5 \times 34/5$, prossimo a quello che contiene l'inizio della spirale disegnabile nel rettangolo, dimensiona la torre (fig. 7).

7/ La spirale nel rettangolo generatore e la posizione della torre.

The spiral in the rectangle and the position of the tower.

8/ Rettangolo dell'esterno del Palazzo, somma di due rettangoli di Fibonacci.

The external rectangle of the Palazzo made up of two Fibonacci rectangles.



Quattro rettangoli 21×34 producono il rettangolo 42×68 che è la matrice del disegno. Al loro interno, il piccolo rettangolo $21/5 \times 34/5$ trova la posizione della torre, quale si manifesta all'interno dell'alto ballatoio, prima di sporgersi sul vuoto della piazza e dopo aver ruotato sulla sua posizione interna, come mostra la pianta del sottotetto.

Il rettangolo di Fibonacci, divisibile in un rettangolo e un quadrato, è assunto come *ratio* ideale della forma del palazzo comunale, in cui al piano terra una sala chiusa rettangolare si accosta a una corte quadrata, e offre già la logica di possibili espansioni future come delle necessarie suddivisioni ai piani superiori. La regola della serie, assunta come sostanza formale del disegno, porta delle implicazioni compositive sulle quali il progettista può aver riflettuto a lungo: egli può aver stabilito di volerla attribuire sia al rettangolo del profilo interno che a quello dell'esterno.

Rettangoli analoghi possono essere costruiti allineando lungo la diagonale più rettangoli di Fibonacci. Può darsi che con il procedimento di «prova ed errore» sia stata cercata una copia in grado di soddisfare la regola e di offrire, associata alla prima, la possibilità di risolvere le dimensioni dell'interno e quelle dell'esterno. I numeri del rettangolo del palazzo, 45 e 73, sono stati assunti come la giusta solu-

9/ Sovrapposizione del rettangolo dell'esterno al primo rettangolo di Fibonacci. I due rettangoli si sovrappongono sul lato lungo inferiore e sull'asse mediano. Il lato corto a sud si apre di 12 gradi. Nel Palazzo lo spigolo sud della torre e l'asse mediano del cortile non coincidono.

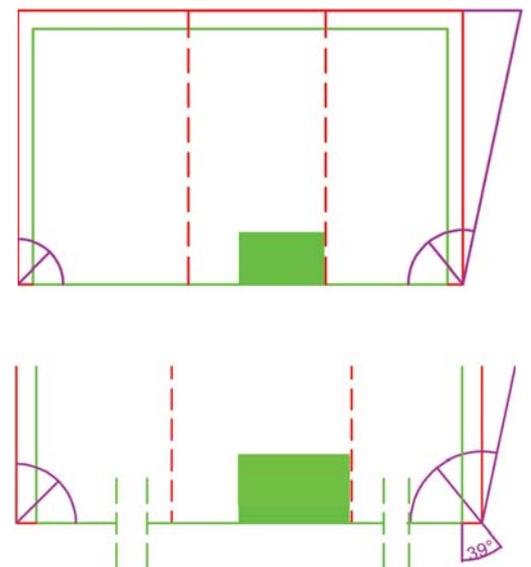
Superimposition of the external rectangle on the first Fibonacci rectangle. The two rectangles are superimposed along the lower, longer side and the median axis. The short side to the south opens by 12 degrees. The south corner of the tower and the median axis of the courtyard of the Palazzo do not coincide.

to the series invented by Leonardo Pisano, known as Fibonacci⁵, who in the early thirteenth century started the popular Tuscan tradition of the Abacus used by the many schools that opened in Florence at the end of that same century.

The illustrations in this article show how the series reveals the hidden geometric pattern of the building: its numbers (0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, etc.) include the numeric pair that establish the formal rule of architectural construction, considered as an organic creation based on a natural vision of growth, implemented and revealed in the series of its proportions. The numbers 21 and 34 are the beginning of a pictorial journey that illustrates how the plan was elaborated (fig. 6). The same size rectangle, $21/5 \times 34/5$, near to the one that contains the beginning of the spiral that can be drawn in the rectangle, establishes the size of the tower (fig. 7).

Four 21×34 rectangles produce the 42×68 rectangle that is the matrix of the design. Inside these rectangles, the small, $21/5 \times 34/5$ rectangle establishes the position of the tower built inside the high gallery before rising up above the empty square and after having rotated its internal position, as shown by the plan of the attic.

The Fibonacci rectangle – that can be divided into a rectangle and a square – is taken as the ideal ratio of the shape of the municipal



10/ Misura degli spessori nell'ipotesi della figura 9.

Gli spessori murari, girati secondo le bisettrici, hanno forti differenze da quelli effettivi.

The measurement of the thicknesses in the hypothesis in figure 9. The thickness of the walls, turned according to the bisectors, are very different to the real ones.

11/ Spostando il rettangolo interno fino a sovrapporre l'asse mediano del cortile al filo sud della torre la differenza fra gli spessori teorici e quelli reali è minore.

By moving the internal rectangle until the median axis of the courtyard is superimposed on the south edge of the tower, there is less difference between the theoretical thicknesses and the real ones.

12/ Posizione relativa dei due rettangoli, derivata dal calcolo trigonometrico, posta la condizione di uguaglianza degli spessori murari.

The relative position of the two rectangles, established by the trigonometric calculation, if the thickness of the walls was the same.

zione; essi si ottengono dal rettangolo 42×68 , aggiungendo il rettangolo 3×5 (fig. 8).

Nel palazzo, le due coppie, 68×42 e 73×45 , devono essere combinate insieme. Prima di tutto notiamo che la differenza dei lati corti ($45 - 42 = 3$) è tale che non può essere utilizzata per più di un muro, infatti viene messa tutta da una parte (sul muro di retro), e questo diventa un vincolo.

Esplorando il problema come potrebbe aver fatto l'architetto, la forma rettangolare, in un primo momento, potrebbe portare alla soluzione semplice di assegnare lo stesso spessore ai due muri laterali ($5/2$ braccia = $1,456$ m), facendo coincidere gli assi mediani dei due rettangoli.

La forma però di fatto si complica e si altera notevolmente con la rotazione impressa al lato sud, che si apre di un angolo di 12 gradi, disponendosi in modo da assecondare l'orientamento della strada su cui affaccia (fig. 9). Questo fatto modifica notevolmente il problema degli spessori, perché l'architetto non è comunque disposto ad abbandonare i numeri stabiliti. Il paradigma del conservarsi degli spessori sui muri che si incontrano sullo stesso angolo, secondo la sua bisettrice, porterebbe infatti, lasciando lo spessore di $2,5$ braccia, a un allungamento del lato interno, restando imm modificata la lunghezza esterna; ma questa soluzione è respinta. Facendo girare a «quartabuono» (secondo la bisettrice, con

uguali spessori sui due lati) il muro sull'angolo sud, si giungerebbe a uno spessore di 3 braccia + $1/2$ oncia = $1,79$ m, molto diverso dall'altro (fig. 10). La geometria mostra che per avvicinare i due spessori è necessario spostare il rettangolo minore verso destra (verso sud). La soluzione accettata è infatti quella che trasla il rettangolo interno, portando il lato sud della torre sull'asse di mezzeria del cortile (fig. 11). La trigonometria ci rivela che in tal modo il muro a sinistra della torre è spesso $1,69$ m, e quello a destra diventa $1,51$ m (attualmente il rilievo misura $1,55$ m, ma il cortile, a differenza della Sala d'Arme, ha i muri intonacati e affrescati): la differenza di spessore si è dimezzata.

Se si cerca la soluzione che, conservando le lunghezze dei rettangoli, assicurerebbe l'uguaglianza degli spessori, la trigonometria rivela che, spostando leggermente a sinistra il rettangolo interno, in modo che il filo destro della torre disti dall'asse mediano del cortile 7 cm, si ottengono spessori murari identici sui tre lati e pari $1,61$ m⁵ (fig. 12). L'architetto del palazzo non aveva lo strumento matematico per condurre tale calcolo, ma, attraverso un disegno in scala, probabilmente per tentativi successivi, trovò ugualmente una soluzione soddisfacente e facile da praticare, che salvava i più importanti «punti fermi» del suo progetto (fig. 13).

Se questa interpretazione appare convincente

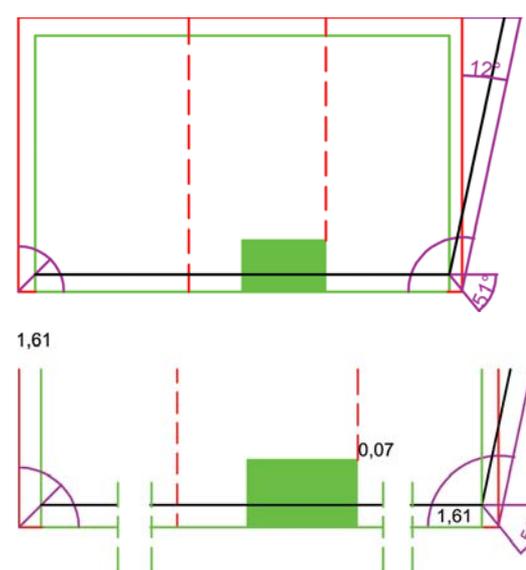
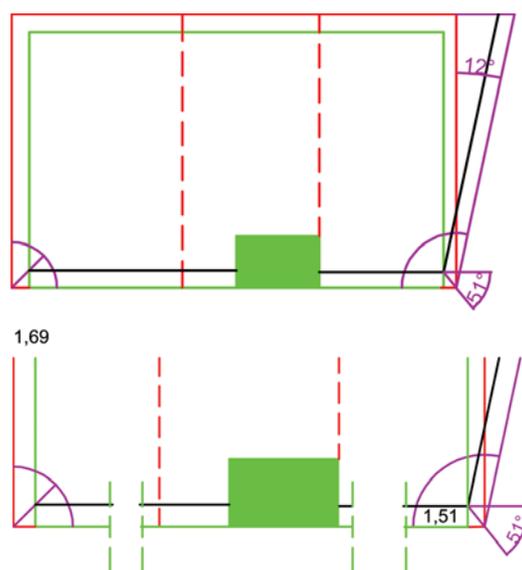
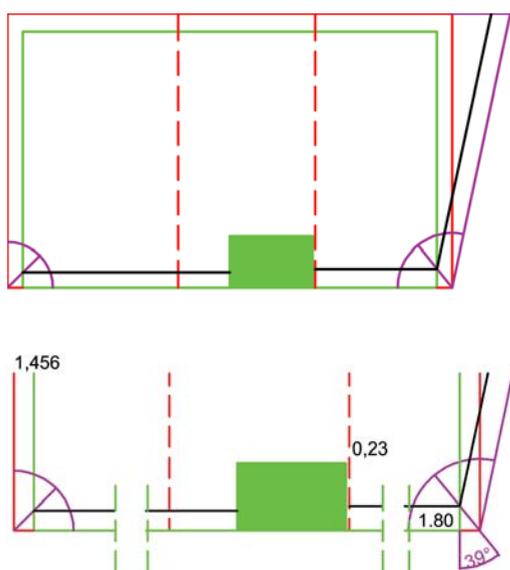
building. On the ground floor, the building has a windowless, rectangular room next to a square courtyard; this makes enlargements possible in the future and allows partition walls to be built on the upper floors.

The designer must have spent a long time pondering the compositional implications of the rule of the series, considered as the formal basis of the design; he could have decided to attribute it to both the rectangle of the inner shape as well as to the external one.

Similar rectangles can be built by aligning several Fibonacci rectangles along the diagonal. Perhaps through "trial and error" he tried to find a pair that respected the rule and, together with the diagonal, solved the problem of the size of both the interior and exterior. The numbers of the rectangle of the palazzo, 45 and 73 , were considered the right solution; they are obtained by adding the 3×5 rectangle (fig. 8) to the 42×68 rectangle.

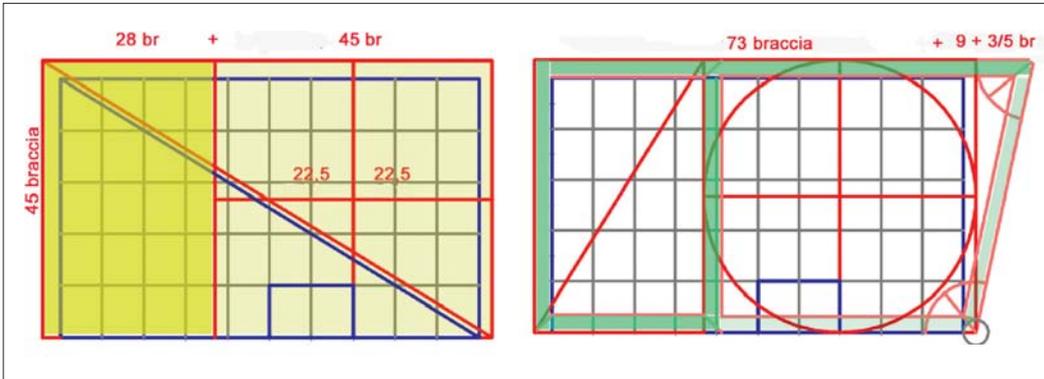
In the building, the two pairs, 68×42 and 73×45 , have to be combined together. First of all, we can see that the difference between the short sides ($45 - 42 = 3$) is such that it cannot be used for more than one wall, in fact, it's put all on one side (on the back wall) and this becomes a compulsory factor.

Exploring the problem, much like the architect might have done to create the rectangular form, we could first adopt the easy solution of



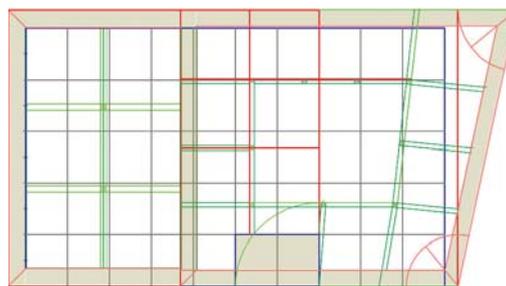
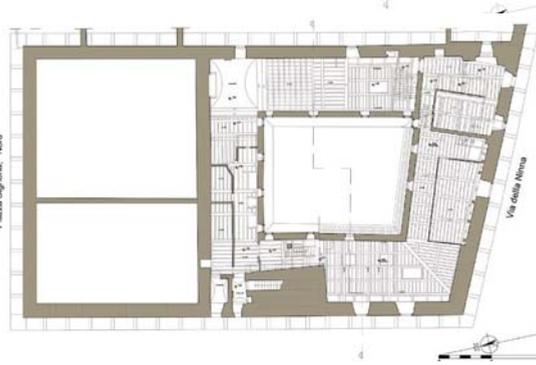
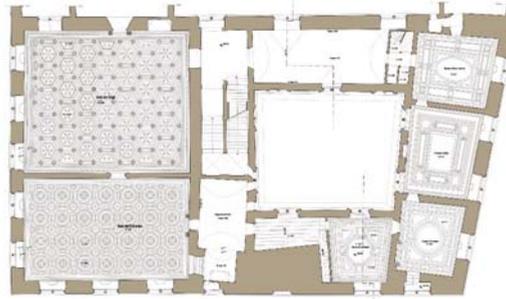
14/ Firenze, Palazzo della Signoria,
 pianta del secondo piano e del sottotetto
 (dal rilievo compiuto dalla Sezione architettura e disegno
 del Dipartimento di Progettazione dell'architettura).
*Florence, Palazzo della Signoria, plan of the second floor
 and the attic (from the survey carried out by Section
 of Architecture and Drawing of the Department
 of Architectural Design).*

13/ Struttura geometrica della pianta
 di Palazzo della Signoria.
The geometric structure of the plan of Palazzo della Signoria.



(altrove ho mostrato come il tracciato disegnato con le misure che sono state fin'ora espresse in braccia si sovrappone alla restituzione del rilievo⁶), questa pianta appare condotta con un ragionamento riconoscibile e assai stringente, anche se non assimilabile a un teorema che fa discendere da un postulato conseguenze inevitabili. Un tema nuovo, denso di significato, agganciato a un modello organico di crescita (fig. 14), al quale si può riconoscere l'autorevolezza della legge naturale, è complicato dal tema degli spessori (non è possibile avere due rettangoli di Fibonacci i cui lati omologhi abbiano la stessa differenza di lunghezza) e ancor più dalla deformazione dell'angolo non retto (fig. 15).

In ordine, il primo paradigma sembra offerto dalle due coppie 21 e 34, e 45 e 73, scelte probabilmente perché capaci di produrre la proporzione più vicina a un modello dimensionale familiare; esse sono irrinunciabili e determinano da sole la loro reciproca posizione interna nel senso della profondità, con la sovrapposizione del lato lungo frontale. Quando su questa idea si è innestata la necessità di assecondare una direzione diversa, proveniente dal tessuto urbano circostante, l'architetto non l'ha respinta, ma nemmeno ha reso omogenei i due requisiti e non ha rinunciato a rendere fedelmente operativo il primo, per lui il più importante, conservandolo ben impresso nel disegno. Cercando di penetrare nelle caratteristiche della *forma mentis* dell'architetto che ha ideato il disegno descritto, l'adozione del riferimento alla serie di Fibonacci come modello di crescita organica (da mettere in atto sia all'esterno che all'interno dello sviluppo planimetrico, dove non è facile da leggere, ma può



agire come principio generatore) appare una scelta alta, di uomo di scienza capace di un pensiero profondo e innovatore, informato all'idea vitruviana dell'architettura come *signum* di ragioni autentiche. Il secondo requisito è la

assigning the same width to the two side walls ($5/2$ braccia = 1.456 m), making the two median axes of the two rectangles meet. But in fact the form becomes complicated and changes considerably with the rotation given to the south side that opens at a 12 degree angle in order to accommodate the adjacent road (fig. 9). This increases the problem of the width, because the architect is not willing to abandon the numbers he has chosen. The paradigm of maintaining the width of the walls that meet at the corner would, according to its bisector, actually mean lengthening the inside wall and leaving the outside wall intact, if the width was left at 2.5 braccia; but the architect rejects this solution. By rotating the wall at the south corner according to the bisectrix, the width becomes 3 braccia + $1/2$ inches = 1.79 m, very different from the other one (fig. 10). Geometry teaches us that in order to reduce the difference between the two widths, the smaller rectangle has to be moved to the right (southwards). In fact, the solution adopted by the architect was to shift the internal rectangle, moving the south side of the tower onto the centre line axis of the courtyard (fig. 11). Trigonometry tells us that by doing this, the left wall of the tower is 1.69 m and the right wall becomes 1.51 m (currently the survey registered a width of 1.55 m, but the walls of the courtyard, unlike the Hall of Arms, are plastered and frescoed): he reduced the difference in width by half.

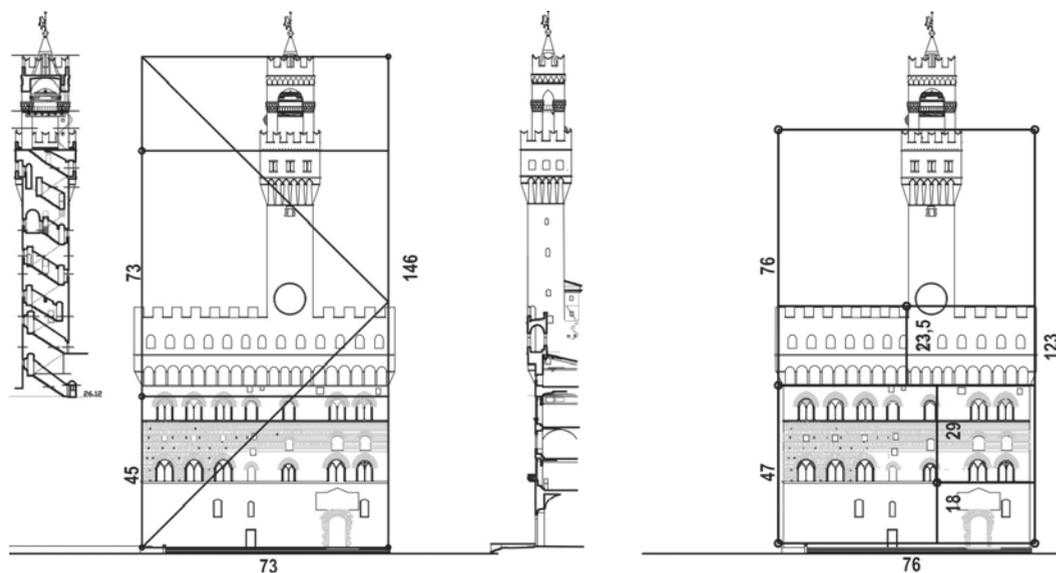
We can use trigonometry to find a solution that would ensure the width remain the same if the lengths of the rectangle remain unaltered: by moving the internal rectangle slightly to the left so that the right edge of the tower is 7 cm from the median axis of the courtyard, the width of the walls on three sides will be identical, i.e. 1.61 m⁶ (fig. 12). The architect didn't have the mathematical tools necessary for this calculation, but by using a scale drawing, and probably trial and error, he saved the main "principles" of his design (fig. 13).

If this seems a convincing argument (in another publication, I have demonstrated how the plan drawn using the measurements that up to now have been expressed in braccia corresponds to the restitution of the survey⁷), the plan seems to have been designed using a

16/ Ideogramma altimetrico del Palazzo.
Altimetrical ideogram of the Palazzo.

17/ Schema del prospetto principale
 di Palazzo Strozzi a Firenze.

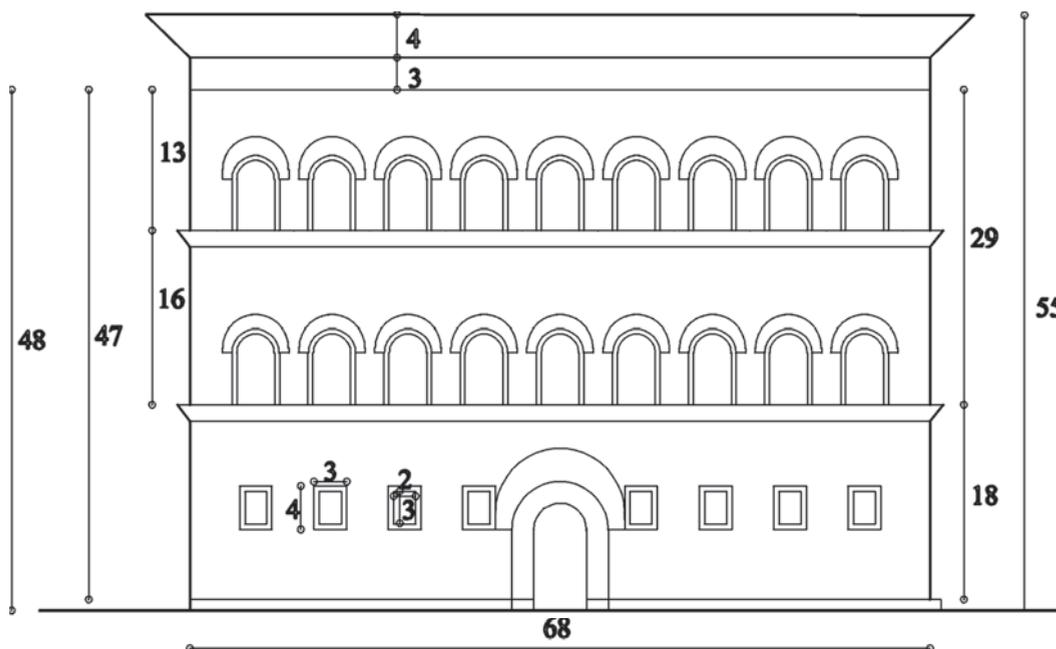
Sketch of the main façade of Palazzo Strozzi in Florence.



scelta dell'urbanista che vuole legare l'organismo al luogo e «deforma» l'idea pura, modellandola a contatto con il contingente, e anche di questa necessità trova la forma simbolica. La geometria, con i limiti dovuti al tempo e al luogo, accosta i due profili, accettando l'imperfezione della definizione finale, dovuta a carenza di strumenti di calcolo, ma non rinunciando a nessuno dei requisiti. Con scioltezza e senza rigidzze, è raggiunto un risultato originalissimo e forse irripetibile.

Il ricorso ai numeri delle serie di Fibonacci (e di quella derivata di Lucas⁷) nel progetto del

Palazzo della Signoria non fu sconosciuto ai contemporanei ed esistono testimonianze della sua trasmissione alle generazioni successive. Nel suo elevato sono testimoniati gli stessi numeri della pianta (riconoscibili soprattutto nella sezione), mentre il prospetto segue particolarmente i numeri della serie di Lucas: 1, 3, 4, 7, 11, 18, 29, 47, 76, 123 ... (fig. 16). Tali numeri però non offrono, nella loro sequenza, molti appigli a una visualizzazione che ne mostri il collegamento con la logica della spirale logaritmica: sembrano più presenti con la logica della regola, che non con



very familiar and precise philosophy, even if it is not comparable to a theory that elaborates predictable results from a postulate. A new and very important topic associated with an organic growth model (fig. 14), recognised as reliable because of its natural laws, is complicated by the question of width (it's impossible to have two Fibonacci rectangles in which the corresponding sides are different in length) and further complicated by the deformation of a corner that is not at a right angle (fig. 15).

The first paradigm seems to be provided by the two pairs, 21 and 34 and 45 and 73, probably chosen because they were able to create the proportion that was closest to a familiar dimensional model; they are essential and determine their own reciprocal, internal location from the point of view of depth through the superimposition of the long frontal façade. When it became necessary to adapt this idea because of the limitations imposed by the surrounding urban fabric, the architect didn't reject the idea. However, he didn't harmonise the two requisites, nor did he give up on faithfully executing the first one, the most important for him, and visibly maintained it in the design. Trying to enter into the formamendis of the architect who drew up this plan, the use of the Fibonacci series as a model of organic growth (to be adopted for both the interior and exterior of the planimetric design where it's difficult to see but can act as a creative principle) seems to be the qualitative choice of a man of science, capable of profound, innovative thought, a connoisseur of Vitruvius' ideas on architecture as the signum of genuine reason. The second requisite is the choice of the town-planner who wishes to connect the building to the site and "distorts" the pure idea, changing it to adapt to circumstance and yet able to find a symbolic form in it as well. Geometry, with all the limits dictated by time and place, brings together these two possibilities and accepts the imperfection of the final choice that had to be made because of a lack of calculation tools, but without giving up any of the requisites. Freely and without prejudice, an extremely unusual and perhaps unrepeatable result was achieved.

The use of the numbers in the Fibonacci series

quella della legge, come avviene nell'invenzione della pianta.

Quando, quasi due secoli più tardi, alla fine del Quattrocento, Filippo Strozzi volle costruire il suo palazzo (fig. 17), ottenne da Lorenzo il Magnifico il consenso per un palazzo di 67 x 92 braccia. Innalzò poi un palazzo di 68 x 93 braccia. Lo schema di proporzioni che il rilievo permette di ricavare dal prospetto del suo palazzo, espresso in braccia, mette in evidenza il ricorso ai numeri delle due serie e il rapporto di emulazione tra il palazzo quattrocentesco e il modello gotico, nel fronte principale. La serie di Fibonacci (0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55) è presente nel raddoppio del 34 nel 68, come nel Palazzo della Signoria; nelle altimetrie ritroviamo i numeri Lucas (3, 4, 7, 18, 29, 47). Non si va però oltre la proporzione del rettangolo della faccia-



ta, generato da un doppio rettangolo di Fibonacci, e la spirale logaritmica poco o niente spiega della dinamica della figura.

In queste considerazioni si può forse misurare la distanza e la differenza tra la creatività di un grande architetto gotico che apre la strada al Rinascimento (fig. 18) e quella di un grande architetto rinascimentale che sta scivolando verso la Maniera.

□ Maria Teresa Bartoli – Dipartimento di Progettazione dell'architettura, Università degli Studi di Firenze

1. Il Palazzo della Signoria, fondato nel 1298 (secondo la *Cronaca* del contemporaneo Giovanni Villani) su progetto di Arnolfo di Cambio (secondo la biografia a lui dedicata dal Vasari), è il nucleo più antico di Palazzo Vecchio, che ricevette tale nome dal Granduca Cosimo dei Medici, quando questi, dopo averlo trasformato in un palazzo manierista, lo abbandonò come residenza per trasferirsi a Palazzo Pitti.

2. In maniera più esauriente ho descritto questa interpretazione in *Un laboratorio dell'architettura gotica, Firenze, la città, le mura, il palazzo* pubblicato in *Città e architettura, le matrici di Arnolfo*, a cura di M.T. Bartoli e S. Bertocci, Edifir, 2004, pp.17-53 e, in lingua inglese, in *The Fibonacci sequence and the Palazzo della Signoria in Florence*, in *Nexus, architecture and mathematics*, edited by Kim Williams and Francisco J. Delgado, Fucecchio, Kim Williams Book, 2004.

3. Giovanni Villani, *Nuova Cronaca*, libro 9, capitolo 26. Il cronista Giovanni Villani (morto nel 1348) è forse il più importante testimone della storia di Firenze tra la fine del Duecento e la prima metà del Trecento.

4. Leonardo Fibonacci, *Liber Abaci*, 1202, edito da Boncompagni, Roma, 1857-1862; in un capitolo del suo trattato, dedicato alla riproduzione dei conigli a partire da una coppia, il Fibonacci elenca i numeri della sua serie, la cui ragione, al crescere dei numeri, sempre più si avvicina al numero d'oro della sezione aurea, 1,618...

5. La formula che permette di dare soluzione al problema è: $73 - (68 - X) = X \operatorname{tg} 51^\circ$.

6. Vedi nota 2.

7. La serie di Lucas (1, 3, 4, 7, 11, 18, 29, 47, 76, 123 ...), cosiddetta dal nome del matematico che la definì, si può facilmente dedurre dalla serie di Fibonacci e risulta di fatto presente nei palazzi fiorentini già dal XIV secolo.

(and the series established by Lucas)⁸ in the plan of the Palazzo della Signoria was not a secret for his contemporaries and there are documents that bear witness to the transmission of this information to future generations. His elevations have the same numbers as the plan (this is visible mainly in the section), while the façade is based specifically on the Lucas series: 1, 3, 4, 7, 11, 18, 29, 47, 76, 123 ... (fig. 16). However the numerical sequence doesn't let us easily visualise how it is linked to the logic of the logarithmic spiral: they almost seem to be there as a matter of style, because of the architect's convictions and not, as they are in the plan, because he invented them.

When almost two centuries later, at the end of the fifteenth century, Filippo Strozzi wanted to build his own Palazzo (fig. 17), Lorenzo the Magnificent allowed him to build a building that measured 67 x 92 braccia. The one he actually built measured 68 x 93 braccia. The proportions that the survey allowed us to extrapolate from the façade of the building, expressed in braccia, emphasise the use of the numbers in both series and the similarities between the main façade of the fifteenth century building and the Gothic model. The Fibonacci series (0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55) is present in double the number 34, i.e. the number 68, as it is in the Palazzo della Signoria; instead the Lucas numbers (3, 4, 7, 18, 29, 47) are present in the altimetric measurements. However, only the proportion of the rectangle of the façade is involved, created by a double Fibonacci rectangle, and the logarithmic spiral explains very little of the dynamics of this figure.

These considerations perhaps demonstrate the distance and difference between the creativity of a great Gothic architect that paved the way towards the Renaissance (fig. 18) and that of a great Renaissance architect sliding towards Mannerism.

1. The Palazzo della Signoria, built in 1298 (according to the *Cronaca* written at that time by Giovanni Villani) is based on a project by Arnolfo di Cambio (according to a biography written by Vasari). It is the

19/ Foto aerea di Palazzo della Signoria
nel suo contesto urbano.
Aerial photograph of Palazzo della Signoria.



oldest nucleus of Palazzo Vecchio. The building was given this name by the Grand Duke Cosimo dei Medici, when the latter, after having transformed it into a Mannerist building, left it and moved to Palazzo Pitti.

2. *Translator's note: braccio is an old Italian unit of length usually about 26 to 27 inches, but varying between 18 and 28 inches.*

3. *I have explained this interpretation in more detail in an article entitled Un laboratorio dell'architettura gotica, Firenze, la città, le mura, il palazzo published in Città e architettura, le matrici di Arnolfo, edited by M.T. Bartoli & S. Bertocci, Edifir, 2004, p. 17-53 and in English in The Fibonacci sequence and the Palazzo della Signoria in Florence, in Nexus, architecture and mathematics, edited by Kim Williams & Francisco J. Delgado, Fucecchio, Kim Williams Book, 2004.*

4. *Giovanni Villani, Nuova Cronaca, book 9, chapter 26. The chronicler Giovanni Villani (who died in 1348) is perhaps the most important eye-witness of the history of Florence between the end of the thirteenth century and the first half of the fourteenth century.*

5. *Leonardo Fibonacci, Liber Abaci, 1202, edited by Boncompagni, Rome, 1857-1862; in one chapter of his treatise on the reproduction of rabbits starting with a single pair, Fibonacci lists the numbers of his series, the ratio of which, as the numbers grow, get closer to the golden number of the golden section, 1.618...*

6. *The formula that gives the solution to the problem is: $73 - (68 - X) = X \operatorname{tg} 51^\circ$.*

7. *See note 3.*

8. *The Lucas series (1, 3, 4, 7, 11, 18, 29, 47, 76, 123 ...), named after the name of the mathematician who discovered it, is easily deduced from the Fibonacci series and is in fact present in Florentine buildings starting from the fourteenth century.*

Mario Docci

Gli ordini architettonici del Colosseo

Il rilevamento del Colosseo ha messo in evidenza una serie di aspetti singolari che meritano approfondite riflessioni al fine di scoprirne i significati più profondi, come abbiamo già avuto modo di mettere in risalto con lo studio dell'impianto planimetrico¹. Oggi concentriamo la nostra attenzione sul fronte esterno e in particolare sull'ordine architettonico sovrapposto, che, grazie al rilevamento fotogrammetrico in scala 1:50, possiamo analizzare con notevole precisione. La metodologia impiegata nel rilevamento assicura un elevato grado di precisione metrica (dell'ordine di $\pm 1,5$ cm) e consente perciò di analizzare il monumento anche sotto il profilo proporzionale; inoltre, mettendo a nostra disposizione informazioni molto affidabili, ci permette di ricostruire anche le intenzioni progettuali sottese all'ordine. Le considerazioni che seguono sono state sviluppate anche grazie al lavoro di ricerca dell'architetto Rosario Marrocco².

Gli aspetti formali dell'ordine sovrapposto

Analizzando le immagini stereoscopiche dei capitelli, si può vedere come la loro morfologia non tenga conto dei canoni formali presenti nella tradizione architettonica romana, ma derivi prevalentemente dalla loro collocazione rispetto all'osservatore. Ad esempio, analizzando il capitello ionico del secondo ordine (fig. 2), si può osservare come la voluta non segua la spirale di Archimede, ma si limiti a presentare solo una parte di essa. Si tratta, con ogni probabilità, di una scelta del progettista che, tenendo conto della posizione del capitello rispetto al piano terreno, unico punto da cui esso è visibile, ha semplificato le forme operando una sintesi della voluta. A chi osserva il capitello da terra, a distanza di quasi venti metri, esso appare infatti come un capitello realizzato secondo la tradizione; il suo vero aspetto, invece, è un altro e si svela all'osservatore solo da una distanza molto ravvicinata.

The architectural orders of the Colosseum

The survey of the Colosseum has brought to light a series of rather unusual issues that we should consider more carefully if we are to understand their hidden meaning, much like we did when we studied the plan¹.

We'd like to focus at this point on the outer façade, in particular, on the superimposed architectural orders which we can analyse with a great deal of accuracy thanks to the photogrammetric survey on a 1:50 scale. Since the survey method is metrically so accurate (± 1.5 cm), we can study the proportions of the monument. Moreover, the very reliable data provided by the survey lets us trace the reasons behind the design of the orders. The following considerations were drafted based, among others, on the studies by the architect Rosario Marrocco² on the orders of the Colosseum.



1/ *Pagina precedente.* Veduta del Colosseo.

Previous page. *The Colosseum.*

2/ Capitello ionico del secondo ordine del Colosseo.

La foto di dettaglio mette in evidenza una lavorazione molto sintetica delle volute.

An Ionic capital of the second order of the Colosseum.

The close-up highlights the very schematic workmanship of the volutes.

3/ Capitello corinzio del terzo ordine del Colosseo.

La foto di dettaglio mette in evidenza lo schematicismo della lavorazione delle foglie del capitello.

A Corinthian capital of the third order of the Colosseum.

The close-up highlights the very schematic workmanship of the leaves on the capital.

Questo accorgimento tecnico, certamente suggerito anche da una necessità di contenimento dei costi, si ripete anche nei capitelli corinzi del terzo ordine e del quarto ordine (fig. 3). Nei capitelli corinzi del terzo ordine, infatti, le foglie di acanto sono stilizzate e osservate da vicino appaiono molto rigide e schematiche. Anche in questo caso, quasi certamente, si è tenuto conto della collocazione del capitello rispetto al punto di osservazione, vale a dire il piano terreno.

La scelta operata dal progettista risulta in tutta la sua evidenza dalle foto stereoscopiche utilizzate per la restituzione dell'ordine, che presentano un notevole ingrandimento, mentre l'osservazione diretta dal basso non rivela questo artificio.

Come sarà evidenziato nel prosieguo dell'esposizione, gli ordini del Colosseo presentano un rapporto tra modulo e altezza dell'ordine che risulta molto diverso dai canoni classici.

La ricostruzione dell'ordine sovrapposto

Il paramento esterno del Colosseo, scandito come è noto da ordini sovrapposti, è costituito da semicolonne per i primi tre ordini e da una parasta per l'ultimo. Il primo ordine, quello relativo al piano terra, è del tipo tuscanico, il secondo è ionico, mentre il terzo e il quarto, costituito dalla parasta, sono di tipo corinzio.

I quattro ordini non sono tutti dislocati su un unico piano verticale, come sembrerebbe a prima vista; infatti, il primo e il secondo appartengono a un medesimo piano, mentre, rispetto a questo, il terzo si arretra mediamente di 0,40 m e il quarto di 0,70 m. Questi dati, rilevati sull'asse dell'ordine, sono lievemente inferiori se misurati sulla parete, ciò è dovuto alla differenza fra la parasta e la semicolonna. Tuttavia anche nel caso del paramento esterno vi è una differenza di circa 0,70 m tra il primo e l'ultimo ordine.

The formal aspects of the superimposed order

The stereoscopic images of the capitals reveal how their morphology is not based on the formal canons of traditional Roman architecture, but is dictated mainly by their position vis-à-vis the viewer. For example, the visible part of the volute of the Ionic capital of the second order (fig. 2) is not a complete Archimedes' spiral, but only a part of one. It's very probable that this was a choice made by the designer who, bearing in mind the position of the capital compared to the ground (the only place it can be seen from), made it simpler.

When you look up at the volute almost twenty meters from the ground, it does look like a traditional capital, but in fact its true shape is different and can only be seen close up.

This technical ruse, obviously influenced by the need to control costs, is also used for the Corinthian capitals of the third and fourth orders (fig. 3). In fact, the acanthus leaves in the Corinthian capitals of the third order are stylised and look very rigid and schematic when you see them close up. In this case too, the designer almost certainly considered the position of the capitals and the viewpoint of an observer, i.e. from the ground.

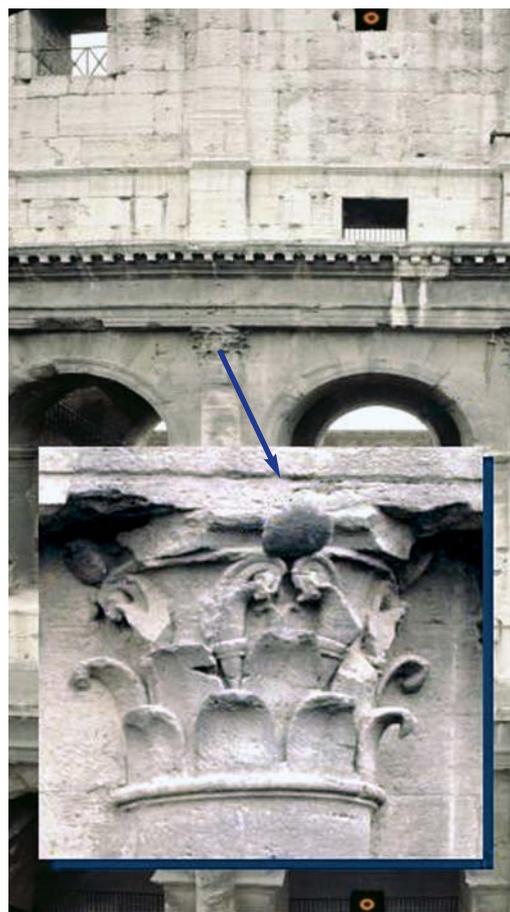
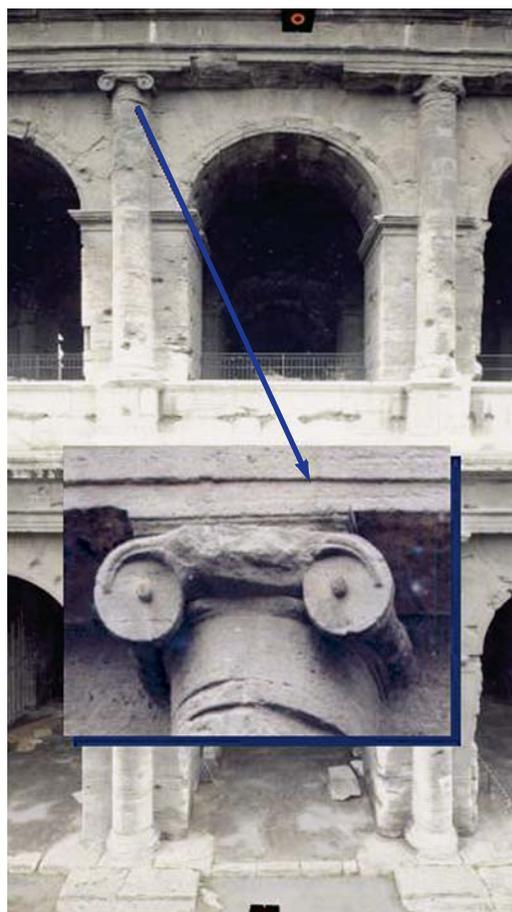
The designer's choice is all the more apparent when you look at the considerably enlarged stereoscopic images used for the restitution of the order, something that goes unnoticed from the ground.

This article will illustrate how the orders of the Colosseum have a ratio between the module and the height of the order that is very different from the ratio traditionally used.

The reconstruction of the superimposed order

The outer surface of the Colosseum, covered as it is in superimposed orders, is made up of half-columns on the first three orders and by a pilaster strip on the fourth. The first order, on the ground floor, is Tuscan, the second is Ionic, while the third and fourth, i.e. the one with the pilaster strip, are Corinthian.

The four orders are not all located on a single vertical plane, as might appear at first glance; in fact, only the first and second are on the same plane, while the third is, on average, 0.40 m further back and the fourth, 0.70 m. These figures, surveyed on the axis of the order,



4/ Veduta del Colosseo sul lato nord.

La fotografia mette in risalto il profilo del monumento che presenta i primi due ordini sulla stessa verticale, mentre il terzo e il quarto ordine sono arretrati.

North view of the Colosseum. The photograph emphasises the contour of the monument showing the first two orders along the same vertical plane, while the third and fourth are located further back.



5/ Rilevamento fotogrammetrico di una porzione del fronte nord del Colosseo, con a fianco la sezione verticale che mostra l'arretramento del terzo e quarto ordine. L'arretramento tra il secondo e terzo ordine è di 0,40 m mentre quello complessivo è di 0,70 m.

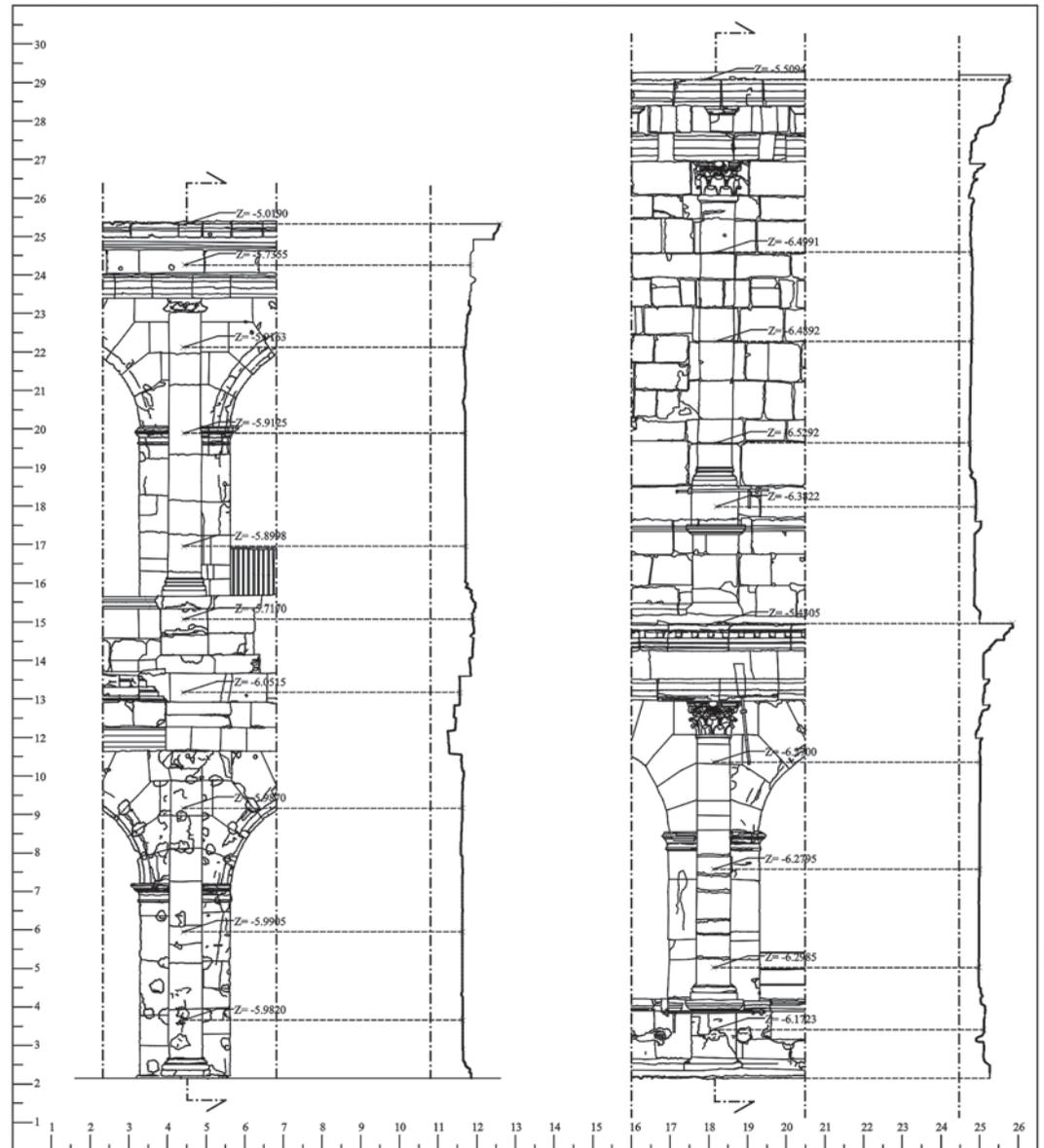
The photogrammetric survey of part of the north façade of the Colosseum with the vertical section showing the recessed third and fourth order. The difference between the second and third orders is 0.40 m, while the overall difference is 0.70 m.

La differenza rilevata deriva da una precisa scelta progettuale, probabilmente dettata dalla ricerca di una migliore stabilità del manufatto, che consiste nella diminuzione dello spessore murario realizzata mediante una risega del paramento esterno e non già di quello interno, come è usuale (figg. 4, 5).

Le semicolonne degli ordini sovrapposti hanno lo stesso diametro, circa 0,885 m, e anche la parasta dell'attico presenta la stessa larghezza; dall'analisi mensoria risulta che questa misura corrisponde a tre piedi romani di

are slightly less if measured along the wall; this is due to the difference between the pilaster strip and the half-column. However, with regard to the outer surface, there is a difference of approximately 0.70 m between the first and last order.

The difference depends on a precise design choice, probably dictated by the designer's desire for greater stability which he obtains by reducing the width of the walls and by reducing the width of the outer surface and not of the inner surface, as is the custom (figs. 4, 5).



29,6 cm e da ciò si può dedurre che il monumento sia stato progettato utilizzando proprio questa unità di misura.

L'altezza complessiva delle semicolonne e della parasta, misurata dalla base all'intradosso dell'architrave, varia da un ordine all'altro; tuttavia tale variazione, contrariamente a quello che prevedono i canoni di ciascun ordine, segue delle regole più generali, come sono quelle dell'organizzazione spaziale del monumento. Infatti, se la variazione seguisse la logica dell'ordine, a parità di diametro (modulo), il primo ordine (dorico) dovrebbe essere più basso di quelli successivi, lo ionico e il corinzio, mentre in realtà accade il contrario: l'altezza dell'ordine dorico è di 8,55 m, mentre quella dell'ordine ionico e di quello corinzio è di 7,80 m; l'altezza della parasta, infine, è di 8,40 m.

Questa anomalia può essere compresa se si tiene conto che il primo ordine si modella sull'altezza del piano da cui si accede all'anfiteatro, che presenta i quattro ingressi principali. Il progettista, infatti, ha dovuto dimensionare il piano terra con un'altezza maggiore, resa necessaria dalla maggiore profondità della fabbrica a questo livello e dalla presenza degli atri per l'accesso del pubblico, che altrimenti sarebbero risultati sottodimensionati e soffocanti.

In base a quanto detto si potrebbe pensare che l'ordine dorico risulti molto più snello di quelli sovrastanti, ma nella realtà dei fatti non è così perché il progettista, per attenuare questa differenza, inventa uno stratagemma: inserisce un piedistallo sotto la base della colonna degli ordini superiori.

L'impiego del piedistallo negli elementi sovrastanti al piano terra ha una doppia funzione: da un lato dona una maggiore snellezza a questi ordini e di conseguenza rende il loro aspetto complessivo notevolmente armonico; dall'altro risolve il problema di accogliere lo spessore delle volte che si inseriscono tra un ordine e quello sovrastante, e ciò spiega perché l'ordine del piano terra non poggia anch'esso sul piedistallo.

Va anche osservato che i piedistalli del secondo, del terzo e del quarto ordine, pur avendo la stessa larghezza di quattro piedi (circa 1,18 m), hanno altezze diverse man mano che si sa-

le; infatti, il piedistallo del secondo ordine è molto più basso di quello del quarto ordine. Inoltre la forma del piedistallo varia notevolmente anche per il modificarsi di quella dello zoccolo e della cimasa. In particolare, il piedistallo del quarto ordine è molto più alto degli altri e la stessa base della parasta non poggia direttamente sul piedistallo, ma su uno zoccolo interposto.

Nel complesso l'aspetto formale degli ordini del Colosseo raggiunge un esito di notevole equilibrio e armonia; l'insieme appare, soprattutto dal punto di vista percettivo, ben proporzionato e ciò dimostra uno straordinario controllo degli aspetti costruttivi e formali.

Del resto, il mondo romano ha più volte mostrato questa capacità, non solo in altri anfiteatri, ma anche nei teatri; un esempio lo si può vedere a Roma nel Teatro di Marcello (fig. 6) dove vengono impiegati degli ordini sovrapposti che seguono la regola appena descritta per il Colosseo. È proprio il susseguirsi delle esperienze che ha consentito ai costruttori romani di arrivare a risultati molto raffinati come quelli del monumento che stiamo esaminando.

La metrologia e i rapporti proporzionali

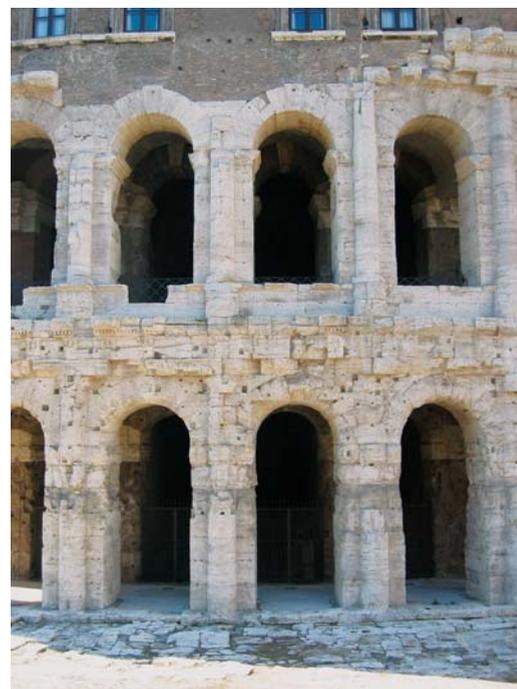
Il rilevamento fotogrammetrico a grande scala e la notevole quantità di misure disponibili consente di effettuare molte analisi, sia per quanto riguarda l'unità di misura utilizzata, come abbiamo già detto, sia per quanto concerne il proporzionamento dell'ordine.

La determinazione esatta dell'unità di misura può essere effettuata mediante la rilevazione delle misure di diverse parti di manufatto facilmente misurabili, come ad esempio il lato di un pilastro, l'ampiezza di un fornice o il diametro delle semicolonne. Una serie di controlli di questo genere ha consentito di definire la dimensione del piede romano impiegato nella costruzione del Colosseo, la misura media è risultata di 29,60 cm, molto prossima alla misura canonica di 29,56 cm.

Va anche precisato che non è facile definire in modo univoco il piede romano utilizzato nella costruzione di un edificio come il Colosseo, vuoi per il degrado del monumento, vuoi per le difficoltà derivanti dall'andamento curvilineo della sua forma.

6/ Fotografia dei primi due ordini del Teatro di Marcello, con in primo piano l'ordine dorico e ionico.

A photograph of the first two orders of the Teatro di Marcello, with the Doric and Ionic orders in the foreground.



The half-columns of the superimposed orders have the same diameter, approx. 0.885 m, and even the pilaster strip on the last floor is the same width; when we studied the measurements, we found that this corresponded to three Roman feet, 29.6 cm. This indicates that the monument was designed using this unit of measure.

The overall height of the half-columns and the pilaster strip, measured from the base to the intrados of the architrave, varies between orders. However contrary to what is laid down by the standards of each order, this variation follows more general rules, such as the rules governing the spatial arrangement of the monument. In fact, if the variation were based on the logic of the order, with equal diameters (module), the first order (Doric) would have to be shorter than the others – the Ionic and the Corinthian – while actually the opposite is true: the height of the Doric order is 8.55 m, the height of the Ionic and Corinthian orders is 7.80m and the height of the pilaster strip is 8.40 m. This is logical if you bear in mind that the first order is modelled on the height of the floor accessing the amphitheatre and its four main entrances. In fact, the designer had to make the ground floor higher, because the monument

7/ Rapporti dimensionali in piedi romani tra le varie parti del primo ordine del Colosseo (ordine dorico).

La larghezza del fornice è di 15 piedi mentre il pilastro è 8 piedi e il diametro della colonna dorica all'imoscapo è di 3 piedi.

Dimensional ratios in Roman feet between the various parts of the first order of the Colosseum (Doric order). The width of the barrel vault is 15 feet, the width of the pilaster strip is 8 feet and the diameter of the lower shaft of the Doric column is 3 feet.

Prima di passare alla verifica del proporzionamento degli ordini sovrapposti bisogna ricordare che in epoca romana, come del resto in altre epoche storiche, la definizione del progetto e la sua realizzazione sono indissolubilmente collegate all'unità di misura impiegata: è sulla scorta di questa entità che veniva definito il progetto, si effettuavano le ordinazioni alle cave e si realizzava l'opera.

In particolare, le distinte inviate alla cave con l'ordine dei blocchi semilavorati di pietra o dei rocchi delle colonne venivano accompagnate da uno schema sul quale erano indicate le unità di misura e gli eventuali sottomultipli di essa; l'esistenza di questa prassi è stata da noi verificata in varie fabbriche ed è risultata sempre confermata³.

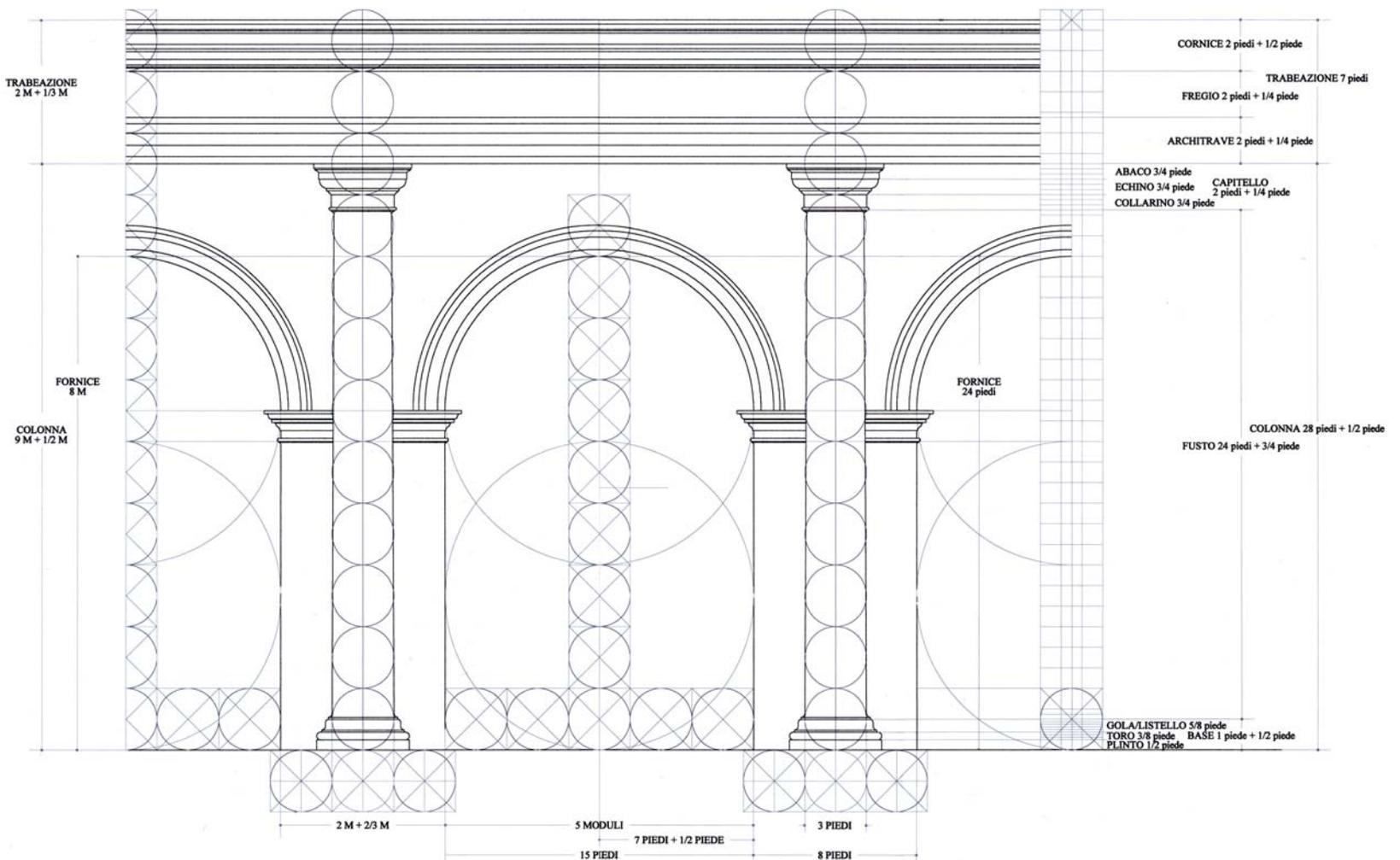
La prassi progettuale ed esecutiva, pertanto, aveva come base l'unità di misura e i suoi sottomultipli e ciò ben si comprende se si tiene conto della necessità di usare un'unità che fos-

se comune ai diversi operatori, tanto ai progettisti, quanto a coloro che operavano nel cantiere, quanto, infine, ai fornitori degli elementi costruttivi. Pertanto, a mio avviso, la ricerca dei rapporti proporzionali dell'ordine dovrebbe partire dall'unità di misura e dai suoi sottomultipli anziché dal modulo, concetto quest'ultimo legato più all'analisi a posteriori delle architetture che alla operatività dei progettisti.

Bisogna, tuttavia, ricordare che i trattatisti hanno introdotto con le loro opere un diverso modo di leggere l'ordine, basato sull'individuazione di un modulo che corrisponde al diametro della colonna in corrispondenza dell'imoscapo. Tale concetto di modulo, che pertanto non fa alcun riferimento all'unità di misura, costituisce l'espedito con cui i trattatisti risolvono il problema della contemporanea presenza di numerose unità di misura, diverse non solo da nazione a nazione, ma anche da

was wider at this point and because otherwise the entrance halls for the public would seem too small and narrow. Based on the above, you might think that the Doric order is much more graceful than the others, but in fact it isn't, because to minimise this difference the designer used a stratagem: he put a pedestal under the base of the columns on the upper orders.

The use of a pedestal for the elements on the floors above the ground floor serves two purposes: on the one hand, it makes these orders look smaller and therefore much more balanced; on the other, it solves the problem of accommodating the width of the vaults located between each of the orders, and this explains why the ground floor order is not on a pedestal. We should mention that even if the pedestals of the second, third and fourth orders have the same width (four feet or approx. 1.18 m), they differ in height on each floor. In fact, the pedestal of the second order is much shorter



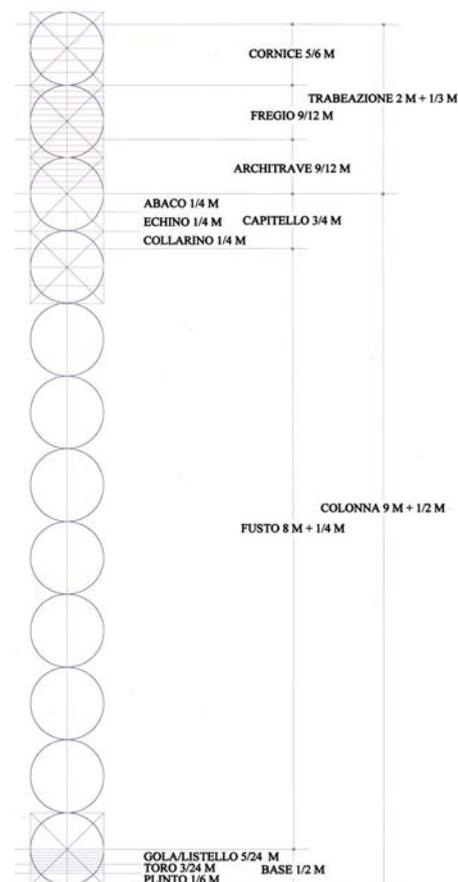
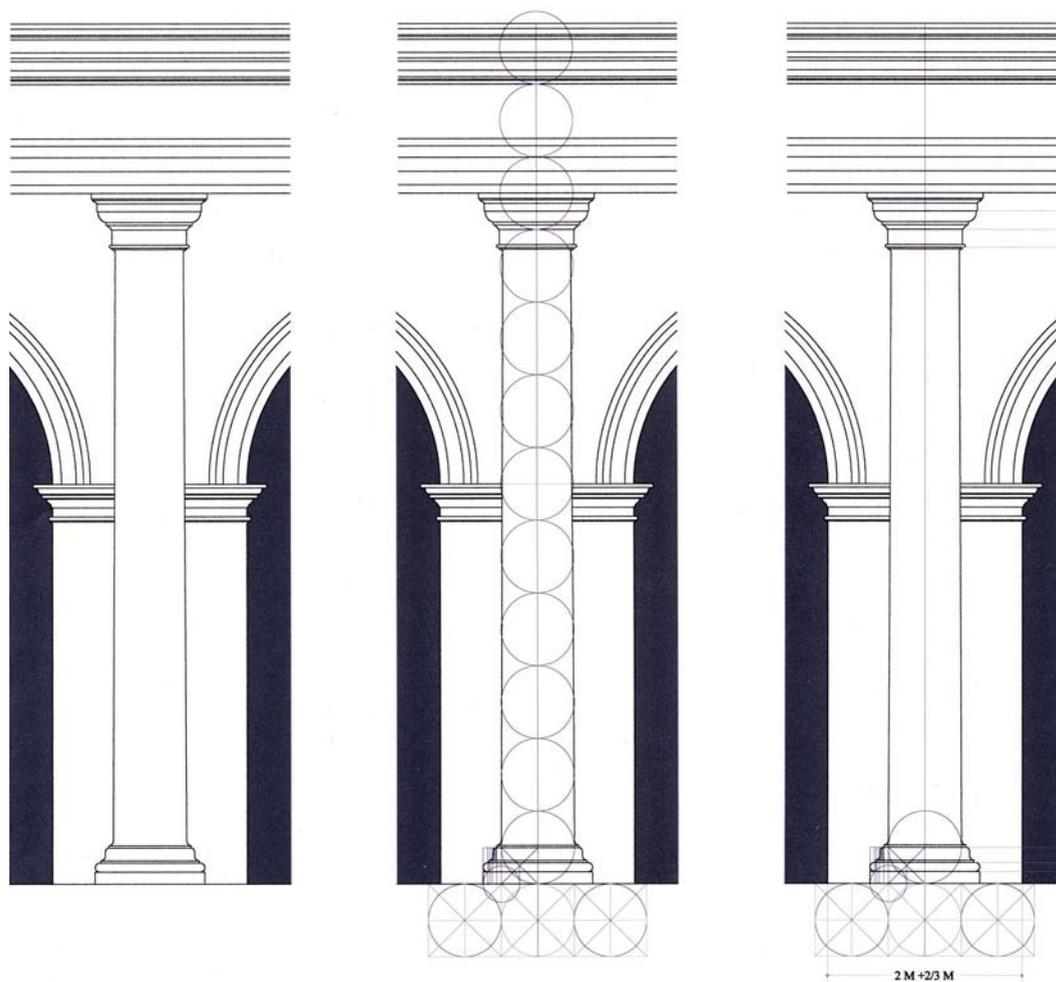
8/ Rapporti proporzionali definiti in base al modulo (diametro della colonna all'imoscapo) tra le varie parti del primo ordine del Colosseo (ordine dorico). La larghezza del fornice è pari a 5 moduli mentre la sua altezza in chiave è di 8 moduli e il pilastro è largo 3 moduli. La colonna compresa la base e il capitello è alta 9,5 moduli.

Proportional ratios based on the module (diameter of the lower shaft of the column), between the various parts of the first order of the Colosseum (Doric order). The width of the barrel vault is equal to 5 modules while the height at the keystone is 8 modules and the width of the column is 3 modules. The column, including the base and the capital, is 9 and 1/2 modules high.

città a città e persino da settore a settore. Nell'Italia dei Comuni, ad esempio, ciascuno di essi utilizzava una propria unità di misura e sovente, nella stessa città, unità di misure diverse erano impiegate per misurare oggetti differenti, come un edificio o delle merci. L'introduzione di un modulo consentiva ai trattatisti di istituire un sistema di rapporti facilmente individuabili che poteva adattarsi a tutte le circostanze ed essere compreso nei diversi paesi, a prescindere dalle unità di misura in uso. D'altro canto i trattatisti, che quasi sempre erano degli architetti abituati a progettare, erano ben consci che ciascun progettista sarebbe passato, al momento della progettazione, dal modulo alla propria unità di misura⁴. Tenendo conto che le nostre analisi di un ordine architettonico sono condotte su opere già realizzata, e perciò senza conoscere le reali intenzioni del progettista, a mio avviso risulta più rigoroso partire dall'unità di misura,

piuttosto che dal modulo, per ricercare i rapporti tra le varie parti della fabbrica. Infatti, individuando l'unità di misura impiegata nel progetto e nella realizzazione dell'opera è possibile verificare quali rapporti legano le varie parti della fabbrica e, di conseguenza, ricostruire le intenzioni del progettista. Poiché, come abbiamo esposto sopra, nel Colosseo è possibile supporre l'uso del piede romano, della lunghezza di 0,296 m, abbiamo cercato confermare a questa ipotesi confrontando le misure di alcune parti del monumento con l'unità di misura romana. In tal modo abbiamo potuto constatare che il diametro delle semicolonne è pari a tre piedi e che, pertanto, è questo l'eventuale modulo da utilizzare per la verifica dell'ordine. Applicando questo modulo all'ordine dorico (figg. 7, 8) si può notare che l'altezza della colonna, compresa la base e il capitello, risulta di 28,5 piedi romani, corrispondenti a 9,5

than that of the fourth order. Likewise, the shape of the pedestal varies considerably due to the change in the shape of the socle and the coping. In particular, the pedestal of the fourth order is much taller than the others and the base of the pilaster strip doesn't rest directly on the pedestal, but on a socle inbetween. Overall, the formal appearance of the orders of the Colosseum is well-balanced and harmonious; the monument seems well proportioned. This proves how much control there was over the design considerations and construction. After all, the Roman world has repeatedly shown its skill in this field, not only in amphitheatres, but also theatres. One example in Rome, for instance, is the Teatro di Marcello (fig. 6) where the superimposed orders follow the rule described above for the Colosseum. Repetition allowed Roman builders to achieve very sophisticated results, such as the ones we are considering here today.



9/ Rapporti dimensionali in piedi romani tra le varie parti del secondo ordine del Colosseo (ordine ionico). La larghezza del fornice è di 15 piedi con un'altezza in chiave di 21,5 piedi. Per contenere lo spessore della volta che copre il primo ordine vi è un piedistallo con un'altezza complessiva di 6,5 piedi.
Dimensional ratios in Roman feet between the various parts of the second order of the Colosseum (Ionic order). The width of the barrel vault is 15 feet while the height at the keystone is 21 and 1/2 feet. In order to reduce the width of the vault over the first order, there's a pedestal with an overall height of 6 and 1/2 feet.

moduli. Da qui viene la conferma che il primo ordine si presenta con un rapporto diverso da quello canonico, che, per il dorico, prevede un'altezza della colonna compresa tra gli 8 e gli 8,5 moduli.

Si può inoltre osservare che il fornice ha una larghezza di 15 piedi pari a 5 cinque moduli, mentre la sua altezza in chiave è pari a 24 piedi e quindi a 8 moduli.

Quanto alla trabeazione di questo ordine, si può verificare che è alta complessivamente 7 piedi, che la sua architrave è di 2 piedi e 1/4 e così anche il fregio, mentre la cornice terminale ha un'altezza pari 2,5 piedi. Infine si osserva che il pilastro tra due fornici ha una larghezza di 8 piedi pari a 2 moduli e 2/3.

Analoga verifica può essere effettuata sull'ordine ionico (figg. 9, 10). In questo caso, mentre il diametro della colonna resta invariato

(0,885 m), l'altezza complessiva della colonna è di 7,80 m, pari a 26 piedi romani e 1/4 che corrispondono a 8 moduli e 3/4. Questo ordine, pertanto, risulta meno slanciato di quello tuscanico; tuttavia la sensazione dovuta a tale proporzione è in parte attenuata dal fatto che poggia su un piedistallo e ciò determina nel complesso un rapporto equilibrato. Il piedistallo su cui poggia l'ordine ionico ha un'altezza di 6,5 piedi, mentre il dado misura 4 piedi in lunghezza e 4 piedi in larghezza. La trabeazione ha un'altezza complessiva di 6 piedi e 3/4, essendo composta da una architrave alta 2 piedi, da un fregio di 2 piedi e 1/4 e, infine, da una cornice di 2 piedi e 1/2.

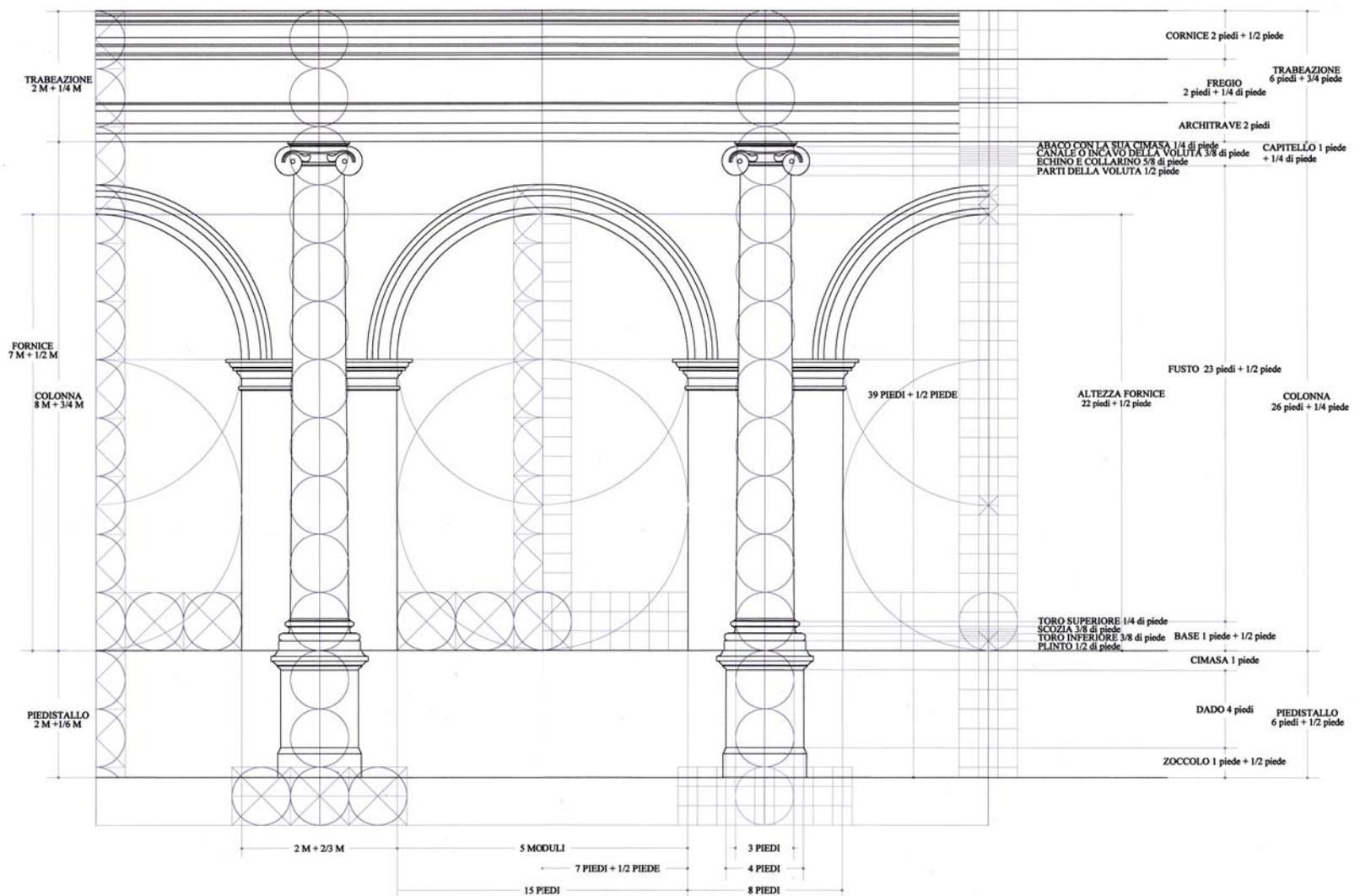
Vedremo, analizzando i due ordini superiori, come proprio variando l'altezza del piedistallo il progettista sia riuscito a ottenere un effetto di equilibrio proporzionale.

Metrics and proportions

The large scale photogrammetric survey and the enormous amount of available measurements means we can carry out several studies on the unit of measure that was used as well as on the proportions of the order, as we mentioned earlier.

To calculate the unit of measure, we can use the survey that measured different, easily measurable parts of the monument, for example, the side of a pillar, the width of a barrel vault or the diameter of a half-column. A series of assessments of this nature allowed us to define the size of the Roman foot used to build the Colosseum: the average measurement was 29.60 cm, very similar to the traditional measurement of 29.56 cm.

We should also point out that it's not easy to univocally define the Roman foot used to build



10/ Rapporti proporzionali definiti in base al modulo (diametro della colonna all'imoscapo) tra le varie parti del secondo ordine del Colosseo (ordine ionico). La larghezza del fornice è pari a 5 moduli mentre la sua altezza in chiave è di 7,5 moduli e il pilastro è largo 2 moduli e $2/3$. La colonna compresa la base e il capitello è alta 8 moduli e $3/4$. Il piedistallo sotto la colonna ha una larghezza pari a 2 moduli e $2/3$ e un'altezza di 2 moduli e $1/6$.

Proportional ratios based on the module (diameter of the lower shaft of the column) between the various parts of the second order of the Colosseum (Ionic order). The width of the barrel vault is equal to 5 modules while its height at the keystone is 7 and $1/2$ modules and the column is 2 and $2/3$ modules wide. The column, including the base and the capital is 8 and $3/4$ modules high. The pedestal under the column is 2 and $2/3$ modules wide and 2 and $1/6$ high.

I fornici inquadrati dall'ordine ionico presentano, anch'essi, un notevole rigore; si può osservare che tra la larghezza (15 piedi, pari a 5 moduli) e l'altezza (22,5 piedi, pari a 7,5 moduli) intercorre un rapporto differente, più compatto, rispetto a quello presente nell'ordine tuscanico.

Quanto al proporzionamento dell'ordine corinzio (figg. 11, 12), possiamo dire che esso segue le stesse regole di quello ionico. La colonna, infatti, ha esattamente la stessa altezza e le medesime proporzioni presentano il fornice e la trabeazione. Unica, piccola, differenza viene rilevata nel piedistallo su cui poggia la colonna che è leggermente più basso in quanto misura 6 piedi e 1,5 palmi, misura corrispondente a 2 moduli e $1/8$.

Anche questo ordine, quindi, è meno snello di quello tuscanico ma, grazie al piedistallo in-

serito sotto la colonna, acquista un maggiore slancio e risulta ben proporzionato.

Veniamo, per finire, alla parasta del quarto ordine (fig. 13). La colonna presenta un'altezza di 8,40 m, simile quindi all'altezza dell'ordine tuscanico; tuttavia il proporzionamento dell'ordine varia notevolmente poiché, tenuto conto dell'altezza, per raggiungere il voluto effetto di snellezza non solo viene notevolmente alzato il piedistallo ma, fra questo e la colonna, è inserita un'ulteriore base di appoggio.

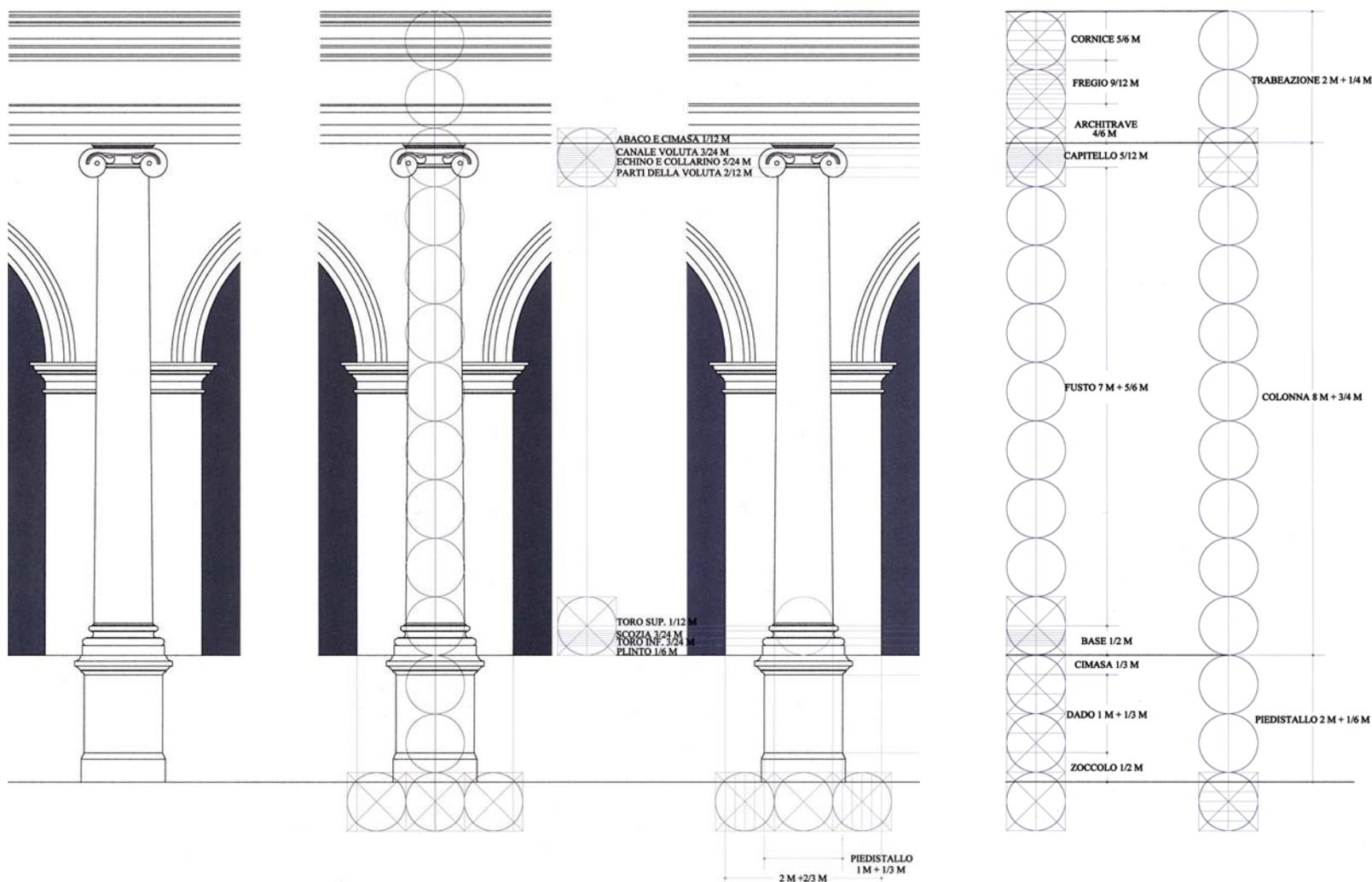
Come si può osservare i capitelli dei due ultimi ordini corinzi presentano una singolarità, dal momento che, al centro dell'abaco, anziché la tradizionale rosetta vi è raffigurato un ovale. Si tratta certamente della conferma del ruolo simbolico dell'ovale come tema dominante di questo straordinario monumento.

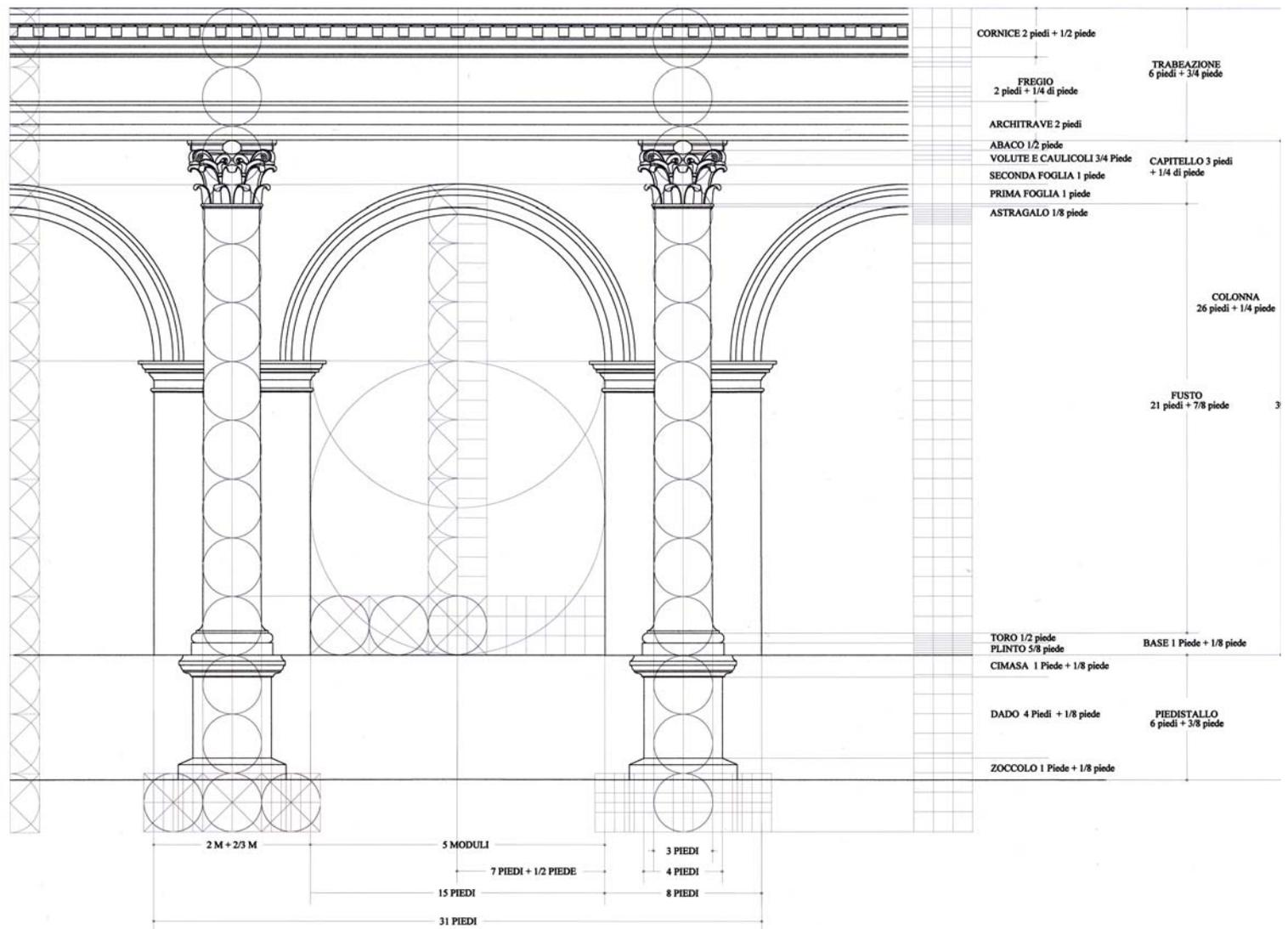
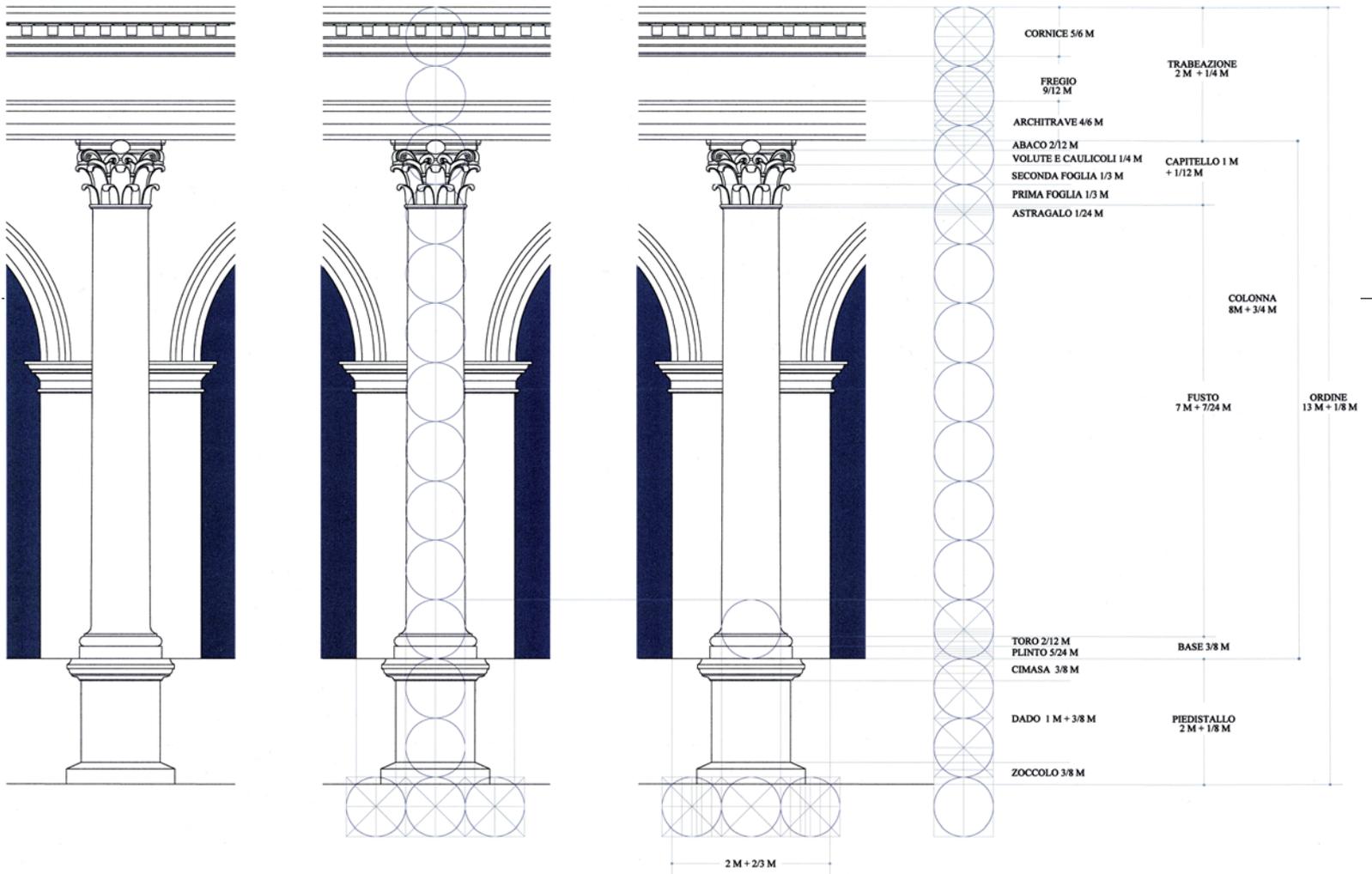
a monument like the Colosseum for many reasons, inter alia, the deterioration of the monument or the problems posed by its curvilinear shape

Before checking the proportions of the orders, you have to remember that in Roman times, as in other historical periods, both the project and its construction were indissolubly linked to the unit of measure that was chosen: the choice influenced the project, the orders that were sent to the quarries and the actual construction.

In particular, the specifications sent to the quarries with the instructions for the semifinished blocks of stone or the staves of the columns were accompanied by a plan showing the units of measure and any submultiples; we verified this tradition in different worksites and always found it to be applicable³.

Design and construction procedures took as





11/ *Pagina precedente*. Rapporti dimensionali in piedi romani, tra le varie parti del terzo ordine del Colosseo (ordine corinzio). La larghezza del fornice è di 15 piedi con un'altezza in chiave di 21,5 piedi. Per contenere lo spessore della volta del secondo ordine il piedistallo è alto 6 piedi e $\frac{3}{8}$.

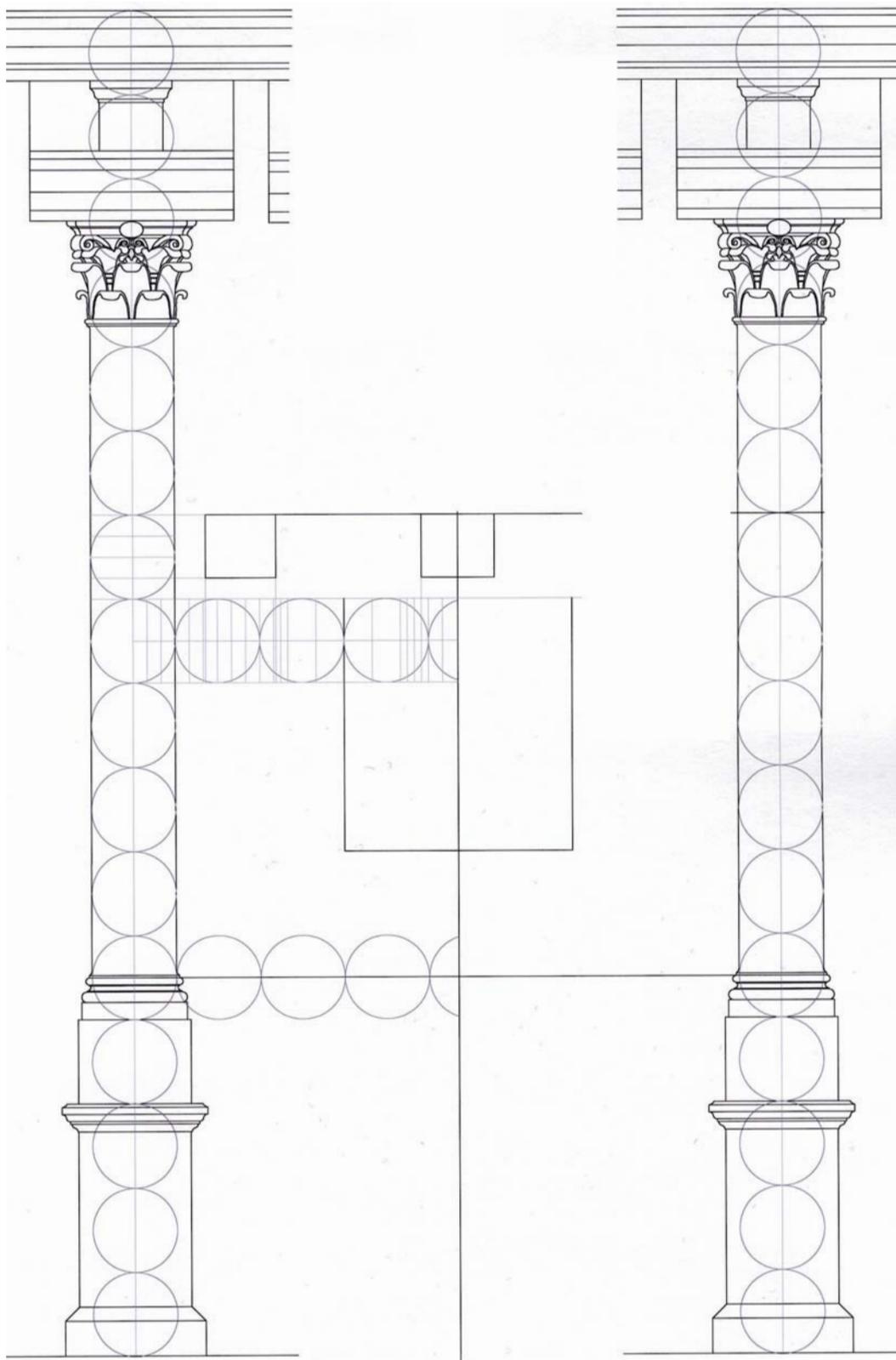
Previous page. Dimensional ratios in Roman feet between the various parts of the third order of the Colosseum (Corinthian order). The width of the barrel vault is 15 feet, the height at the keystone is 21 and $\frac{1}{2}$ feet. A pedestal with an overall height of 6 and $\frac{3}{8}$ feet has been introduced to reduce the thickness of the vault covering the second order.

12/ *Pagina precedente*. Rapporti proporzionali definiti in base al modulo (diametro della colonna all'imoscapo) tra le varie parti del terzo ordine del Colosseo (ordine corinzio).

La larghezza del fornice è pari a 5 moduli mentre la sua altezza in chiave è di 7,5 moduli e il pilastro è largo 2 moduli e $\frac{2}{3}$. La colonna compresa la base e il capitello è alta 8 moduli e $\frac{3}{4}$. Il piedistallo sotto la colonna ha una larghezza pari a 2 moduli e $\frac{2}{3}$ e un'altezza di 2 moduli e $\frac{1}{8}$.

Previous page. Proportional ratios based on the module (diameter of the lower shaft of the column) between the various parts of the third order of the Colosseum (Corinthian order).

The width of the barrel vault is equal to 5 modules while the height at the keystone is 7 and $\frac{1}{2}$ modules and the column is 2 and $\frac{2}{3}$ modules wide. The column, including the base and the capital is 8 and $\frac{3}{4}$ modules high. The pedestal under the column is 2 and $\frac{2}{3}$ modules wide and 2 and $\frac{1}{8}$ modules high.



their basis the unit of measure and its submultiples. This is logical because they needed to use a unit that was the same for everyone, designers, site workers as well as the suppliers of the building materials. Therefore, in my opinion, the search for proportional ratios of the order should be based on the unit of measure and its submultiples instead of the module, since the latter depends more on the analysis of the architecture carried out after it has been built rather than the work of the designers.

However, we should remember that these authors introduced another way of interpreting orders, based on the identification of a module that corresponded to the diameter of the lower shaft of the column. This concept of module, which makes no reference to the unit of measure, is the solution adopted by the treatise writers to solve the problem of the simultaneous existence of numerous units of measure which differed not only from country to country, but also from city to city and even from craft to craft. For example, each Commune in Italy used its own unit of measure and often different units of measure were used in the same city to measure different objects, like a building or goods.

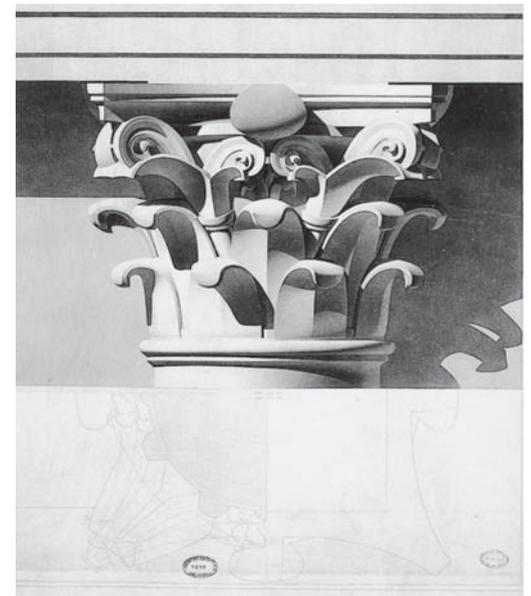
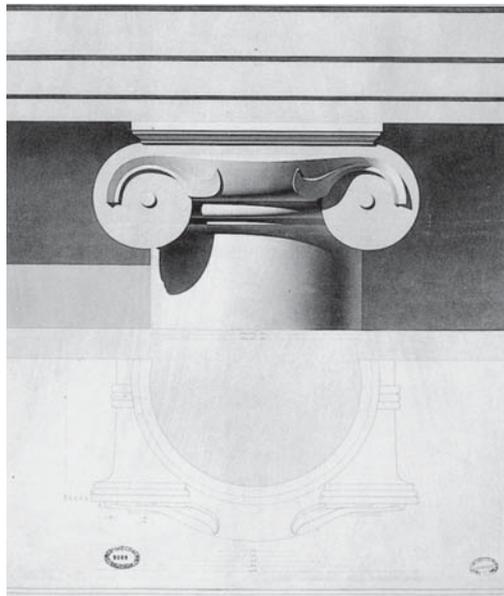
By introducing a module, the treatise writers established an easily identifiable system of ratios that could be used for everything and understood by everyone, notwithstanding the customary unit of measure. On the other hand, the treatise writers – who were almost always architects used to designing – were well aware that each designer would, when designing, shift from the module to his own unit of measure⁴.

Bearing in mind that our analysis of an architectural order is based on works that already exist, and as a result we don't know the real intentions of the designer, in my opinion, it's more accurate to start with the unit of measure rather than the module in order to find the ratios between the various parts of the structure. In fact, by identifying the unit of measure used in the design and construction of the work, it's possible to check the ratios between the various parts of the monument and therefore understand the designer's intentions.

13/ Pagina precedente. Rapporti proporzionali definiti in base al modulo (diametro della colonna all'imoscapo), tra le varie parti del quarto ordine (ordine corinzio). La parasta mantiene inalterata la larghezza di un modulo come le semicolonne degli ordini sottostanti, la distanza tra due successive paraste è di 7 moduli. L'altezza complessiva della parasta è di 9,5 moduli, ma essa poggia su un piedistallo molto alto, pari a 4 moduli, con un larghezza pari a 1 modulo e 1/3. Il quarto ordine è il più slanciato di tutti per tener conto della posizione dell'osservatore.

Previous page. Proportional ratios based on the module (diameter of the lower shaft of the column) between the various parts of the fourth order (Corinthian order). The pilaster strip is one module wide, like the half-columns of the orders underneath; the distance between two pilaster strips is 7 modules. The overall height of the pilaster strip is 9 and 1/2 modules, but it rests on a very high pedestal (4 modules) and is 1 and 1/3 module wide. The fourth order is the most graceful of them all bearing in mind the position of the viewer.

14/15/16/ I capitelli dei primi tre ordini del Colosseo disegnati da Louis-Joseph Duc (1829).
The capitals for the first three orders of the Colosseum drawn by Louis-Joseph Duc (1829).



Conclusione

Questa breve analisi conferma, ancora una volta, il rigore compositivo del Colosseo, strutturato, sulla base del piede romano (o se vogliamo del modulo di 3 piedi romani), in modo da presentare proporzioni equilibrate e armoniche, cui sono sottesi rapporti numerici fondati su numeri semplici e ben ordinati. Questa ultima constatazione ci consente di sottolineare, come abbiamo già avuto occasione di fare, che il progetto di un anfiteatro romano, così come quello di altri edifici dello stesso periodo, poteva essere facilmente ridotto a una descrizione di rapporti numerici fra le diverse parti; in tal modo, eliminando la necessità di un elaborato grafico, si superava a monte la difficoltà dovuta alla mancanza di supporti di facile impiego per i disegni di progetto. L'analisi puntuale, poggiata su un rilevamento di alta precisione, ha permesso, malgrado lo stato di degrado delle superfici, di pervenire alla ricostruzione grafica degli ordini. Il riconoscimento dell'unità di misura e la verifica proporzionale hanno messo in evidenza le intenzioni progettuali sottese a questo straordinario monumento, la cui complessa realtà penetriamo un po' di più a ogni lettura.

□ Mario Docci – Dipartimento di Rilievo, analisi e disegno dell'ambiente e dell'architettura, Università degli Studi di Roma «la Sapienza»

1. Si veda il mio precedente contributo: *La forma del Colosseo: dieci anni di ricerche – il dialogo con i gramatici romani*, pubblicato in «Disegnare. Idee immagini», n. 18-19, giugno-dicembre 1999.

2. Si veda Rosario Marrocco, *La rappresentazione contemporanea dell'architettura classica nel rilievo del Colosseo*, Tesi di Dottorato di ricerca in Rilievo e rappresentazione dell'architettura e dell'ambiente, Tutor Piero Albisinni, Dipartimento RADAAR, Università degli Studi di Roma «La Sapienza», 2003. All'architetto Marrocco si devono anche le tavole di analisi grafica degli ordini del Colosseo che illustrano l'articolo.

3. Si veda, a questo proposito, il rilevamento dei nicchioni romani a Todi o il rilevamento del Tempio di Adriano a Roma, pubblicati in M. Docci, D. Maestri, *Manuale di rilevamento architettonico e urbano*, Roma-Bari, Laterza, 1994, pp. 144-166. Sulle unità di misura e la lavorazione della pietra si veda invece il recente contributo di Patrizio Pensabene, *Il fenomeno del marmo nel mondo romano, in I marmi colorati della Roma imperiale*, a cura di Marilda De Nuccio e Lucrezia Uguro, Venezia, Marsilio, 2002.

4. Tra i più noti trattatisti del nostro Rinascimento, che hanno redatto trattati con allegati grafici, ricordiamo: Jacopo Barozzi detto il Vignola (1507-1573), Vincenzo Scamozzi (1552-1616) e Andrea Palladio (1508-1580).

Based on what we've outlined above, it appears correct to assume that the Roman foot (0.296 m long) was used for the Colosseum. So we tested this premise by comparing the measurements of certain parts of the monument with the Roman measure. We were able to ascertain that the diameter of the half-columns is equal to 3 feet and that, as a result, this is the possible module we should use to validate the order.

When this module is applied to the Doric order, we noted that the height of the column, including the base and the capital, is 28.5 Roman feet which corresponds to 9.5 modules (figs. 7, 8). This confirms that the first order has a ratio that is different to the traditional one which is between 8 and 8.5 modules for Doric columns.

We also discovered that the barrel vault was 15 feet wide, equal to 5 modules, while its height at the keystone was 24 feet, i.e. 8 modules.

The entablature of this order has an overall height of 7 feet, its architrave and the frieze are both 2 and 1/4 feet, while the cornice at the end is 2.5 feet high. Finally, we noticed that the column between two barrel vaults is 8 feet wide, equal to a 2 and 2/3 module.

The same test was carried out on the Ionic order (figs. 9, 10). In this case, while the diameter of the column remained the same (0.885 m), the overall height of the column is

17/ Dettaglio del fronte nord del Colosseo
in cui sono visibili i primi tre ordini.
*Detail of the north side of the Colosseum showing
the first three orders.*



7.80 m, equal to 26 and 1/4 Roman feet, corresponding to an 8 and 3/4 module. This order appears less graceful than the Tuscan one; however, the feeling this proportion inspires is partially mitigated by the fact that it rests on a pedestal and so, by and large, it provides a balanced ratio.

The pedestal of the Ionic order is 6.5 feet high, while the dado is 4 feet long and 4 feet wide. The entablature has an overall height of 6 and 3/4 feet, including an architrave 2 feet high, a 2 and 1/4 foot frieze and a 2 and 1/2 foot cornice.

When studying the two upper orders we will see how the designer varies the height of the pedestal and succeeds in making it look proportionally balanced.

The barrel vaults framed by the Ionic order are also very simple; between the width (15 feet or 5 modules) and the height (22.5 feet or 7.5 modules) there is a more compact ratio compared to the one in the Tuscan order.

With regard to the proportionality of the Corinthian order (figs. 11, 12), we can say that it follows the same rules as the Ionic order.

In fact, the column is exactly the same height and the barrel vault and entablature have the same proportions. The only small difference is in the pedestal under the column which is slightly shorter; it measures 6 feet and 1.5 spans which corresponds to a 2 and 1/8 module. So this order is less graceful than the Tuscan one but, thanks to the pedestal under the column, it is more graceful and so seems well portioned.

Last but not least, the pilaster strip of the fourth order (fig. 13). The column is 8.40 m high, equal to the height of the Tuscan order; however, the proportionality of the order varies significantly because, considering the height, to achieve the desired slender effect, not only is the pedestal raised considerably, but there is another support base between the pedestal and the column.

Finally, the capitals of the last two Corinthian orders are rather special, in particular because there's an oval at the centre of the abacus, rather than the traditional rosette.

This confirms the symbolic role of the oval as the main theme of this incredible monument.

Conclusions

These brief considerations once again confirm the compositional accuracy of the Colosseum. Using the Roman foot (or the modules of 3 Roman feet), the Colosseum is built so that it has harmonious and well-balanced proportions based on numerical ratios using simple, precise numbers. This last statement allows us to emphasise, as we have done in the past, that the design of the Roman amphitheatre, as indeed other buildings of this period, can easily be explained through the numerical ratios between the different parts; therefore, by eliminating the need for a drawing, it was possible to overcome the difficulties caused by the lack of easy-to-use diagrams for the project drawings.

This careful study based on an extremely accurate survey has allowed us, despite the deterioration of the surfaces, to graphically reconstruct the orders. By identifying the unit of measure and studying the proportions, we have been able to highlight the objectives behind the design of this incredible monument: every time we study the Colosseum, we come closer to understanding its complex reality.

1. See my article entitled, *La forma del Colosseo: dieci anni di ricerche – il dialogo con i gromatici romani*, in "Disegnare. Idee immagini", n. 18-19, June-December, 1999.

2. See Rosario Marrocco, *La rappresentazione contemporanea dell'architettura classica nel rilievo del Colosseo*, Research Doctorate Thesis in Survey and representation of the architecture and the environment, Tutor Professor Piero Albisinni, Department RADAAR, Rome University "la Sapienza", 2003. The graphic analysis tables of the orders of the Colosseum in this article are also by Rosario Marrocco.

3. On this subject, see the survey of the big Roman niche in Todi or the survey of Hadrian's Temple in Rome, published in M. Docci, D. Maestri, *Manuale di rilevamento architettonico e urbano*, Rome-Bari, Laterza, 1994, p. 144-166. Regarding the units of measure and the preparation of the stones, see the recent article by Patrizio Pensabene, *Il fenomeno del marmo nel mondo romano*, in *I marmi colorati della Roma imperiale*, edited by Marilda De Nuccio & Lucrezia Ugato, Venice, Marsilio, 2002.

4. Jacopo Barozzi, called Vignola (1507-1573), Vincenzo Scamozzi (1552-1616) and Andrea Palladio (1508-1580) are amongst the most famous treatise writers of Italian Renaissance; all their treatises included relevant drawings.

Kamel O. Mahadin, Ali Abu Ghanimeh

Cercare qualità.

Un approccio alla progettazione del paesaggio nel Mediterraneo

Qualsiasi atto progettuale, compresi quelli riguardanti il paesaggio, prende ispirazione dal contesto. Ciò conduce spesso a creare un significativo stile regionale o nazionale ed è questa la ragione per cui differenti paesi hanno sviluppato diversi tipi di progetto del paesaggio e dei giardini. I fattori che influenzano lo stile sono molti; in generale includono clima, forma del territorio, fattori sociali e perfino religiosi e, più in particolare, a livello regionale, fattori quali il microclima, gli stili costruttivi e i materiali locali.

La progettazione è essenziale per la creazione di paesaggi significativi e sostenibili. Scrive John Motloch in *Introduction to Landscape Design* (Van Nostrand Reinhold Publishers, 1987): «Il progettista è il modellatore del paesaggio e deve capire il comportamento e le relazioni che intercorrono fra forze ecologiche, tecnologiche e culturali». Di solito l'architetto del paesaggio o il progettista ha una inclinazione culturale verso la geometria razionale, la geometria euclidea: rette, angoli, cerchi e loro combinazioni. Per controllare efficacemente ciascuna di queste forme, il progettista deve prima capire ed essere in grado di utilizzare gli elementi che le sottendono e i principi della *visual art*, poiché ognuna di queste forme ha

sottese forze che uniscono gli elementi in un vocabolario integrato di forme. Il progettista deve capire queste forze soggiacenti ed essere capace di applicarle per correlare gli elementi in una composizione unitaria.

Paesaggi mediterranei

È dato per scontato che lo stile del paesaggio mediterraneo sia limitato alla regione mediterranea, ma ciò non è vero poiché tale stile si estende a tutti quei posti nel mondo che condividono un clima simile, caratterizzato da estati calde e secche e inverni miti, in cui il gelo è inusuale.

Per il progettista di paesaggi e giardini, affinché sia possibile vivere l'ambiente esterno, la cosa principale da fare è fornire uno spazio ampio e con zone d'ombra per muoversi, sostare e desinare; la forte luce solare porta con sé piacevoli ombre scure che entrano a far parte del processo progettuale: il passaggio dal pieno sole all'ombra scura crea effetti di forte drammaticità.

Storicamente, gli abitanti dell'area mediterranea e i mediorientali hanno scoperto presto i vantaggi dei giardini e il piacere che si trae dal viverci. Gli egiziani utilizzavano camminamenti con acqua e pergolati, mentre i roma-

Quest for quality. Approach to landscape design in the Mediterranean

Any art form including landscape design, takes its inspiration from other examples that surround it. This will often create a strong regional or national style, and for that reason different countries have evolved quite different kinds of landscape and garden design. The influences driving that style are many and can broadly include climate, general landform, social factors and even religion. All of these can be further refined on a regional basis by such factors as microclimate, building styles and local materials. Landscape design is fundamental in the creation of meaningful and sustainable landscapes. Writes John Motloch in his Introduction to Landscape Design (Van Nostrand Reinhold Publishers, 1987): "The landscape designer is the shaper of the landscape and he must understand the behavior and interrelationship of ecological, technological and cultural forces." The landscape architect or designer in general has a cultural bias towards rational geometry, Euclidean geometry: rectilinear, angular, circular, and combinations of these. To effectively manipulate each of these types, the designer must first understand and be able to apply underlying elements and principles of visual art; in addition, each of the forms has underlying forces that unite its elements into an integrated form vocabulary. The designer must understand and be able to apply these underlying forces to merge these interrelated elements into a unified composition.

Mediterranean Landscapes

It is taken for granted that Mediterranean landscape style is limited to the Mediterranean region, but this is not true, this style embraces all those places worldwide that share a similar climate, one that is hot in summer, with low rainfall, winters are mild and frost unusual. For a garden landscape designer, to make the outdoor environment livable, the main thing to do is to provide ample room for sitting and dining, with provision for shade. Strong sunshine brings with it positive shadows, which is part of the design process; the transition from full sun to black shade



1/ Pagina precedente. M.K. Associates, Tahouni Villa ad Amman, sistemazione del giardino. «Stagione in fiore». Previous page. M.K. Associates' Landscape Design for Tahouni Villa – Amman "Blooming Season".

2/ Schizzo per un progetto di paesaggio. Landscape design sketch.

ni eccelsero nella creazione di freschi giardini all'interno delle loro abitazioni, voltando le spalle all'aspro ambiente esterno.

La pianta mediterranea tipica ha foglie aromatiche aghiformi; le conifere (*Pinus*, *Cupressus*, *Juniperus*, *Cedrus*) sono tra le più comunemente usate nella regione montagnosa del Mediterraneo. Le specie mediterranee tollerano la siccità, amano estati calde, inverni asciutti e drenano bene anche il suolo povero. I materiali utilizzati nella progettazione del paesaggio sono generalmente maioliche locali, marmi, pietre, ciottoli, pergolati rustici, per ottenere nella maggior parte dei casi un giardino in stile vernacolare. Gli elementi del giardino mediterraneo sono i pergolati (pergole, spazi per seduta, piante aromatiche, insieme a semplici elementi in terracotta, a gradini larghi e comodi). Molto importante in questo paesaggio è la visuale che è in definitiva il fattore dominante; tutto mira ad essa, al perfetto colpo d'occhio paesaggistico.

Le corti sono diffuse nel Mediterraneo per ragioni climatiche e culturali, garantiscono ombra e offrono rifugio dal più aspro mondo esterno. L'architettura tinteggiata (come si vede in Grecia, Tunisia, Libano e nel nostro approccio progettuale al paesaggio Giordano) aiuta a riflettere la luce e a tenere le nostre case fresche, mentre il fogliame aggiunge ombra e il suono prodotto dal suo movimento.

Tra le piante più largamente utilizzate vi è la *Bougainvillea spectabilis* nei suoi quattro colori (rosa, rosso, bianco e arancio) che, tirata su come rampicante, può fungere da recinzione o sottolineare le linee di un passaggio voltato aggiungendo forza al progetto. Le piante sempreverdi sono un elemento essenziale perché garantiscono ombra nelle assolate giornate estive e una nota di colore in inverno. Le fastigate forme architettoniche e scultoree di specie quali *Juniperus* e *Cupressus* si armonizzeranno con piante dall'area mediterranea così come con le sempreverdi *Cordylina*, *Agave* e *Yucca* e con palme semi aride, quali *Phoenix canariensis* e *Chamaerops humilis*. Altre specie fondamentali sono gli arbusti fragranti – limoni, lavanda, rosmarino, rose e artemisia – il cui profumo si può meglio cogliere quando si esce la sera dopo aver trascorso il giorno in un ambiente chiuso.



Nel Mediterraneo gli architetti del paesaggio e i progettisti dei giardini si trovano a confrontarsi con quattro tipi di paesaggio: costiero, montagnoso, steppico e desertico.

I luoghi montagnosi e steppici sono quelli in cui si interviene di più dal punto di vista paesaggistico. L'aspra regione montagnosa presenta un terreno difficile e perciò è necessario che giardinaggio e processo di progettazione siano accurati e strettamente collegati. Generalmente i paesaggi di pendio presentano un interesse intrinseco maggiore di quelli pianeggianti e le pendenze del terreno possono dare luogo a giardini dalle caratteristiche emozionanti; scale, rampe, rocce affioranti e acqua in movimento formano flussi, vasche terrazze e cascate.

Le forme dolci e sinuose creano una sensazione di spazio e movimento quando siano situate al centro e ai margini di una composizione, mentre le caratteristiche architettoniche e formali sono più appropriate nelle vicinanze della casa. Dove la pendenza del terreno è in ascesa rispetto all'abitazione l'effetto è quello di una vista di scorcio. Ha senso, perciò, prevedere una vasta area lastricata nelle adiacenze della costruzione, per aiutare a bilanciare visivamente la zona più bassa. Impianti arborei addolciscono la zona di transizione prima che il pendio possa fuggire via sulla collina.

produces a sense of high drama.

Historically, the people of the Mediterranean and the people of the Middle East understood the benefits of gardens and the pleasures of living in them. The Egyptians used water walkways and pergolas, while the Romans excelled in creating cool gardens inside their houses, turning their backs on the harsh environment outside.

The typical Mediterranean plant has hairy aromatic leaves; coniferous plants, (*Pinus*, *Cupressus*, *Juniperus*, *Cedrus*) are among the most commonly used in the mountainous Mediterranean region. Mediterranean plants are drought-tolerant, they like hot summers, dry winters and to be well drained even in poor soil. The building materials used in landscape design are generally local tiles, marbles, stones, boulders, rough pergolas: in most cases these produce a vernacular garden style. The elements of the Mediterranean garden are the arbor (pergolas, seating areas, aromatic plants, pairing patterns with simple terracotta tiles, with sensibly broad and easy steps). Most importantly in this landscape is the view that it is ultimately the dominant factor, and everything is turned towards it; the perfect borrowed landscape.

Courtyards are popular in the Mediterranean due to climatic and cultural values; they

3/ Schizzo di progetto per un angolo d'acqua.
Sketch for a corner Water Feature.

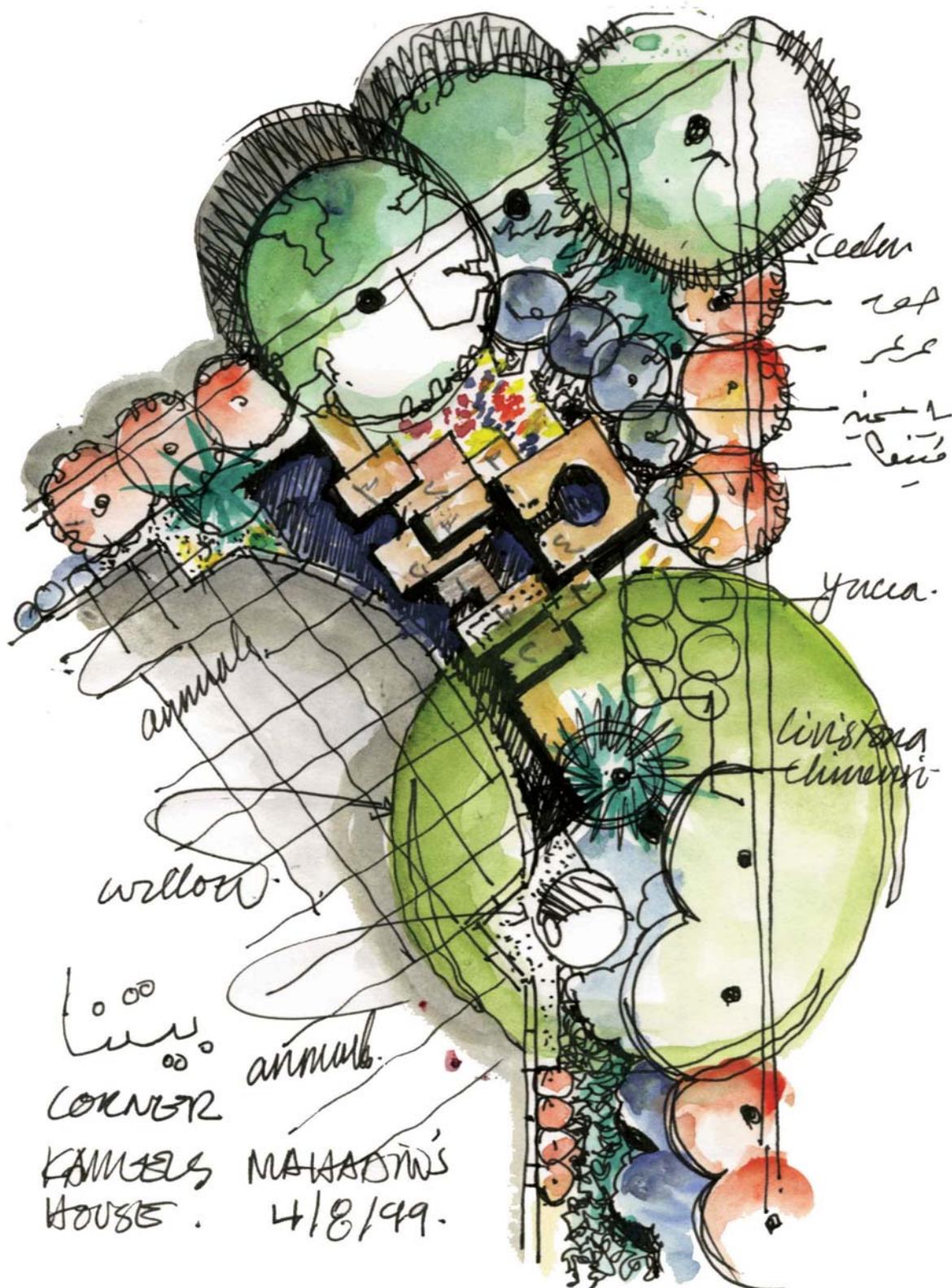
Il progettista sa che i colori brillanti sembrano ridurre la distanza mentre le sfumature pallide e fredde l'aumentano. Un progettista deve bilanciare la presenza di piante decidue e sempreverdi, un eccesso di queste ultime genera una sensazione di monotonia e ripetitività mentre troppe piante decidue non creano interesse.

La progettazione del paesaggio nel ventesimo secolo è diventata sia una professione sia un fattivo contributo allo sviluppo di idee moderne su spazio e forma. Lo stile ha poco a che fare con la moda, che è cosa transitoria, tuttavia i migliori giardini o paesaggi contemporanei catturano lo spirito della società in un dato momento e riflettono il particolare stile di vita dei loro proprietari.

I migliori giardini contemporanei sono stati creati da architetti paesaggisti professionalmente addestrati, che, per il loro retroterra formativo, sono superiori ai progettisti di giardini. Brillanti architetti del paesaggio, come Garrett Eckbo, Thomas Church, Roberto Burle Marx e Lawrence Halprin, hanno alle loro spalle un'attività professionale improntata all'austerità e al funzionalismo in qualità di architetti e ingegneri. Se guardiamo a Oehme e Yan Sweden (uno dei migliori gruppi di progettazione di paesaggio americani) ci accorgiamo che essi hanno utilizzato forme geometriche ed elementi semplici.

Un centro di soggiorno nella Valle del Giordano
 Quando alla M.K. Associates (società leader in Giordania nel campo della progettazione del paesaggio) fu chiesto di progettare un centro di soggiorno nella Valle del Giordano, la sfida che le si presentò era quella di riuscire a inserire speciali attrezzature ricreative e turistiche nel paesaggio della Valle in maniera che ne risultasse un'immagine unitaria. Kamel O. Mahadin e suo fratello Hasan O. Mahadin assunsero l'incarico e avviarono estese consultazioni con il cliente al fine di elaborare un progetto che si estendeva su 70.000 metri quadrati di superficie.

Il sito, lottizzato a destinazione turistica, si estendeva sulla costa orientale del Mar Morto, nell'area Sweimeh Development, a circa 45 km a sud-ovest di Amman. Il lotto, lungo circa 500 metri e largo 100, scendeva in dolce



4/ 5/ M.K. Associates, Marriot Resort,
centro di soggiorno nella Valle del Giordano,
schizzi di progetto per la sistemazione paesaggistica.
M.K. Associates' Landscape Design
Jordan Valley Marriot Resort.



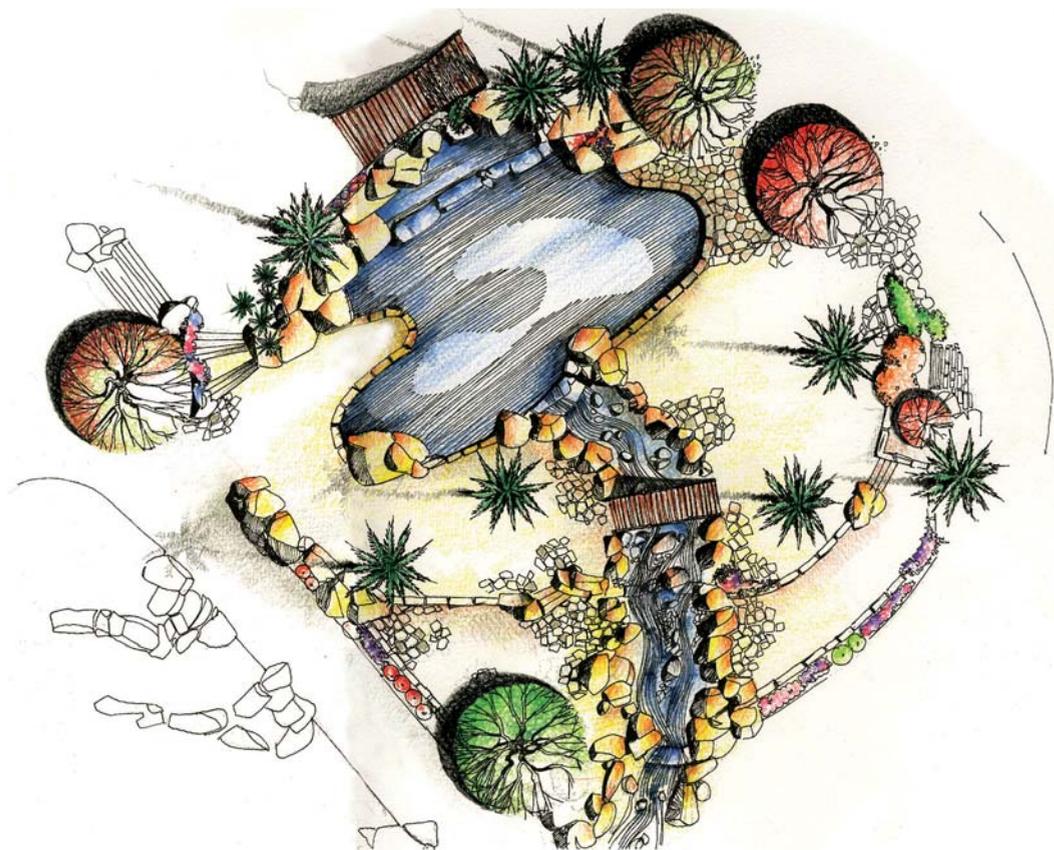
provide shade and they turn their back on the harsher world outside. Painted architecture (as seen in Greece, Tunisia, Lebanon, and as with my design approach in Jordanian landscapes) helps to reflect light and keep our houses cool and fresh, while foliage adds more shade and provides movement in the rustle of leaves.

Among the most heavily used plants are the *Bougainvillea Spectabilis* with its four colors (pink, red, white and orange); it is trained as a climber or a fence or to echo the strong line of an archway and adds strength to design.

Evergreens are an essential ingredient because they cast shade in hot sunny days and provide color in winters. Architectural and sculptural forms, fastigiate shapes, *Juniperus* and *Cupressus* will harmonize with plants from the Mediterranean area as well as with Evergreen *Cordylines*, *Agaves*, *Yuccas* and semi arid palms like *Phoinex Canariensis* and *Chamaerops humilis*. Scent, especially the fragrance of sub-shrubs such as *Citrus*, *Lavender*, *Rosemary*, *Roses*, and *Artemisia* is another input element. The scent can be savored best on local evenings after days in a confined space. In the Mediterranean landscape, landscape architects and garden designers are faced with four types of landscapes: coastal, mountainous, the steppe and the desert.

The mountainous and the steppe landscapes are when you see most landscape gardens practices take place. The rugged mountain region has difficult terrain, therefore careful gardening and design process are well linked together. In most cases sloping landscapes have greater inherent interest than flat landscapes and slopes can generate exciting garden features; steps, ramps, rock outcrops and dynamic water projects in the form of streams, pools, terraces and waterfalls.

Gentle fluid shapes create a feeling of space and movement when situated in the middle and more distant parts of a composition, while architectural and formal features often fit more comfortably near the house where the ground slopes upwards away from the house. It has the effect of foreshortening the view. Therefore it makes sense to provide a broad, paved area adjacent to the building to help balance the lower area visually. Planting softens the



6/ M.K. Associates, Marriot Resort, centro di soggiorno nella Valle del Giordano, l'ingresso pergolato.
M.K. Associates' Landscape Design
Jordan Valley Marriot Resort. "Entrance Pergola".



pendio dall'autostrada (372 slm) verso il mare, che segna il livello più basso del pianeta. Il primo passo fu quello di predisporre una serie di immagini del paesaggio, perciò vennero realizzati più di cinquanta acquerelli e, in seguito, un modello dettagliato del progetto per mostrarlo al cliente.

L'entrata dell'hotel avviene attraverso un percorso sinuoso coperto da un'alta volta di palme da datteri, con parcheggi nascosti mediante una tecnica denominata berma e molti dolci dettagli paesaggistici. L'obiettivo era favorire il massimo uso degli spazi esterni mediante elementi d'acqua poiché l'idea progettuale era quella di addolcire l'aspro paesaggio circostante.

Arbusti sempreverdi, come la *Cycas revoluta* e lo *Juniperus horizontalis* sono stati utilizzati largamente per il loro fogliame verde e giallo mentre le specie *Musa aranto* e *Bambolo* sono state utilizzate per zone selezionate; si è anche fatto un grande uso di piante annuali vicino all'entrata, come la *Vinca Major*, i gerani e le ibridi di petunia per il loro colore esotico che sottolinea l'ambiente semi arido del mediterraneo. Per pergolati, recinzioni, berme e muri di confine sono state utilizzate, per le loro pro-

prietà aromatiche e coloristiche, piante quali la buganvillea, il gelsomino e il caprifoglio. Questo progetto si è imperniato sull'utilizzo, per oltre il 60 per cento, di elementi paesaggistici naturali della regione e in massima parte giordani. Il centro di soggiorno, progettato e realizzato dalla M.K. Associates grazie a un team guidato da Hasan O. Mahadin, è considerato il primo lavoro professionale di architettura del paesaggio realizzato in Giordania.

□ Kamel O. Mahadin, Ali Abu Ghanimeh – University of Jordan

Traduzione italiana del testo originale inglese a cura di Tiziana Fiorucci

transitional bank before the slope is allowed to flow gently away up the hill.

The designer knows that bright colors appear to reduce distance while cooler, paler shades increase it. A designer should balance deciduous and evergreen planting; too many evergreens are gloomy and repetitive and too many deciduous trees means there is little to provide interest.

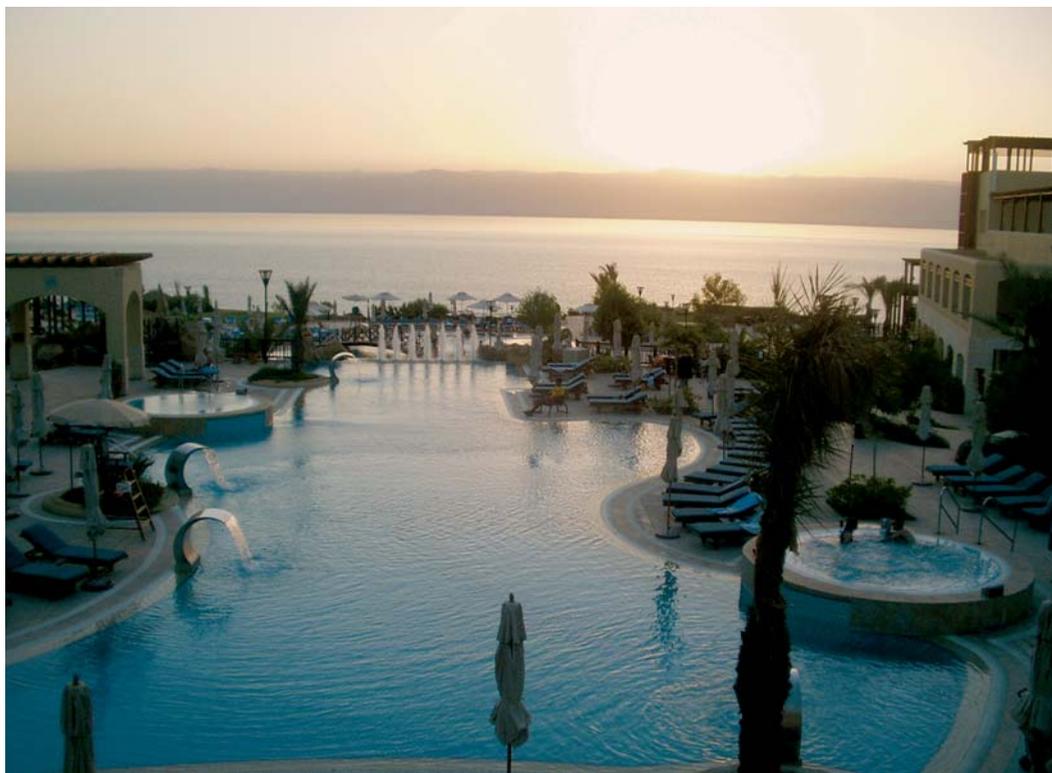
Landscape design in the twentieth century has become both a profession and an energetic contributor to the development of modern ideas about space and form. Style has little to do with fashion, which is a transient thing, but the best contemporary gardens or landscapes do capture the mood of society at a particular time, and reflect the particular lifestyle of their owners.

The best contemporary gardens have been created by professionally trained landscape architects. Landscape architects score over garden designers by their educational background (architects, engineers and agricultural engineers). Brilliant landscape architects such as Garrett Eckba, Thomas Church, Roberto Burle Marx and Lawrence Halprin were working within that discipline of austereness and functionalism. If you consider Oehme and Yan Sweden (one of the best Americans landscape design teams) they used simple geometric forms and plant materials.

A New Resort Vision in the Jordan Valley
When M.K. associates (Jordan's leading landscape architectural design firm) was asked to design a resort in the Jordan Valley, the challenge was to come up with a unique image and to introduce special recreational tourist landscape facilities. Dr. Kamel O. Mahadin and his brother Hasan O. Mahadin took this initiative and did extensive consultation with the client to design the 70,000 sq.m piece of land.

The site, zoned for tourism, lies on the east coast of the Dead Sea, in the Sweimeh Development area which lies approximately 45km south west of Amman. The site is approximately 500 m long and 100 m wide, and gently slopes from the highway (at 372m asl) towards the existing water level at the lowest point on earth.

7/ 8/ M.K. Associates, Marriot Resort,
centro di soggiorno nella Valle del Giordano,
immagini della sistemazione paesaggistica.
M.K. Associates' Landscape Design
Jordan Valley Marriot Resort.



The first step was to develop a series of images, therefore more than fifty landscape watercolor images were drawn and later a detailed landscape model was made to show the client the desired product.

The approach to the hotel entry was through a meandering route with high canopy date palms with car pools hidden via a berme technique and extensive soft landscape details.

The target was to provide maximum use of outdoor spaces with water elements as the project theme is to soften the harsh surrounding landscape.

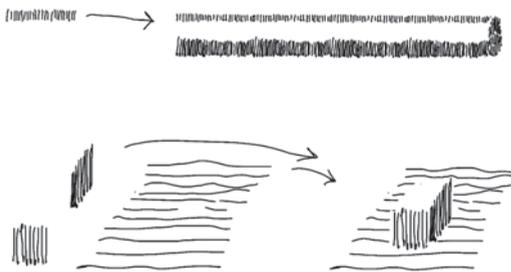
Evergreen shrubs such as the Cycas revolute and the Junipers horizontalis were used extensively for green and yellow foliage, while Musa aranto and bamboo species were planted in selected areas; extensive use of annuals was used by the entrance such as Vinca major and geraniums, as well as petunia hybrid for their exotic color value, highlighting the Mediterranean semi dry environment. For arbors and fences, the bougainvilleas, the jasmines and the honeysuckle for aromatic and color value along bermed edges and fence walls. This landscape design focused on providing more than 60% soft landscaping elements and is of a unique nature compared to projects in the region, mainly in Jordan. It is considered Jordan's first resort professional landscape job in design and execution. M.K. associates focused on providing a unique team for this project with Hasan O. Mahadin leading the team to finish a job well done.

Alberto Pratelli

Provare a disegnare. Insegnare Disegno e percezione visiva nelle scuole di Scienze della formazione primaria

Non so se quanto propongo sia lecito nel corrente modo di lavorare, ma vorrei iniziare con una figura, e lasciare poi nel testo le figure inserite, trasformando il testo in una lunga didascalia. La lettura risulterà un po' strana, ma forse aderente al contenuto.

Quando tanti piccoli segni verticali diventano una striscia orizzontale?



Questa figura (fig. 1) è forse il più semplice esempio in cui si mostra la nostra capacità di percepire e interpretare i segni più elementari; anche se, come per tutte le figure, la cosa giusta sarebbe quella di provare a farla, con calma e cura, specialmente per chi non abbia dimestichezza con il disegno, per comprenderla appieno. Tutti ci accorgiamo che quei pochi e piccoli tratti verticali a un certo punto ci appaiono come una striscia orizzontale, ma non sappiamo quando ciò esattamente avvenga, e con quale numero minimo di trattini.

E gli esempi possono essere tanti.

Non è facile parlare di disegno destinato alle scuole di Scienze della formazione in un momento in cui, in autunno, i giornali parlano ormai solo di zainetti e di astucci; mai di contenuti. Quando invece il problema riguarda i libri di testo, di nuovo sono ignorati i contenuti, troppo difficili da affrontare in maniera politicamente corretta, per discutere invece sul loro peso e sul loro costo (dei libri, non dei contenuti). In caso di difficoltà si potrà poi sempre scaricare il tutto da internet: una volta si sia riusciti a fare le varie operazioni, a *downloadare*, stampare, ridurre il tutto a copie da portare in giro, o a ricopiare per parti, il processo di apprendimento sarà considerato completo. «Copiare», quando si faceva ancora faticosamente, a mano, poteva essere uno dei primi e più semplici modi di imparare; oggi, se fatto senza fatica, mi sembra invece uno

dei modi peggiori, o meglio, uno dei modi migliori di apprendere cose sbagliate. Questi temi sono certo importanti, ma sembrano così grandi specialmente perché si dimentica la base di quella che forse sarebbe una buona educazione: sapere quanto poco valgano questi oggetti e sapere invece che non devono necessariamente essere tutti acquistati nuovi ogni dodici mesi. C'è qualcosa di più importante per ciascuno di noi: imparare a provare a fare le cose personalmente, anche con fatica, finché non siamo capaci di ..., imparare a distinguere (ad esempio tra una matita e un pennarello, qualsiasi sia la scelta) ...

Oggi è certamente considerato più importante dare informazioni, partecipare e insegnare a partecipare ... ma perché non provare anche ad apprendere personalmente? Per ragioni di necessità, in molte delle nostre Università, i professori sembrano insegnare in gran parte cose che non hanno mai provato a fare; perché, per piccole cose, non provare a fare il contrario?

Purtroppo, o per fortuna, gli allievi di Scienze della formazione sanno già il lavoro che saranno destinati a compiere (o almeno così si pensa). Questo fatto se da una parte rende molto utili e precisi gli indirizzi di molte attività, per altre sembra un limite difficile da superare. Gli studenti sembrano orientati a pensare solo a quello che dovranno fare i bambini, a preparare esercizi e temi per i bambini, a studiare quello che possono apprendere i bambini, a parlare come i bambini ... perché non provare anche a imparare qualcosa personalmente? A fare alcuni esercizi, che sia pur difficili, è bene sperimentare?

Il punto di partenza di queste note, come si vede, è certamente abbastanza differente da quello corrente di chi affronti il tema dei corsi legati al disegno e alla percezione e comunicazione nelle scuole di Scienze della formazione. Eppure esse nascono proprio per queste.

Si tratta di un'impostazione *non conforme*, in quanto tende più a insegnare un linguaggio, sia pur nei suoi rudimenti di base, che a illustrare i modi con cui si può insegnare nelle varie scuole in cui ci si troverà a operare.

Nella società in trasformazione tendiamo a dare nuovi nomi alle cose, quasi queste in tal modo cambiassero; ma spesso è solo la nostra

Trying to draw. Teaching Drawing & visual perception at a Graduate Course on Primary Education Science

I don't know if what I'm proposing is acceptable, but I'd like to start with a drawing and leave all the drawings in the text, so that the text becomes a long caption. It'll be a little difficult to read, but it'll reflect the contents. When do lots of small, vertical signs become a horizontal line?

This figure (fig. 1) is perhaps the simplest example I can use to explain our ability to perceive and interpret very basic signs; even if it would be better to try and do it calmly and carefully, like we would any drawing, especially those of us who aren't good at drawing. We all realise that a few, small, vertical marks become a horizontal line at some point, but we don't know exactly when this happens and how many dashes are needed. And there are so many examples.

It's not easy to talk about drawing in teacher training schools when in the autumn all newspapers talk about are satchels and pencil holders and never even mention any substantive issue. Even when they talk about textbooks, they never talk about what's in them, because it would be too difficult to write politically correct articles. Instead, all they talk about is how much they weigh and how expensive they are (books, of course, not subject-matter). If there are problems, you can always download them from the web. Once you've done this properly, i.e. downloaded, printed and made copies you can take around with you or copied bits and pieces, then you probably think you've completed the learning process. When we used to meticulously 'copy' by hand, copying was one of the first and simplest ways to learn; nowadays, I think that this effortless copying is one of the worst ways to learn or, better still, it's one of the best ways to learn the wrong things. Of course these issues are important, but they seem even more crucial because we seem to forget what is involved in a good education: we should understand how little these objects are worth and instead realise that we don't need to buy new ones every twelve months. Other things are more important for each of us: learning to try and

1/ *Pagina precedente*. Quando tanti piccoli segni verticali diventano una striscia orizzontale?
(Dalle lezioni dell'autore, anno accademico 2002-2003).
Previous page. *When do lots of small, vertical signs become a horizontal line?* (From the lesson by the author, academic year 2002-2003).

2/ Quanto è importante un titolo in una figura?
(Foto dell'autore dall'Hotel Zürichberg, Zurigo, aprile 2001).
How important is a title in a drawing? (Photograph by the author of the Hotel Zürichberg, Zurich, April 2001).

3/ Quando una lettera dell'alfabeto diventa un'altra?
O meglio: qual è la lettera disegnata in questa figura?
Non avrei risposta (dalle lezioni dell'autore).
When does a letter of the alphabet turn into another one?
Or rather, what is the letter in this figure?

I wouldn't have answered (from the lessons by the author).
4/ Quando alcune bande orizzontali diventano una bandiera?
(Dalle lezioni dell'autore).
When do several horizontal bands look like a flag?
(From the lessons by the author).

incapacità ad affrontare i problemi nel loro vero significato che ci impone questa abitudine. Impariamo formule, ma i principi non cambiano tanto quanto sembra. Un tempo si cercavano le basi: imparare *a leggere, scrivere, far di conto ... e disegnare*. Ora i termini sembrano diversi, ma non si va tanto lontano.

Non è un caso che i corsi che insegnano le Scienze della comunicazione siano sorti prima nelle Facoltà di Lettere e Filosofia: in fondo, sia pur con intenti diversi, il linguaggio e la poesia sono il primo strumento della comunicazione, e appena ci si rende conto che un corso universitario non deve avere come unico compito quello di preparare al precariato nelle scuole, ci si rende conto anche dalle tante possibilità che questo può aprire.

Esercizi per imparare il linguaggio del disegno

Il testo che segue è molto legato alle figure. Come una descrizione veloce, imprecisa ma multipla, di un modo di ragionare tramite la via del disegno.

Quanto è importante un titolo in una figura? Dicono che un disegno vale mille parole, ma quali? Un esercizio interessante può essere quello di cercare di individuare il titolo «giusto» per questa immagine (fig. 2).



Ecco dei titoli, molto diversi, tra cui scegliere: *Bianco e nero, Merlo su un ramo, C'è anche un merlo su un ramo, Prima neve, Ultima neve, Vista dall'Hotel Zurigo, Primavera a Zurigo, Inverno, Silenzio, Dalla finestra, Neve bagnata, Sistema solare (dettaglio) ...*

A seconda del titolo, se lo trovassimo già, il significato dell'immagine ci sembrerebbe molto diverso. In questo caso particolare i titoli sono tutti «giusti», nel senso tecnico del termine, dato che tutti rappresentano la realtà, anche se uno solo non è vero.

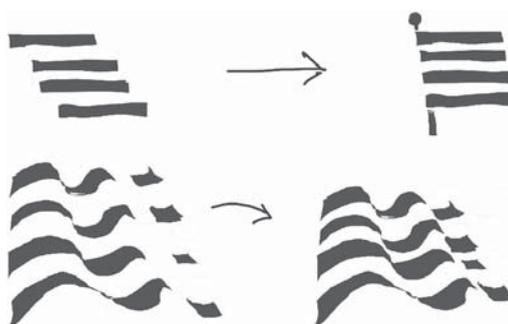
Il titolo che non corrisponde a verità, se stiamo ai dati del calendario, è *Inverno*, poiché si trattava di una giornata di fine aprile in cui, a Zurigo, era nevicato abbastanza a lungo (era dunque la prima neve della primavera, ma anche *l'ultima della stagione*).

Ora, se provassimo a leggere una lettera dell'alfabeto? O più lettere? (fig. 3) ... quando una lettera diventa un'altra?



Non sono i semplici segni che indicano un oggetto, spesso è solo l'avvicinamento di vari segni che ne crea altri. A livello percettivo è proprio questo il segreto del disegno. Rappresentare figure attraverso segni che non le rappresentano.

Quando delle semplici bande scure, ci appaiono come una bandiera? (fig. 4) Non vi è



do things by ourselves, even if it's difficult, until we're capable of ... , learning to choose (for example, between a pencil and a pen, whatever we end up choosing) ...

Today we think it's important to provide information, participating and teaching how to participate ... but why don't we try to learn by ourselves? Out of necessity, in many of our universities the lecturers generally seem to teach things they've never tried to do; why don't they try, at least for little things, to do the opposite? Unfortunately, or fortunately, the pupils in this education science course already know what they'll be asked to do (or at least that's what people think). If, on the one hand, this makes many activities very useful and clear-cut, on the other, it seems an insurmountable barrier. The students seem to focus only on what the children will have to do, on the exercises they'll have to prepare for the children, on studying what the children will have to learn, on talking like children ... why don't they try and learn something themselves? Even if some exercises are difficult, wouldn't it be good to try?

My starting point is certainly very different from the one normally used to tackle the courses that teach drawing and perception and communication in education science schools. But that's why they were established. It's a non-conformist approach, because it tends to teach a language, albeit just the rudimentary basics, rather than the methods a teacher can use in the different schools he'll be teaching in. In a changing society, we tend to give new names to things, almost as if this makes them change; often, this habit reflects our inability to get to the bottom of the problem. We learn formulas, but the principles change less than they seem to. Once upon a time we studied basics: learning to write, read, count ... and draw. Now the words seem different, but we're not getting much further.

It's not by chance that courses in Communication Science were first taught at the Faculty of Letters and Philosophy: in fact, even if the aims were different, language and poetry are the first communication tool. As soon as you realise that the only objective of a university course is not to prepare students for 'temping' in schools, then you realise what sort of opportunities are available.

5/ Copiando una figura al tratto da un originale capovolto si ottengono, nella gran parte dei casi, risultati migliori che copiandola da un'immagine «dritta» (dalle lezioni dell'autore, su esercizio proposto da Betty Edwards in *Disegnare con la parte destra del cervello*, Milano, Longanesi, 1982). *In most cases, if you copy a line figure from an upside-down original you get better results than if you copy it from a "direct" image (from the lessons by the author, on exercises proposed by Betty Edwards in Drawing on the right side of the brain).*



risposta, forse, neanche in questo caso ... ma è proprio nelle domande relative a queste prime quattro figure che si nasconde il segreto del nostro modo di percepire e di elaborare il linguaggio grafico.

In conclusione, bisogna fare tante figure, non tanto partendo dall'idea di rappresentare un soggetto o di imparare a disegnare – questo in fondo non sembra interessare a nessuno – quanto con l'idea di fare esercizi, come si fanno nello sport, per imparare un linguaggio,



6/ Copiare dal vero una mano, la propria mano, osservandola con cura, ma senza guardare mai il foglio. Ecco un altro interessante esercizio, in più fasi, proposto da Betty Edwards (*op. cit.*). *To copy a hand from real life, one's own hand, looking at it carefully but never looking at the sheet of paper. This is another very interesting, multi-phase exercise proposed by Betty Edwards (op. cit.).*

così come si impara un movimento. Siamo attenti: tante cose che ci sembrano normali sono ormai eccezioni; provate a chiedere agli amici, per passare un pomeriggio, di fare una passeggiata di una trentina di chilometri. Facile? Gli esseri umani hanno imparato a camminare da quando si sono eretti su due piedi, eppure se volessimo fare questa passeggiata ci accorgeremmo di dover re-imparare a camminare. Le figure che seguono altro non sono che esercizi.

Certo, ciò risulta strano in un tempo in cui sembra che l'unico apprendimento sia l'accumulo di informazioni. Ma ci sono altri modi, che sono quelli più antichi: imparare a fare, nella sua semplicità, non ad acquisire e mettere da parte informazioni.

Ecco così tanti esercizi. Separati per tecniche e possibilità, proprio come esercizi. Serviranno a usare quella parte del cervello – quella di destra forse? – necessaria a raccontare e ragionare con le figure, pensando per pattern e accostamenti, e non secondo un ragionamento direttamente consequenziale, come quello dalla lingua o della matematica (figg. 5, 6).

Per le ragioni precedenti, non vorrei fornire informazioni precise, presenterò piuttosto un racconto di esperienze fatte, un racconto che si dipana attraverso una lunga serie di immagini¹: un'immagine vale mille parole, ma vale anche mille diversi significati, spesso in contrasto tra loro, e in evoluzione. Vale anche diversamente a seconda della fatica o del modo con cui è stata fatta.

Cosa insegnare e perché

Il primo problema è certamente quello di decidere cosa insegnare, e perché.

Può darsi che siano importanti le tre «i» di cui tanti, con trionfale superficialità, parlavano fino a pochi mesi or sono: *impresa*, *internet*, *inglese*. Per ognuna andrebbe fatto un discorso a parte, dato che in realtà l'*impresa* non sembra dare nella formazione (a tutti i livelli) il contributo che pretende di saper dare, l'*inglese* appare solo una finzione, un modo facile di appropriarsi impropriamente di nuove parole, senza approfondire né questa lingua né la propria (unico modo di comprenderle entrambe), *internet*, nel suo essere certo neces-

Exercises to learn the language of drawing

The following text and drawings go together. Like a quick, rough, but assorted description of a way of thinking by using drawings.

How important is a title in a drawing? They say a drawing is worth a thousand words, but exactly which words?

It would be interesting to try and invent the "right" title for this drawing (fig. 2).

Here are some very different titles you can choose from: White and black; Blackbird on a branch, There's a blackbird on a branch too, First snow, Last snow, View from the Hotel Zurigberg, Spring in Zurich, Winter, Silence, From the window, Wet snow, Solar system (detail) ...

If there were a title, the drawing would mean different things depending on which one we chose.

In this case, all the titles are technically "right," because they all represent reality, even if only one of them isn't accurate.

The title that isn't accurate, if we go by the calendar, is winter, because the drawing is about a day at the end of April, in Zurich, when it had snowed for a long time (so it was the first snow of spring, but also the last of the season).

So, what if we tried to read a letter of the alphabet? Or more than one letter? (fig. 3) ... when does a letter turn into another one?

It's not just simple pencil marks that make a drawing, sometimes it's only when several signs are put side by side. From a perceptive point of view, this is the secret of drawing. To represent objects using signs that don't represent them.

When do simple dark bands look like a flag to us? (fig. 4) perhaps even in this case, there's no answer ... but the secret of our way of perceiving and elaborating graphic language lies in these first four questions.

In short, we have to draw many figures, not to represent something or learn to draw – apparently no-one's interested in this – but to do exercises to learn a language, just like you do in sports to learn a movement. Careful though: a lot of things we consider normal are in fact unusual: try and ask your friends to take a thirty kilometres walk with you one afternoon. Easy? Human beings have learnt to walk ever since they learnt to stand on two

7/ 9/ I libri di disegno del primo Novecento sono ancora tra i più utili per chi si interessi del tema in maniera semplice. Partono dal presupposto (giusto anche se un po' fuori del tempo) che sia bene esercitarsi per poter imparare. Qui alcuni esempi dal volume di Maria Teresa Santi, *Fiori e frutta dal vero. Ad uso delle scuole medie*, Torino, Libreria Editrice Internazionale.

The drawing books of the early twentieth century are still the most useful for those who are vaguely interested in this subject. They are based on the assumption (correct even if a little outdated) that it's good to do exercises if you want to learn. These are some examples from the book by Maria Teresa Santi, Fiori e frutta dal vero. Ad uso delle scuole medie, Turin, Libreria Editrice Internazionale.

8/ Frontespizio del secondo fascicolo, dedicato ad esercizi sul ricamo, del volume di Clelia e Ada Lecco, *Il Disegno nelle Scuole Complementari Tecniche, Professionali, secondo i vigenti programmi governativi*, Paravia, 1922. Title-page of the second booklet on embroidery exercises, in the book by Clelia and Ada Lecco, *Il Disegno nelle Scuole Complementari Tecniche, Professionali, secondo i vigenti programmi governativi*, Paravia, 1922.

sario, non sempre si rivela un uso proprio, corretto e pulito delle nuove tecnologie. Non si vuole negare qui l'importanza di certi strumenti, che per altro sono necessari e permeano la nostra vita a tutti i livelli: ma proprio per questo non sono gli elementi di partenza. Per prima cosa sarebbe necessario imparare a leggere, scrivere, far di conto come si diceva in passato, e disegnare, che era il primo passo del lavoro applicato: lo stesso punto di partenza per chi voglia fare l'ingegnere o il tecnico, l'artigiano o la ricamatrice (come si evince anche dai bellissimi testi dell'inizio del Novecento, periodo che ha dato alla modernità forse molto di più di quello attuale; figg. 7-11).

Perché è interessante insegnare *Disegno e percezione visiva* nel corso di laurea in Scienze della formazione primaria per me che da più di trent'anni faccio didattica, o almeno ci provo, in una Facoltà di Ingegneria? Per la stessa ragione per cui, più di quaranta anni fa, da studente di un liceo classico, andavo al pomeriggio in una scuola «privata» di pittura (oggi si direbbe così forse, anche se allora si chiamava *accademia*) a «imparare a dipingere». Quindi per nessuna ragione logica, secondo il senso comune, ma buonissima per me. Partirò allora evidenziando dei problemi, per arrivare poi a soluzioni semplici, ma semplici in modo solo apparente.

Cosa si deve insegnare (del disegno) a chi non disegnerà mai, se già non lo sa fare? Insegnare a vedere? A ragionare? O a fare? E poi, insegnare o imparare?



Imparare che esiste anche la realtà, oltre le mille verità sparse che ci vengono propinate, e oltre le mille fotocopie che via via accumuliamo e che gli studenti ci costringono a «fornire», pur di non mettere le mani su di un originale, quale sarebbe un qualsiasi manoscritto, o testo scritto o copiato a mano, ma non *downloadato*?

Si può ancora insegnare a chi è comunque attivo, partecipe, tirocinante, fotocopiante, volenteroso, ipersemovente, multimediale, onnifacente ... ma nello stesso tempo inconsa-

feet, but if we wanted to go on this type of walk, we'd have to learn how to walk again. The drawings below are nothing but exercises. Of course this seems strange in an age when learning is considered simply as the accumulation of information. But there are other ways, older ways: simply learning to do and not to obtain information and then put it aside.

Here are several exercises. Divided according to technique and possibilities, just like all exercises. They aim at making you use the part of your brain – the right side perhaps? – that needs drawings to analyse and explain, using patterns and comparisons, and not the part that functions through directly consequential reasoning, such as language or mathematics (figs. 5, 6).

For the reasons mentioned earlier, I don't want to provide accurate information. What I'd like to do is to tell you about previous experiences, a story that unfolds through a long series of images¹: a picture is worth a thousand words, but it's also worth a thousand different meanings that often conflict with each other as well as being in constant flux. An image also changes depending on how difficult it was to make or the way in which it was done.

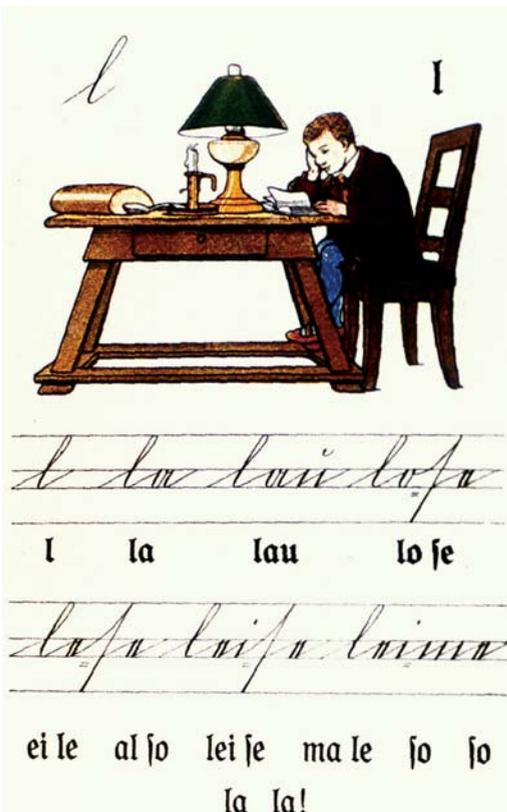
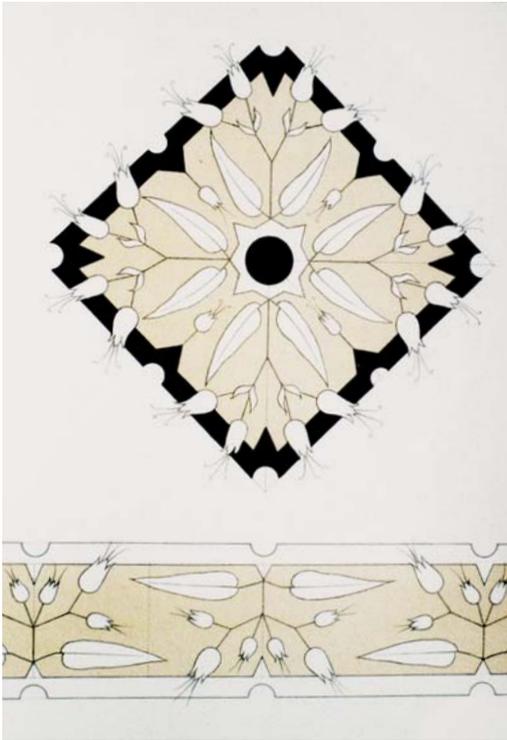
What should we teach and why?

The first problem is obviously to decide what we should teach and why.

Perhaps the three 'issues' we spoke about with triumphant superficiality up to a few months



10/ Esercizi dal terzo fascicolo del volume di Clelia e Ada Lecco (op. cit.). Chi li eseguiva sarebbe diventato artigiano, e non ricamatrice, ma i principi del «disegno» sono gli stessi per tutti.
Exercises in the third booklet of the book by Clelia and Ada Lecco (op. cit.). The person that did them would have become an artisan and not an embroiderer, but the principles of the "drawing" were the same for everyone.



11/ Una figura presa da un vecchio libro per ragazzi: William Feaver, *When you where young. Two Centuries of Children's Book Illustration*, London, Thames & Hudson. Il lavoro degli illustratori era, in passato, rivolto prima di tutto a educare e il disegno destinato all'illustrazione è sempre stato fonte di importanti insegnamenti sui temi del linguaggio grafico.

A figure taken from an old children's book: William Feaver, When you where young. Two Centuries of Children's Book Illustration, London, Thames & Hudson. In the past, the work of illustrators was primarily to teach and drawings used in illustrations were always a source of important lessons on graphic styles.

pevole che la *clip art* non costituisce una vera attività artistica e comunque non avrà mai tempo per fermarsi a studiare qualcosa o imparare qualcosa?

Perché non è previsto che lo faccia, perché non ha un tavolo per studiare nella sua pur grande casa, perché questo lavoro spetta agli abitanti del terzo mondo ... mentre i nostri ragazzi dirigeranno ...

E per quali scuole?

Una volta era molto difficile fare una sintesi (si chiamava riassunto ed era l'esercizio più difficile e «odioso»), ora si *wordprocessa* (nel senso che si opera tramite *word processing*), è molto meglio?

Una volta all'esame di Stato veniva dato un *tema* da svolgere (l'espressione più importante delle proprie capacità); ora si chiama *traccia*: questa è già in partenza di venti righe, e deve essere riscritta diversamente, allungando il tutto, lasciando le doverose assonanze.

Si facevano disegni e fotografie, ora si «daunlodano» (si chiama *clip art*), è meglio?

Dove dovrebbe intervenire la scuola?

Nelle parole o nelle figure? Nelle figure come nelle parole?

Si parla come in TV, conta solo l'espressione del viso; ma le parole potrebbero essere qualsiasi, tanto nessuno se ne chiede davvero il senso. Ma questo ce lo avevano insegnato già i Puffi, nella loro prima fase, quando ogni azione andava sotto il termine «puffare» e il verbo assumeva così un significato via via diverso a seconda del contesto.

È ancora lecito cambiare, o meglio correggere il tutto?

Provare, provare, provare ... fino a imparare
 Disegnare utilizzando solo puntini è un'operazione, apparentemente faticosa per chi non è abituato a disegnare (faticosa nel senso che impone di non cercare di accelerare i tempi), che costringe la mano a lavorare con ritmo costante, muovendosi lentamente, e l'occhio a guardare con cura, zona per zona, quello che sta rappresentando, senza aver possibilità di vedere chiaramente il soggetto nel suo insieme e quindi di disegnarlo secondo una errata memoria precedente.

Questi esercizi (figg. 12-15), come quelli di soli tratti verticali (figg. 16-19), poi di sole

ago, companies, internet, English, are important. Each one deserves a separate article because companies don't seem to provide the contribution they say they do to (all types of) training; English appears only to be a pretence, an easy way to incorrectly learn new words without studying neither the English language nor one's own; internet, which is of course very useful, doesn't always used new technologies in a correct, proper and honest manner.

I don't disagree that some, albeit necessary tools that are omnipresent in our everyday lives are important, but that's also the reason why they can't be our starting point. In the first place, we need to learn what we used to call our three 'r', reading, writing and arithmetic, as well as drawing, which used to be the first step to be able to implement our work: the same starting point for anyone who wants to become an engineer, a technician, a craftsman or an embroiderer (clearly illustrated in the wonderful texts of the twentieth century, an age that perhaps contributed to modernity much more than the one we live in today (figs. 7-11).

Why am I so interesting in teaching, or trying to teach Drawing and visual perception in a graduate course on primary education science at the faculty of Engineering after thirty years in this field? For the same reason why forty years ago, as a student of classical studies, I used to spend my afternoons "learning to draw" at a "private" school (perhaps that's the name we use now, back then it was called an academy).

Most people thought I was wasting my time, but I thought it was very good for me.

I'll start by highlighting the problems and then move on to the simple solutions, solutions that are only apparently simple.

What should we teach (about drawing) to people who will never draw, if that person doesn't know how to? Should we teach him to see?

To reason? Or to do?

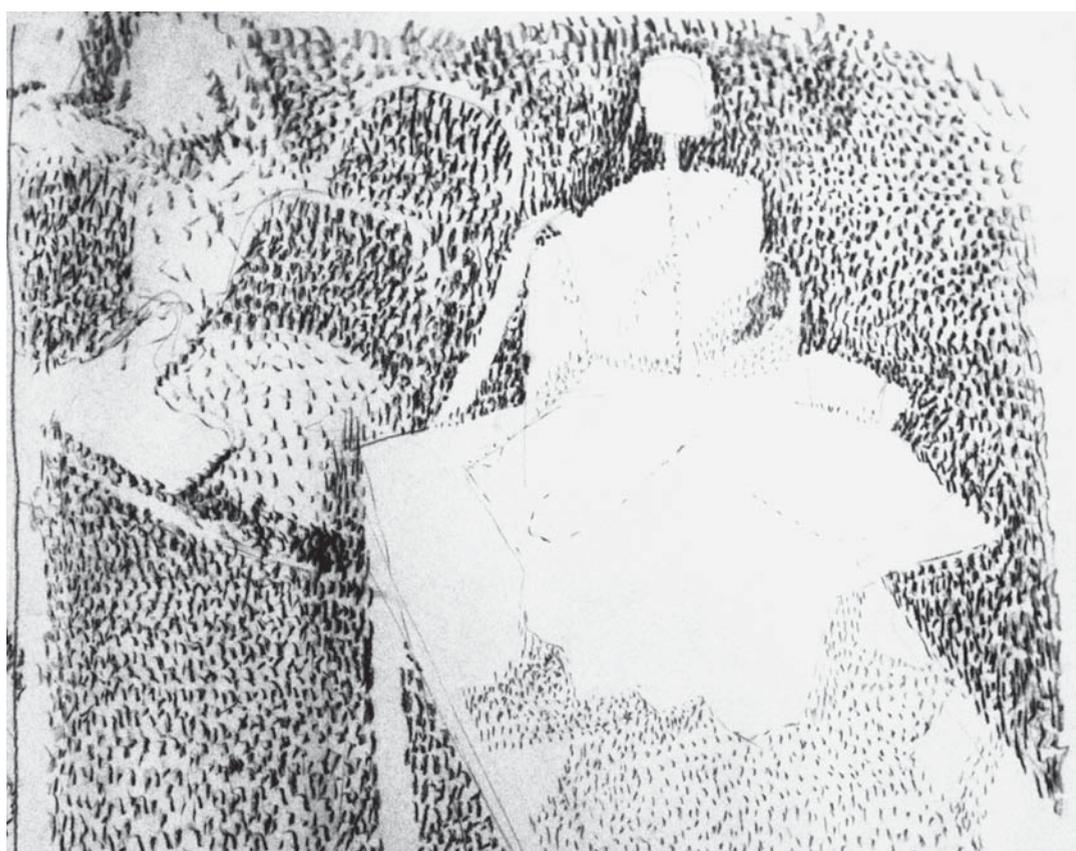
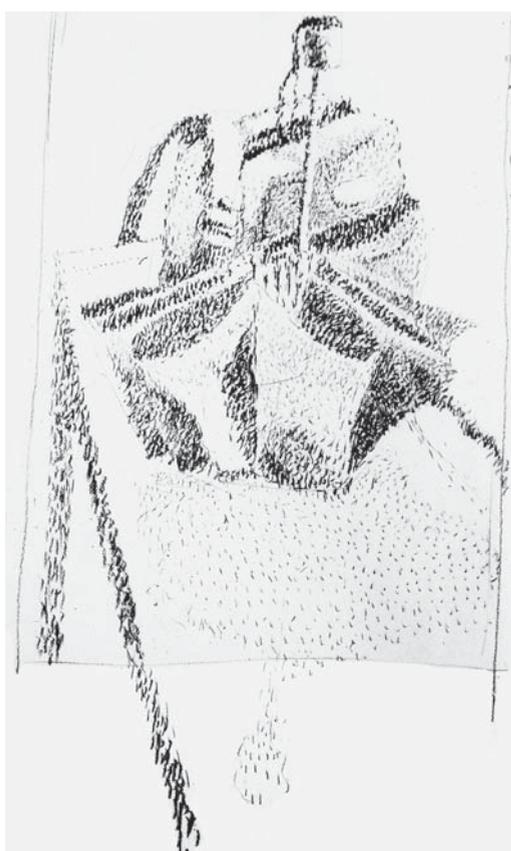
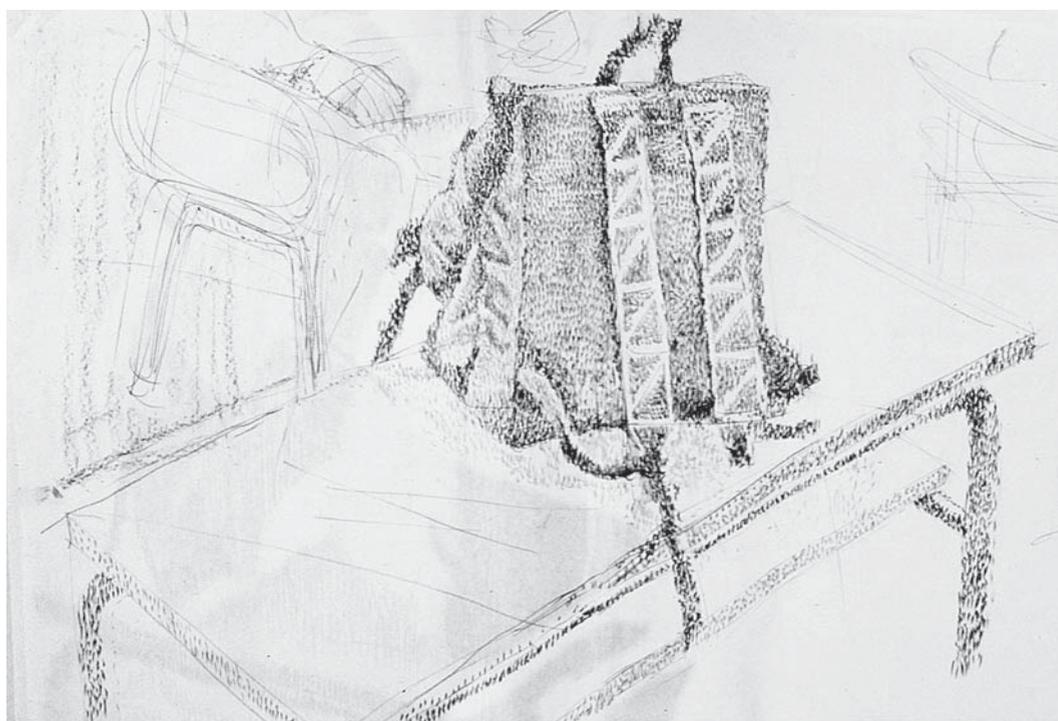
Should we teach or should he learn?

Learn that there's reality beyond the hundreds of facts that we're spoon-fed and beyond the hundreds of photocopies we gradually collect and that the "students" force us to provide in order to avoid dealing with the originals, whatever they might be, a manuscript, a text written or copied by hand, but not downloaded?

12/ Un disegno «puntinista» (dalle lezioni dell'autore).
A "points" drawing (from lessons by the author).

13/ Un disegno di soli punti, concentrandosi
 sul soggetto e sulle ombre (dalle lezioni dell'autore).
*A drawing only using points, concentrating on the subject
 and on the shadows (from the lessons by the author).*

14/ 15/ Disegni di soli punti, concentrandosi sullo sfondo
 e sui contorni (dalle lezioni dell'autore).
*Drawings only using points, concentrating on the background
 and the outlines (from lessons by the author).*



16/ 18/ Due disegni di soli tratti, basta provare per accorgersi di quante cose si possano dire con strumenti così semplici (dalle lezioni dell'autore).

Two drawings using only dashes; only by trying can you realise how many things can be expressed with such simple tools (from the lessons by the author).

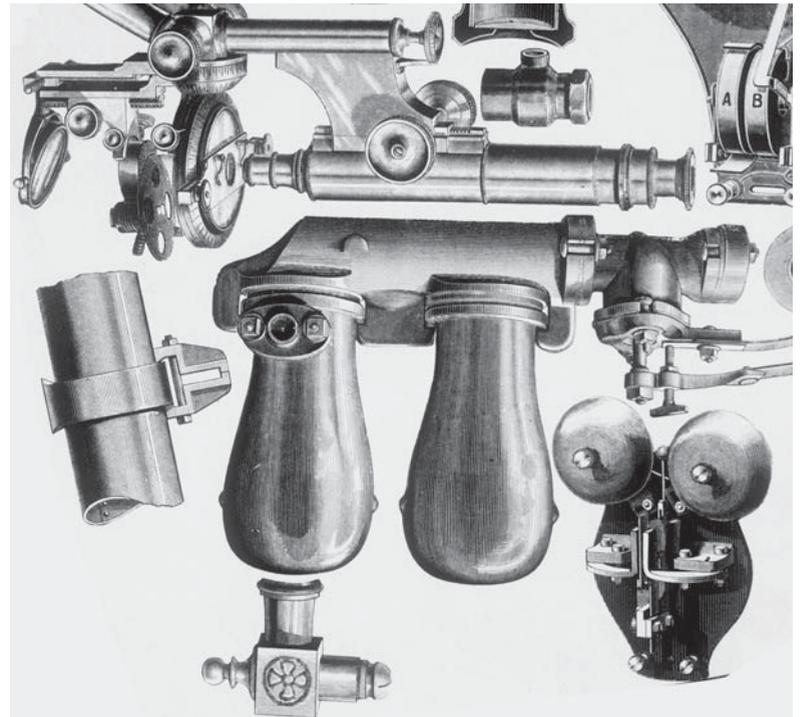
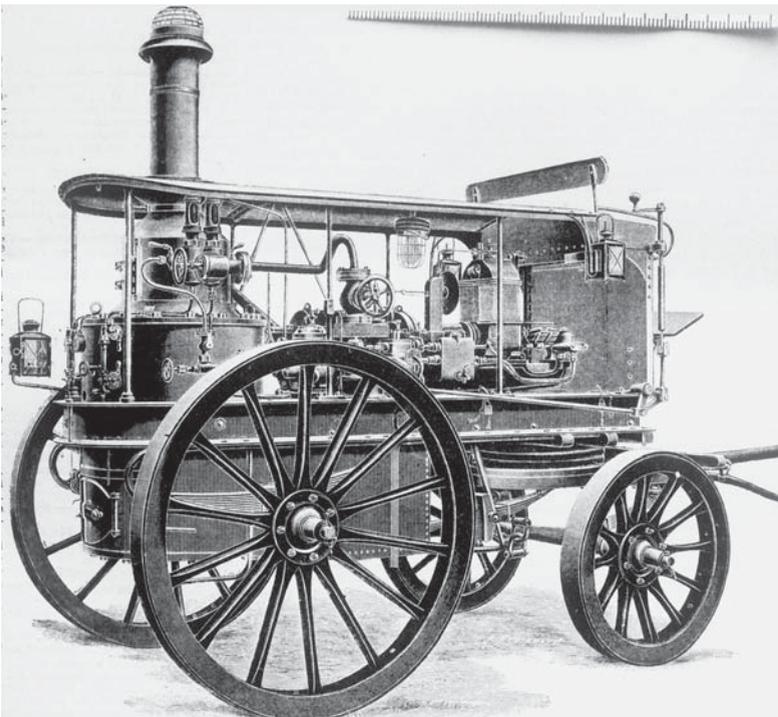
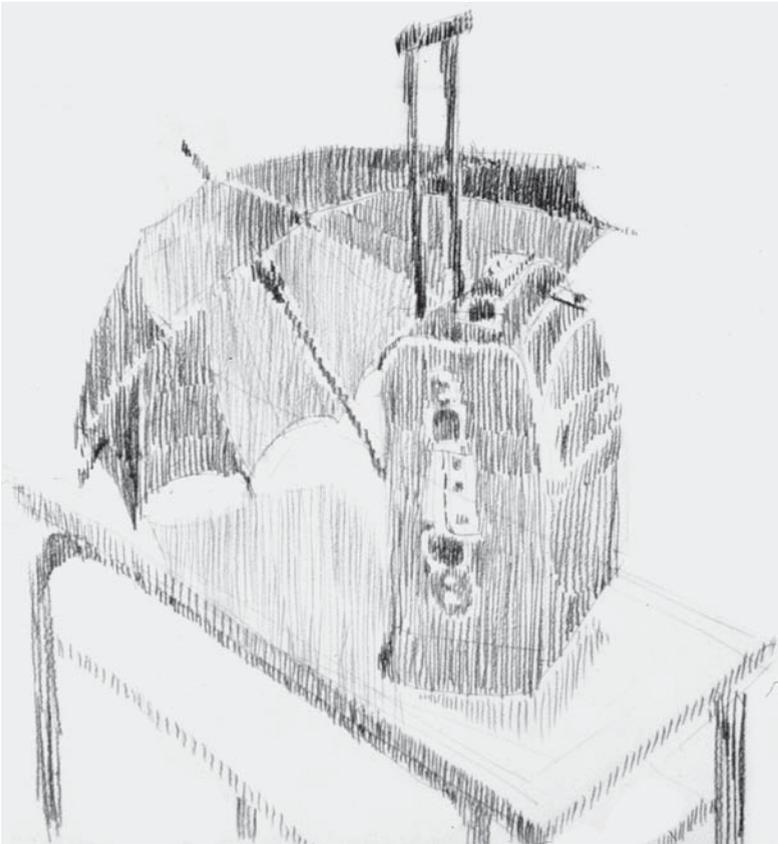
17/ Un impianto di luce elettrica militare in una illustrazione tratta da *La Grande Esposizione. L'esposizione di Parigi illustrata*, dispensa n. 55, Milano, Sonzogno, 1889.

Il disegno al tratto, utilizzato per le incisioni, aveva raggiunto la sua massima diffusione tra la fine dell'Ottocento e la prima metà del Novecento. Il suo pur semplice «algoritmo» grafico e visivo permetteva, se eseguito da tecnici e artigiani di altissimo livello, di ottenere immagini ancora insuperate, che oggi riesce difficile credere siano state realizzate a mano, dai ragazzi delle tipografie.

*The plan of a military electric lighting system in an illustration in the book, *La Grande Esposizione*.*

L'esposizione di Parigi illustrata, issue n. 55, Milan, Sonzogno, 1889.

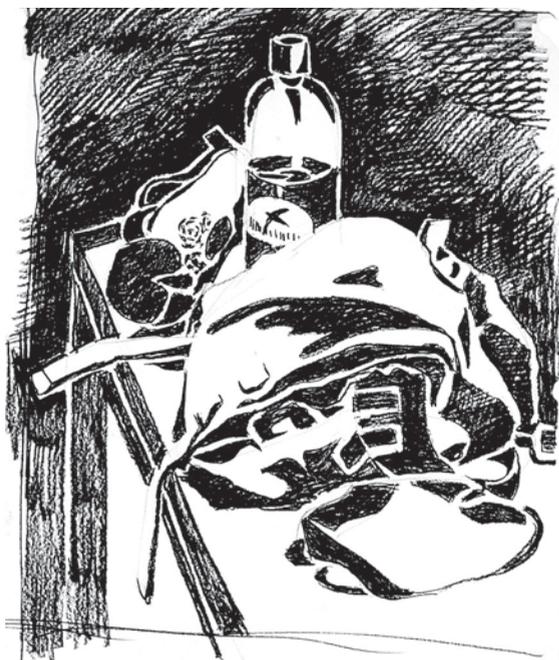
The line drawings used for engravings had reached its peak between the end of the nineteenth century and the first half of the twentieth century. If executed by technicians and competent artisans its simple graphic and visual "algorithm" produced incomparable images which it's difficult to believe were done by hand by the boys in the printer's shops.



19/ Pagina precedente. Una incisione da *Machinery and Mechanical Devices, a Treasury of Nineteenth Century Cuts, selected and arranged by William Rowe*, New York, Dover, 1987. Un altro esempio di disegno al tratto (incisioni) a fini di illustrazione tecnica. Previous page. *An engraving from the book, Machinery and Mechanical Devices, a Treasury of Nineteenth Century Cuts, selected and arranged by William Rowe, New York, Dover, 1987. Another example of line drawing (engravings) for technical illustrations.*

20/ 21/ Disegni di sole macchie. Anche con le sole «macchie» si possono fare molte cose e il metodo è spesso utilizzato, con l'aggiunta naturalmente delle linee, in molti fumetti, un po' tenebrosi (dalle lezioni dell'autore). *Drawings using only spots. Even just "spots" can do many things and this method is often used, naturally adding lines, in many cartoons that are a little shadowy (from the lessons by the author).*

22/ Alle figure realizzate con le linee di contorno si arriva solo successivamente anche se sono il metodo base, da centinaia di anni, per realizzare immagini, nel mondo Occidentale. Qui lo zainetto del professore che sta disegnando l'esempio alla lavagna (dalle lezioni dell'autore). *Teaching how to draw figures just using outlines is done at a later stage, even this was the basic method used in the West for the past hundreds of years to teach how to draw. The knapsack of the professor drawing on the blackboard (from the lessons by the author).*



macchie (figg. 20, 21), poi di soli contorni (fig. 22), poi di vuoti e di pieni, sono tutti destinati a «rallentare» il processo con cui un allievo tenderebbe a disegnare, ricadendo nei suoi ricordi nascosti. Questo rallentamento lo costringe a vedere le cose per parti, a partire dai particolari, e a individuarne la vera forma; o per lo meno a concentrarsi realmente su quello che vede, senza usare preconcetti istintivi e inconsci.

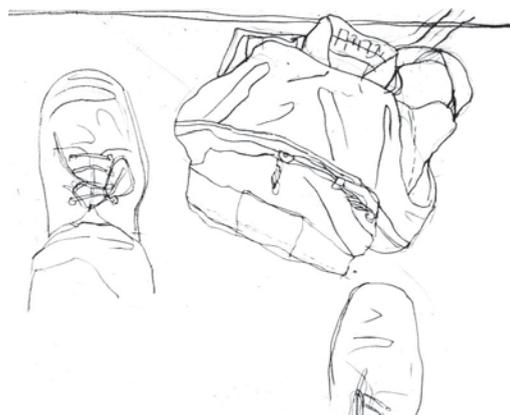
Nella gran parte dei casi i disegni che ne derivano sono molto migliori di quello che gli studenti si erano aspettati (questo almeno per chi accetta di lavorare, senza fermarsi ancora prima di provare, dicendo che non ne è capace, e che quindi gli basta stare a guardare).

Purtroppo per la gran parte degli studenti di Scienze della formazione il solo fatto di essere presenti e di socializzare, sembra essere sufficiente per lo studio, sollecitati forse anche dai tipi di sedia che ormai si trovano in tutti gli atenei italiani, adatti non a studiare o a leggere, ma a starsene comodi ad «assistere» a lezioni o «conferenze».

Il rapporto tra cervello e mano è certo importante. Ora ci vogliono far credere che non sarà più così, ma non possiamo esserne sicuri. Apparentemente non serve più imparare a fare qualcosa.

Questa è certo la differenza maggiore che possiamo trovare rispetto al passato, più di tante note sulla così detta globalizzazione che ci hanno riempito le orecchie. Proverò a spiegarvi. Le vecchie tecniche dell'insegnamento, sia teorico che applicato (ad esempio all'artigianato), tendevano a creare persone capaci di fare qualcosa, un muratore finito, un meccanico, un architetto, un ingegnere, una sarta, un pittore ...

Si educava perché una persona potesse essere capace di ... e se tutto andava bene questa persona sarebbe stata pagata per il suo lavoro. La scuola serviva a educare se stessi: provare fino a che non si è capaci di ...



Is it still possible to teach someone who is active, participative, willing, self-inspired, multimedial, hyperactive, someone who's a trainee, a photocopier ... but at the same time someone who is unaware that clip-art is not really an artistic discipline and that he'll never have time to stop and study or learn something? Because it's not something he's meant to do; he doesn't have a desk where he can study in his, albeit, big house, because this is the kind of work that people from the third world do ... while our children will become managers...

And which schools are involved?

Once upon a time it was very difficult to write a synopsis (it used to be called a précis and it was the most difficult and "loathed" exercise there was), now we use word processing (in the sense that we use the word processing tool): is this any better?

Once upon a time at the state exam you were given a composition (the most important way to express your talent); now it's called an abstract: a paragraph of about twenty lines that you have to write differently, making it much longer, but leaving the obligatory assonances. Once upon a time we used to draw or take photographs, now we download them (i.e. clip art): is this an improvement?

23/ Le quattro tecniche base per l'illustrazione tecnica da *Drawing in Industry* di Walter T. Roster. I disegni sono solo apparentemente «tecnici». L'approccio è molto serio e tecnico, ma le immagini sono destinate alla divulgazione e alla comprensione degli oggetti più che alla loro realizzazione. The four basic techniques for technical illustration in *Drawing in Industry* by Walter T. Roster. The drawings are only apparently "technical," the approach is very serious and technical, but the images are intended to illustrate and explain the objects rather than show how they are made.

24/ Modi di rendere gli oggetti tramite «esplosi», da *Drawing in Industry* di Emile Welles. Some objects you "explode" with ordinary use in *Drawing in Industry* by Emile Welles

Non è più così. Chi lavora, gli schiavi, sono previsti in altri paesi, debbono essere lontano dalla vista. La scuola fornisce invece informazioni, gli studenti chiedono fotocopie, i docenti forniscono formule. Nel lavoro si danno servizi. Nessuno è più retribuito per lavorare, ma per un servizio ... Reale o virtuale? Queste righe invece rimangono nel filone del cercare di imparare ...

Provare, provare, provare ... fino a imparare. Questo è forse il primo insegnamento, per un corso di disegno e percezione, dove il termine *provare* indica specialmente la possibilità di apprendere facendo l'esperienza sensoriale diretta di quello che si sta facendo.

Ecco allora, più che delle spiegazioni, una traccia del corso che si sta svolgendo a Udine, e di quello che effettivamente cerco di fare.

Le prime immagini spiegano già il problema. Il disegno *al tratto*, nelle sue varie forme, da quelle tecniche a quelle artistiche, quindi senza sfumature, è stato il vero elemento comune di tutto il linguaggio figurato della nostra storia. Un colore solo (di solito scuro) e un foglio di carta. Tratti successivi a formare immagini, scritte, ombre e figure. Percepire i contorni o le forme. Capire come è possibile, con il minimo dei segni, dare il massimo dei

significati. Il corso non tiene quindi conto del colore, che è dato da altra materia, da altre possibilità di esprimersi. Ma non credo sia una limitazione, anzi. Credo si impari molto di più forzando il tanto che possono dare le piccole cose, che facendo balenare quante cose, altre, si possono fare.

Una piccola parte del corso è destinata a cenni sul disegno tecnico (figg. 23, 24): si tratta di evidenziare i meccanismi delle proiezioni ortogonali, mentre per la parte delle prospettive si illustrano i metodi semplici delle prospettive centrali, quelle storicamente più usate e facili. Poi però si cerca di separare il disegno tecnico da quello più generale, ma cercando anche e specialmente di vederne unioni e collegamenti.

In sostanza si tratta di aiutare a usare la parte destra del cervello, quella ormai disabilitata dai dieci anni in poi (non so se sia davvero quella, ma è certo vero che gli studenti non sono più in grado di fare quel tipo di ragionamento, i loro segni ripetono il punto cui sono arrivati quando avevano dieci anni: lì ritornano). Da quel momento hanno seguito altre regole, e regole chiedono, non di vedere il mondo (forse sanno che è pericoloso); ma regole io non fornisco e di questo si lamentano.

Where should the school intervene?

In the words or the drawings? In drawings as well as words?

We talk as if we were on television, what's important is our expression; but the words don't matter, no-one really wants to understand their meaning.

We learnt this from the Smurfs, when everything we did went by the term 'to smurf' and the verb had different meanings depending on the context.

Is it still legal to change, or rather, to fix all this?

Try, try and try again... until you learn

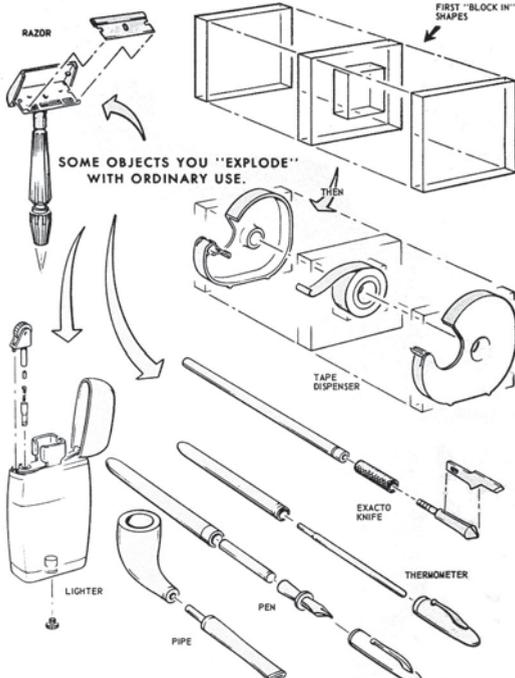
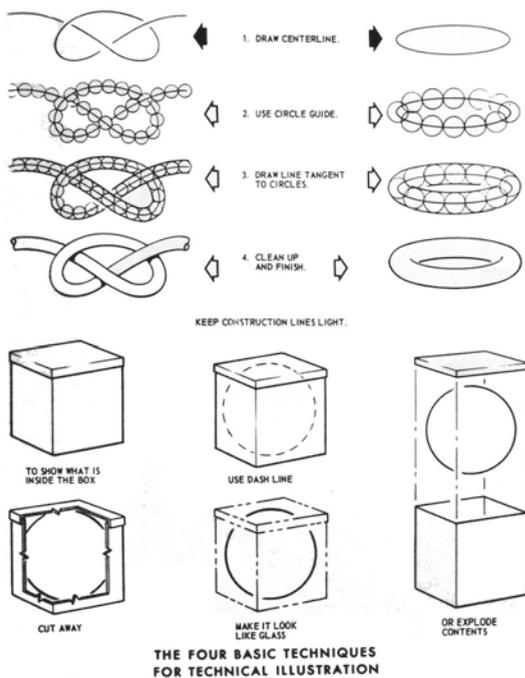
Drawing using dots is something that looks difficult for someone not used to drawing (difficult in the sense that you have to go slowly); it makes you work at a constant pace, makes you move slowly, makes you look carefully, bit by bit, at what you're drawing, without being able to see the overall picture and therefore draw it based on something you remember incorrectly.

These exercises (figs. 12-15), like the vertical lines exercises (figs. 16-19), the spot exercises (figs. 20, 21), the outline exercise (fig. 22) the exercises with solid and empty spaces, are all meant to "slow down" the way in which a pupil tends to draw by 'drawing' on memory. This makes him see parts of things, details or shapes, or at least makes him really concentrate on what he sees, without his own instinctive and unconscious preconceptions.

In most cases, these drawings are better than the students expected (at least for those who are willing to do it, without stopping even before they begin, saying they're not able and that they'll just watch).

Unfortunately, for most of the students in the education science course, the mere fact that they're there and that they mix with other students seems enough. Perhaps it's got something to do with the type of chairs used by all Italian universities; they aren't suitable to study or to read, but just to sit and "listen" to lessons or "conferences."

Of course, the connection between one's hand and one's brain is important. These days, they'd like to believe that that's no longer the case, but we can't be sure.



25/ Ormai non si insegna più a scrivere (inteso nel senso fisico del termine), ma anche questa attività era molto istruttiva. Qui un esempio del senso delle lettere maiuscole.
*No-one teaches how to write any more
 (in the physical sense of the word), but it was very educational.
 An example of capital letters.*

Unica regola è cercare di prendere suggerimenti dalle cose stesse, non dai modi con cui sono state disegnate da altri.

Come fare a riabituarsi a scoprire le cose e come sono fatte?

Sia pur con esercizi diversi, che puntano tutti ad esercitare questa parte del cervello, credo che il primo passo vada ri-fatto in una direzione ormai, sorpassata, dimenticata perché era data per scontata. Si chiamava disegno dal vero. Spero, per altro, che non si chiami mai più così.

Ma gli studenti hanno la necessità di scoprire che, con qualsiasi tecnica – e ne vedremo diverse – con qualsiasi piccolo segno, il primo passo è quello di «copiare» le piccole cose del mondo. Il che vuol dire scoprire come si percepisce la luce e cosa si percepisce e capire poi il minimo dei segni che può restituire questa percezione.

Mostrate un poster di Madonna (o Banderas dato che sono presenti in questi corsi molte signorine) e vi diranno che è Madonna, non che è una sua fotografia.

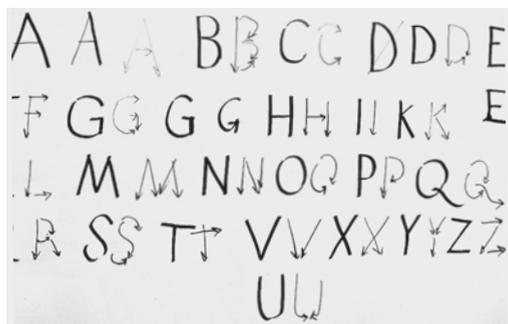
E se disegnate un oggetto dicendo di fare la stessa cosa, essi copieranno dal vostro disegno, non dall'oggetto.

E che strumenti usare?

Forse l'insegnamento massimo che si può dare è proprio quello di imparare a scegliere: carta, quale carta; matita, quale matita; software, quale software; ma farlo non al supermercato, ma in un negozio dove si può trovare altro ... un negozio per artisti, si diceva fino a pochi anni or sono, evitando il più possibile gli attuali fornitori per uffici, dove invece si trovano più facilmente carta e strumenti per scrivere correnti.

Vorrei precisare il senso di queste note: l'importante, a mio parere, non è la carta che sarà scelta (presto non ci sarà più, o ne resterà un'altra diversa), ma imparare che è possibile scegliere lo strumento che si sta usando, che una matita è diversa dall'altra; che se si usa quella essa deve essere affilata, che, così come qualsiasi altro strumento, deve essere curato per rendere al massimo. Anche il chirurgo che opera con il laser, nel caso che debba usare un bisturi, lo terrà nel modo migliore e lo cercherà affilato.

È proprio vero che non useranno mai più le mani, per nessun lavoro?



Perché tenere la penna in maniera errata? Perché non provare in modo più efficiente?

Mi dicono i pedagoghi che non si deve più insegnare, che ognuno impara come vuole. Che i bambini devono imparare a scrivere le lettere (quelle dell'alfabeto) come vogliono ... non sarebbe utile imparare anche a scrivere a mano? Per citare a memoria le parole di Clifford Stoll lette in un'intervista apparsa sul «Corriere della Sera»: «lo stesso è per la scrittura a mano: calligrafia e grammatica non vengono considerate degne di insegnamento, vengono messe da parte a favore del word processing. Risultato, pochissimi studenti universitari sanno scrivere in modo chiaro, con periodi che stiano in piedi e quindi in grado di rendere la consequenzialità dell'argomentazione, posto che questa ci sia»².

Se uno capisse cosa vuol dire scoprirebbe un mondo.

Ancora adesso non ho capito se, come regola generale, sia meglio tenere la penna come ci hanno insegnato, o come consigliano il vecchio Neufert e credo alcuni manuali cinesi. Ma la cosa più bella, e di grande interesse, è provare ... vedere la differenza, che c'è ...

Tra le mie lezioni quelle certamente meno apprezzate sono quelle di calligrafia (fig. 25)... Ma Bodoni aveva inventato e insegnato molto, anche a livello percettivo. Perché oggi i suoi caratteri (o quelli da lui copiati, senza per altro pagarne i diritti) devono essere chiamati *font*?

Si dice che la storia è poco insegnata nelle scuole, ma la storia è nelle cose, non nelle lezioni. Se imperi che sono durati molte decine di anni hanno potuto farlo tramite il lavoro di oscuri «impiegati» da varie e diverse nazioni, che scrivevano con lo stesso carattere, a mano, in maniera sempre leggibile, non

It appears that it's no longer important to know how to do something.

Compared to the past, this is what's different, and this difference is much more important than the many ideas on globalisation that we hear about every day. Let me explain. Old teaching methods, be they theoretical or practical (for example, arts and crafts) tended to train people to do something, a good bricklayer, mechanic, architect, engineer, seamstress, painter ...

We used to teach so that a person could ... and if everything went well this person was paid for his work ...

School was there so that you taught yourself; to try until you succeed ...

That's no longer the case. People who work, the slaves, will do so in other countries, out of sight. Schools provide information, the students ask for photocopies, teachers provide formulas. The world of work provides services. No-one's paid anymore to work, but for a service ...

Real or virtual?

These lines are part of the concept of trying to learn ...

Try, try and try again ... until you learn. This is perhaps the first thing we teach in a drawing and perception course, where the word, to try, indicates in particular the possibility of learning by having a hands-on sensorial experience.

So, rather than words, this article can give you an idea of the course I teach at Udine and what I am trying to do.

The first pictures explain the problem. All types of line drawing, from technical to artistic line drawings, so without further shading, is the one thing common to all figurative languages throughout history. One colour (usually dark) and a sheet of paper. Additional lines created images, script, shadows and figures. Perceive outlines and shapes. Understand how it's possible to give maximum meaning with minimum marks. The course doesn't deal with colour, that's another subject, another way of expressing ourselves. But I don't think this is a drawback, on the contrary. I think you learn much more by exploiting little things to the limit rather than flaunting how many more things you can do.

The course also deals briefly with technical

26/ Una storia raccontata graficamente.
Qui la costruzione di un personaggio,
tramite segni e carta da pacchi.

A story told using drawings.

The character is created using signs and packing paper.

27/ Modelli per gli esercizi in aula.

Models for classrooms exercises.

28/ L'aula durante l'esercitazione.

The classroom during an exercise.



sono secondarie, la vera differenza sta invece tra l'elaborazione o il disegno di immagini partendo da zero e, all'opposto, l'elaborazione di immagini «gestendo» quelle già presenti (fig. 26).

L'approccio qui sviluppato si basa sul primo modo di lavorare, con qualsiasi strumento sia realizzato.

□ Alberto Pratelli – Dipartimento di Ingegneria Civile, Università degli Studi di Udine

1. Il testo segue la traccia di un corso svolto per il modulo di Disegno e percezione visiva, presso il corso di laurea in Scienze della formazione dell'Università di Udine. Si è mantenuta una logica che permettesse di evidenziare le immagini realizzate durante il corso. Gran parte delle figure sono realizzate direttamente sui fogli appesi alla lavagna, mantenendone la imprecisione e la «fatica». Il corso, per altro, si basa sulla convinzione che sia necessario, prima di tutto per se stessi, provare a «esperire» questi esercizi, per cui, come negli esercizi fisici personali, non conta il risultato, quanto l'impegno profuso. Crediamo, quindi, che le grandi imperfezioni delle figure siano un dato positivo del lavoro.

2. Idee simili si possono trovare nel libro più famoso di Stoll: *Confessioni di un eretico high-tech*, Milano, Garzanti, 2004.

possiamo trarre un importante insegnamento da tutto ciò?

Una sola aggiunta, per chi abbia avuto la pazienza di esaminare le figure e il senso di questo lavoro: negli anni recenti abbiamo assistito a tante discussioni riguardanti il confronto tra i disegni e le immagini fatti a «mano» e quelli al «computer»; in realtà le differenze



drawings (figs. 23, 24): it focuses on the mechanisms of orthogonal projection and, as far as perspective is concerned, it illustrates the simple methods used in central perspective, the one historically more widespread and easier to execute. But then the course tries to differentiate technical drawings from more general drawings. It does, however, try in particular to demonstrate how these two are connected.

In short, the course tries to teach the student to use the right side of his brain, the side that's been disabled from the age of ten (I really don't know if that's correct, but it's true that students are no longer able to reason correctly, the way they draw is the way they drew when they were ten: and that's what they remember). From the age of ten they followed other rules and its rules they ask for, not to see the world (perhaps they know it's dangerous); but I don't give them rules and they complain.

The only rule is to try and capture the ideas that things actually communicate and not to learn from the way others have drawn them.

How can we get used to rediscovering things, finding out what they're made of?

Using different exercises – that all focus on making that side of the brain work – I think that the first thing is to focus on something that is now obsolete, forgotten, because it's taken for granted. It's called painting from life. I hope, what's more, that we'll never use this word again.

Students need to discover that, whatever the technique – and I'll illustrate some of them – however small the pencil mark, the first step is always to “copy” the small things in the world. Which means learning to discover how to perceive light, what one perceives, and then understanding how even the smallest marks can represent this perception.

If you show them a poster of Madonna (or Banderas, since many young girls attend this course) they'll tell you that it's Madonna, not that it's a photograph of her.

And if you draw something and tell them to do the same thing, they'll copy from your drawing and not from the object.

And what tools should they use?

Perhaps the best thing you can teach is to learn how to choose: paper, what type of paper;

29/ Modelli «al vero» per esercizi. La più piccola scatola diventa un esempio, purché sia osservata.

Real life models for exercises.

Even the smallest box is a model if one looks at it.

30/ Disegno dei modelli, con sole macchie.

A drawing of the models only using spots.



pencils, what kind of pencils; software, what type of software; not in a supermarket, but in a shop where you can buy other things ... a shop for artists, we used to say up to a few years ago, steering clear of office supply shops as much as possible because they were places where it was easier to find modern kinds of paper and tools to write with.

I'd like to explain this idea: in my opinion, the paper isn't important (soon there won't be any paper or it'll be different), it's important to understand that it's possible to choose what type of tool you want to use, each pencil is different, that if you use a pencil it has to be sharp and that, just like any other tool, you have to take care of it if it is to work well.

Even a surgeon who operates with a laser, if he has to use a scalpel, he has to hold it properly and he'll want it to be sharp.

Is it really true that we won't use our hands to do anything anymore?

Why should we hold a pen badly? Why don't we hold it properly?

Pedagogues tell me that we shouldn't teach anymore, that everyone should learn the way they want to. That children should learn to write letters (letters of the alphabet) the way they want to ... wouldn't it be useful to learn to write by hand?

A clumsy citation of the words of Clifford Stoll in an interview published in the newspaper "Corriere della Sera" goes a little like this: it's a little like handwriting: calligraphy and grammar aren't considered worthy of being taught, they're discarded in favour of word processing. This results in very few university students being able to writing clearly, with sentences that work, and therefore capable of illustrating an analysis, albeit if the latter exists ...².

If you understand the meaning then you've discovered a whole new world.

I still haven't understood whether, as a general rule, it's better to hold a pencil the way I was taught to, or, as the old expert Neufert and, I think, several Chinese manuals suggest we should. But the best and most interesting thing is to try ... to see the difference, that there's ... The least appreciated lessons I teach are the ones on calligraphy (fig. 25) ... But Bodoni invented and taught a lot, even about

perception. Why do we have to call his letters (or the ones he copied without paying any rights) fonts?

They say history is not taught properly in schools, but history doesn't happen during lessons, it happens in things. If empires lasted for hundreds of years, they survived thanks to the work of obscure "employees" who, in different countries, all wrote using the same letters, by hand and in a legible manner: can't we learn an important lesson from all this?

One last observation for those of you who have had the patience to examine the drawings and the meaning of this article: in recent years we've been privy to many debates on the comparison between "handmade" drawings and images and "computer-generated" ones. In fact, there aren't many differences. The real difference is that some drawings or images start from scratch and others create images by "managing" the ones that already exist (fig. 26).

My approach is based on the former, whatever the tool.

1. The article is based on a presentation prepared for the drawing and visual perception course held during the graduate course in education science at the University in Udine. The layout has maintained the images drawn during the course. Many of the figures were drawn directly on sheets of paper over the blackboard, keeping the roughness and "difficulties" of the drawings. The course is based on the belief that it's necessary, first and foremost for oneself, to try and "do" these exercises. As in physical exercises, it's not the results that count, but the effort you put into it. So, we think that the imperfect drawings prove that it was successful.

2. Similar concepts appear in Stoll's famous book, High-Tech Heretic, Anchor Book, Double Day.

Il progetto di restauro di un edificio o di uno spazio monumentale è oggi prevalentemente interpretato come pulizia delle superfici dalle alterazioni del tempo, arrivando tutt'al più a qualche limitata reintegrazione. Vi è tuttavia un'ampia casistica in cui il progetto di restauro non è univocamente determinato e si rende necessario aprire un cantiere di restauro – spesso su una porzione campione – per anticiparne gli esiti. Tra gli evidenti limiti di tale procedura vanno segnalati l'invasività rispetto al manufatto, l'impossibilità di studiare più varianti e la necessità di limitarsi a porzioni campione, lasciando la valutazione degli effetti d'insieme all'immaginazione.

In questo scenario risultano evidenti le potenzialità offerte dalla simulazione del cantiere virtualizzato per la veloce e flessibile verifica delle ipotesi progettuali.

Frutto di una collaborazione in corso tra il Laboratorio di *Virtual Prototyping e Reverse Modeling* del Politecnico di Milano, la Soprintendenza per i Beni architettonici e per il paesaggio della Lombardia Occidentale e l'Istituto centrale del restauro¹, il caso in esame descrive l'esperienza di un «cantiere virtuale», realizzato a valle di un rilievo, dello sviluppo di un accurato modello 3D e della visualizzazione immersiva in *real-time* di una porzione della Sala della Cariatidi di Palazzo Reale a Milano.

Tra i molti temi di carattere tecnologico e metodologico con cui il progetto si è confrontato, sono messi qui in luce alcuni aspetti che lo rendono particolarmente significativo sul piano della rappresentazione.

Il primo si collega alla flessibilità offerta dai sistemi di visualizzazione virtuale alla prefigurazione del progetto, che amplia la gamma delle ipotesi percorribili consentendo di vagliare soluzioni che non potrebbero altrimenti essere considerate, prima di procedere all'intervento su un intero ambiente. Il secondo filone rimanda al superamento di alcuni problemi caratteristici delle tradizionali forme di archiviazione, legati alla gestione di archivi informativi complessi nell'ambito della conservazione architettonica e dei manufatti storici.

La direzione verso cui il progetto si è mosso suggerisce alcune possibili e stimolanti traiettorie. La metodologia sviluppata dal gruppo

di lavoro per la simulazione d'ipotesi di restauro in ambiente di realtà virtuale, e la corrispondente messa a punto di tutti i passaggi necessari a garantire l'infrastruttura per raggiungere gli obiettivi di progetto, offre, infatti, una piattaforma progettuale capace di sostituirsi o affiancarsi al cantiere di restauro tradizionale.

I punti di forza del sistema sono diversi: da una parte la soluzione adottata, che, grazie all'ormai consolidata combinazione di tecniche di fotogrammetria e 3D *active vision* determina la creazione di modelli 3D a partire da scene reali, fino alla loro visualizzazione semi-immersiva a grande schermo²; dall'altra il mantenimento della coerenza del valore cromatico lungo tutto il processo, problematica questa ampia e largamente inesplorata legata alla necessità della conversione del colore da un sistema riflettente (qual è l'oggetto reale) e ai metodi con cui tradizionalmente vengono campionati i suoi colori. Altro elemento caratterizzante il progetto in questione è, infine, il lavoro dedicato all'ottimizzazione del modello per la sua fruizione e manipolazione interattiva su sistemi *real-time*.

Il caso di studio

Il Palazzo Reale di Milano, identificabile con l'antico edificio *broletto*, sorto nella seconda metà del XII secolo, luogo di residenza di consoli e del podestà, nel suo attuale aspetto è riconducibile alle opere settecentesche che Giuseppe Piermarini (allievo di Luigi Vanvitelli) intraprende a partire dal 1773.

Nell'ambizioso piano di rinnovamento del Palazzo la Sala delle Cariatidi si mette in evidenza: è proprio qui che durante gli anni dei viceré austriaci si svolge la vita ufficiale. È nell'ampio salone che hanno luogo balli, banchetti e cerimonie solenni. La sala è una delle più ampie d'Europa: misura 40 metri di lunghezza per 15 di larghezza e 18 di altezza. L'ampio salone è dotato di due ordini di finestre sui lati lunghi ed è ornato da 40 grandi statue a erma nell'ordine inferiore, che reggono una balconata, oggi mancante, e da 18 statue rappresentanti divinità mitologiche nell'ordine superiore. La studiata policromia dell'ambiente, su cui spiccano gli stucchi bianchi delle statue e delle cariatidi, le grandi specchiere, i fregi decorativi

A virtual restoration site

Nowadays, restoring a building or a monument is generally considered to be little more than a cleaning exercise of the surfaces ravaged by time, perhaps with some substitutions or replacements. Nevertheless, many case studies show that a restoration project depends on many factors and frequently it's necessary to open a restoration site – often on just a small sample – to be able to assess the outcome. Two of the obvious limits of this procedure are its invasiveness vis-à-vis the monument and the fact that it's impossible to study the alternatives, leaving the overall result to the imagination.

That said, the potential advantages of using a virtual model of the site to check the scope of the project quickly and flexibly are quite obvious.

The case illustrated here is a joint venture between the Laboratory of Virtual Prototyping and Reverse Modelling of the Milan Polytechnic, the Office for Architectural Heritage of Western Lombardy (Soprintendenza) and the Central Restoration Institute¹. It involved setting up a “virtual site” after the survey, the creation of an accurate 3D model and the real-time immersive visualisation of part of the Hall of the Caryatides (Sala delle Cariatidi) in Palazzo Reale in Milan.

The project dealt with many technological and methodological issues. This article highlights certain aspects which are particularly interesting from the point of view of representation.

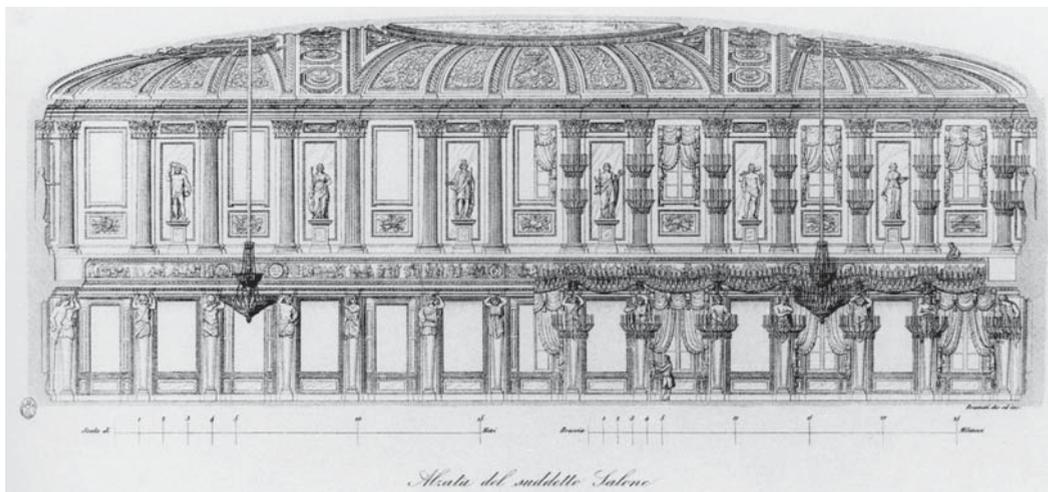
The first is the flexibility provided by virtual visualisation systems to prefigure the project; this increases the range of feasible theories – making it possible to assess solutions that might otherwise be discarded – before working on the entire area. The second involves solving some of the problems connected to traditional archives and complex database management in the framework of the conservation of architecture and historical buildings.

The project provided us with some feasible and thought-provoking options. The methodology developed by the work group to create a virtual model of the restoration project and finalise all

1/ Milano, Palazzo Reale, Sala delle Cariatidi, alzato (da Ferdinando Cassina, *Le fabbriche più cospicue di Milano*, Milano, 1844). *Milan, Palazzo Reale, Hall of the Caryatides, elevation* (from Ferdinando Cassina, *Le fabbriche più cospicue di Milano*, Milan, 1844).

2/ Milano, Palazzo Reale, la Sala delle Cariatidi subito dopo i bombardamenti del 1943 e prima dello sgombero delle macerie (da Giacomo C. Bascapé, *Il «Regio Ducal Palazzo» di Milano dai Visconti ad oggi*, Milano, 1970; *Palazzo Reale a Milano: il nuovo museo d'arte contemporanea*, a cura di Antonio Piva, Milano, 1985).

Milan, Palazzo Reale, the Hall of the Caryatides immediately after the bombing in 1943 and before the rubble was cleared (from Giacomo C. Bascapé, *Il «Regio Ducal Palazzo» di Milano dai Visconti ad oggi*, Milan, 1970; *Palazzo Reale a Milano: il nuovo museo d'arte contemporanea*, edited by Antonio Piva, Milan, 1985).



the steps needed to ensure that the project objectives were achieved, led us to develop a project capable of replacing or supporting the traditional restoration site.

The system has many strong points. Thanks to the consolidated combination of photogrammetry techniques and 3D active vision, the solution we chose was to create reality-based 3D models that could be visualised semi-immersed on a wide screen²; we also retained the possibility to maintain a coherent chromatic value during the whole process. This important - and as yet rather unexplored problem - is linked to the need to convert colour from a reflective system (i.e. the real object) and to methods traditionally used to sample colours. Finally, another characteristic of this project is the work carried out to optimise the virtual model so that it can be used interactively and manipulated in real-time.

The case study

The Palazzo Reale in Milan, the former broletto building, was built in the second half of the twelfth century and was used as a residence by consuls and podestà. Its current architecture is based on the work that Giuseppe Piermarini (one of Luigi Vanvitelli's collaborators) carried out in the eighteenth century, beginning in 1773.

The Hall of the Caryatides was a focal point of the ambitious renovation plan of the building during the tenure of the Austrian Viceroy who used it for his official duties. The Great Hall hosted balls, banquets and official ceremonies, being in its time one of the biggest in Europe: measuring 40 by 15 meters and 18 meters in height. The large hall has two orders of windows on either side. On the lower order, there were 40 life-size winged statues that support a gallery (no longer present), and 18 statues of mythological figures on the upper order. The hall was truly spectacular thanks to its deliberately polychrome decorations, the white stucco statues and caryatides, the tall mirrors, the golden decorative friezes and the over five thousand candles and huge glass chandeliers.

Palazzo Reale was repeatedly bombed during the second world war: parts of the building

3/ 5/ Milano, Palazzo Reale, un'immagine della Sala delle Cariatidi al livello del ballatoio subito dopo lo sgombero delle macerie (Soprintendenza per i Beni architettonici e per il paesaggio della Lombardia Occidentale) e oggi (foto di Corrado Maria Crisciani). Sono evidenti le tracce degli interventi compiuti negli ultimi anni e il degrado dovuto all'assenza di copertura per un lungo periodo nel dopoguerra.

Milano, Palazzo Reale, the gallery level of the Hall of the Caryatides immediately after the rubble was cleared (Fine Arts and Cultural Assets Services for Architecture and the Environment of Western Lombardy) and today (photo by Corrado Maria Crisciani). It's possible to see the work done in the past few years and the deterioration caused by the fact that the roof was missing for a long time after the war.

4/ Milano, Palazzo Reale, la Sala delle Cariatidi nel dicembre 2003 quando si è aperto il cantiere di restauro. Milano, Palazzo Reale, the Hall of the Caryatides in December 2003 when restoration began.



dorati, le oltre cinquemila candele e i grandi lampadari di cristallo, assicura un effetto fortemente spettacolare. Nel corso dei bombardamenti del secondo conflitto mondiale, il Palazzo Reale viene ripetutamente colpito: parti dell'edificio sono distrutte e crolla la copertura della sala, così le strutture danneggiate affrontano i rigori del-

le intemperie senza protezioni (che saranno allestite solo due anni più tardi). I primi interventi di ricostruzione hanno inizio nel 1947 e terminano nel marzo 1951. Solo nel 1977 si dà corso alla riprogettazione d'insieme del Palazzo, optando per una destinazione prevalentemente museale. La Sala delle Cariatidi, rimasta esclusa dal pro-

were destroyed and the ceiling of the hall collapsed. The damaged structures were left, unprotected, at the mercy of the elements (they were covered only two years later). Reconstruction first began in 1947 and ended in 1951. Design work on the Palazzo only started in 1977 when it was decided to convert most of the building into a museum.



getto, rappresenta un problema, tanto che ancor oggi essa si trova in precario stato di conservazione. A distanza di sessant'anni, poi, la situazione è ancora più complessa e contraddittoria: ai danni delle bombe si sono sommati anni d'incuria e di interventi avventati o poco coordinati. La volontà di conservare una memoria storica, che nel 1954 aveva fatto levare la voce di Giò Ponti per chiedere che la sala fosse lasciata a testimonianza degli orrori della guerra ha, per certi versi, inibito adeguate interventi di riuso. Un problema particolarmente sensibile, anche perché la sala viene sfruttata intensivamente da parte del Comune di Milano, che ne è proprietario, come luogo di rappresentanza e sede di eventi e mostre.

Un progetto pilota di restauro

In questo contesto generale, e dopo diversi interventi di restauro e anni di dibattiti e proposte sull'eventualità di un recupero definitivo, la Soprintendenza per i Beni culturali ha recentemente avviato un progetto pilota per verificare alcune ipotesi di restauro, per individuare un percorso capace di restituire alla sala un'immagine unitaria e coerente. Il progetto ha visto la partecipazione di un *team* dell'Istituto centrale per il restauro, che ha lavorato su una porzione della sala per alcuni mesi. Le operazioni svolte hanno riguardato opere di consolidamento e conservazione, ma hanno anche rappresentato un'importante occasione di analisi e studio. Sulle premesse di tale impostazione sperimentale si è innestata l'ipotesi di affiancare al tradizionale cantiere di restauro una sua versione virtualizzata. Ciò per consentire analisi più estensive (e svincolate dalla disponibilità fisica del manufatto) e una più flessibile valutazione dell'impatto visivo delle ipotesi di intervento. Questo progetto ha visto il contributo del Laboratorio di *Virtual Prototyping e Reverse Modeling* del Politecnico di Milano, che si è occupato della ricostruzione virtuale di una porzione della sala e della simulazione di una serie di ipotesi progettuali.

Il progetto di restauro della Sala delle Cariatidi si articola in due fasi distinte. La prima centra l'attenzione su quelle porzioni dell'apparato decorativo danneggiate, ma in parte ancora conservate. L'intento è, innanzi

tutto, quello di chiudere le forature più evidenti, completando le porzioni di intonaco scrostato, e di ripristinare l'equilibrio geometrico e volumetrico della sala.

La seconda fase riguarda la restituzione della balconata presente nel progetto originale. Il ballatoio è andato distrutto nell'incendio dell'agosto 1943 e le porzioni residue, pericolanti e instabili, sono state rimosse durante lo sgombero delle macerie. L'operazione risulta, se possibile, ancor più complessa, e non può che condurre a una semplificazione formale, dovendosi basare esclusivamente su fonti documentali e iconografiche precedenti al bombardamento.

Il framework metodologico

Le operazioni volte alla costruzione del modello virtuale della Sala delle Cariatidi si sono articolate in tre principali fasi:

*a. rilievo*³: orientato a determinare lo stato di fatto, a predisporre la base geometrica tridimensionale per lo sviluppo del corrispondente modello virtuale, e a campionare fotograficamente lo stato delle superfici;

b. elaborazione dati: questa ha interessato l'elaborazione dei dati rilevati per produrre modelli geometrici tridimensionali poligonali, a gradi di accuratezza variabile e compatibili con le diverse esigenze di visualizzazione del progetto. La base geometrica di riferimento, e la corrispondente mappatura delle texture di superficie, sono state ottimizzate ai fini del loro impiego in un ambiente di visualizzazione in realtà virtuale, con particolare cura alla gestione interattiva di diversi livelli di dettaglio nell'esplorazione del modello;

c. simulazione di progetto: ha riguardato lo sviluppo e l'approfondimento di alcune delle ipotesi «progettuali» emerse nell'intervento pilota di restauro, con lo scopo di consentire una più completa valutazione dei possibili risultati dell'opera di recupero. In sintonia con le richieste dei responsabili del cantiere di restauro, sono state sviluppate le simulazioni progettuali di alcuni problemi emersi nel restauro fisico.

L'implementazione di questo programma si è ispirata a un tipico schema procedurale di *reverse modeling* organizzato in due parti: l'acquisizione e la creazione del modello geometrico e la sua mappatura mediante texture⁴.

The Hall of the Caryatides wasn't included in the project and so it still remains in a precarious state of repair. Sixty years later, the situation has become more complex and contradictory: the damage done by the bombing is now compounded with years of neglect and work that was either hasty or uncoordinated. The desire to preserve history – in 1954 Giò Ponti had asked that the Hall be left untouched in order to bear witness to the horrors of the war – had, to a certain extent, stopped proper renovation. This is a rather thorny problem, especially because the Hall is used extensively by its owner, the Milan Municipality, to receive guests and host events and exhibitions.

A pilot restoration project

This was the situation after numerous restoration projects and years of debate and proposals about a final renovation. The Regional Office for Architectural Heritage recently launched a pilot study to examine several projects and to establish possible lines of action in order to give the hall back its unitary and uniform appearance. A team from the Central Restoration Institute was involved in the project and has spent several months concentrating on one portion of the hall. The work has focused on consolidation and conservation, but it's also been an excellent opportunity to study the hall itself. Based on this experimental approach, the team assessed the possibility to create a virtual model of the worksite to be associated with the traditional restoration site. This in order to allow more extensive studies (not linked to the actual building) and a more flexible investigation approach towards the visual impact of the restoration work. The laboratory of Virtual Prototyping and Reverse Modelling of the Milan Polytechnic participated in the project carrying out the virtual reconstruction of the portion of the hall under scrutiny, and simulating a series of design options.

The restoration project of the Hall of the Caryatides was divided into two stages. The first focused on the damaged, but partially preserved decorations. The main aim was to fill the most obvious holes by replacing the plaster where it had peeled away and restore

6/ Lo scanner Minolta Vivid 910 in azione nel dicembre 2003 durante la ripresa del capitello corinzio nella Sala delle Cariatidi. *The Minolta Vivid 910 scanner in action in December 2003 during the acquisition of the Corinthian capital in the Hall of the Caryatides.*

7/ Ripresa fotogrammetrica della porzione della Sala interessata dal cantiere di restauro virtuale mediante una digital camera Fuji FinePix S2 Pro. *Photogrammetric acquisition of the part of the Hall involved in the virtual restoration site using a Fuji FinePix S2 Pro digital camera.*

8/ Fasi della ricostruzione 3D fotogrammetrica con il software Realviz Image modeler. *Stages of the 3D photogrammetric mapping using Realviz Image modeler software.*

A questo deve fare seguito la procedura necessaria alla visualizzazione *real-time* in ambiente semi-immersivo su grande schermo:

- conversione del modello in una geometria poligonale mediante tassellazione e ottimizzazione delle texture per la loro gestione completamente in hardware;
- determinazione di un sistema di illuminazione della scena in grado di supportare *rendering* in *scan-line* e visualizzazione stereo senza perdita di livello di luminosità e qualità della componente diffusa dell'illuminazione;
- calibrazione geometrica e del colore del sistema di visualizzazione e gestione del *work-flow* digitale del colore *end-to-end* per mantenerne la coerenza;
- determinazione delle caratteristiche dell'*avatar* virtuale e dei movimenti di camera (in proiezione prospettica e/o parallela) per una corretta utilizzazione delle metodologie di *tracking*⁵.

Il sistema di visualizzazione utilizzato

La visualizzazione di una porzione della Sala delle Cariatidi di circa 6 x 12 metri in scala reale richiede dispositivi di visualizzazione con ampio campo visivo (paragonabile a quello

umano) e ad alta risoluzione. Il sistema utilizzato è quello allestito presso il Laboratorio di *Virtual Prototyping* e *Reverse Modeling* del Politecnico di Milano.

Lo schermo, realizzato con un'unica lastra di materiale acrilico rigido a singolo elemento trasmissivo, offre un ottimo guadagno luminoso. Per i videoproiettori la soluzione scelta è quella Cathode Ray Tube (CRT) che offre estrema flessibilità, una qualità dell'immagine elevata a basso costo, e assenza di latenza nella riproduzione delle immagini (e quindi nell'intero sistema). Lo stereo attivo della nostra *Virtual Room* è offerto dai due proiettori CRT BarcoReality 909, che permettono alte frequenze di scansione (oltre 240 Hz), caratterizzati da tubi ai fosfori verdi da 9" che offrono un ampio intervallo dinamico di visualizzazione. La limitata luminosità (al massimo 300 ANSI lumens), comparata con quella disponibile con i proiettori DLP, è ben bilanciata dalla fedeltà del colore e dalla indirizzabilità ad alta risoluzione. Inoltre la distorsione di orizzontalità lineare a 1.280 x 1.024 pixel è $\leq \pm 0,25\%$. Infine, il sistema è dotato di *edge blending* tra i due proiettori, cosa che consente di eliminare la caratteristica riga ne-

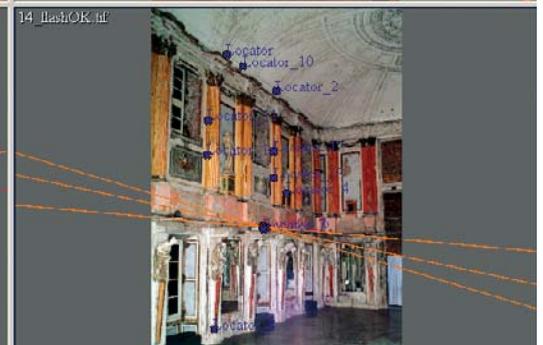
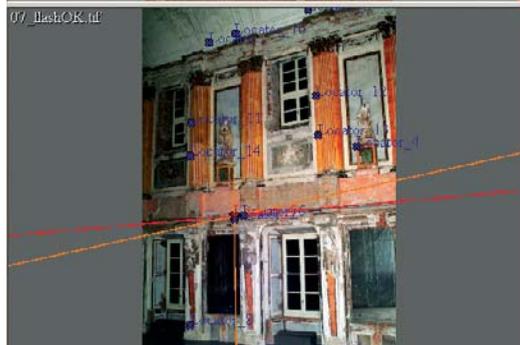
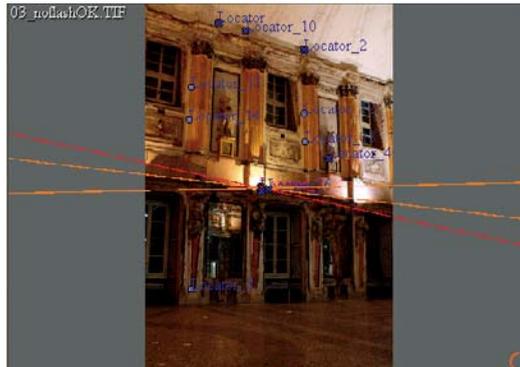
the geometric and volumetric harmony of the hall.

The second stage involved putting back the gallery present in the original design. It had been destroyed in a fire in August 1943 and the remaining parts, unsafe and unstable, had been removed along with the debris. Since the work turned out to be more complicated than expected, the project should be as simple as possible, based as it is on documents and iconographies that were all drafted before the bombing.

Methodology

The construction of a virtual model of the Hall of the Caryatides was divided into three main stages:

- a survey³: *to determine the actual state of the hall, establish the three-dimensional geometric database needed to develop the virtual model and collect photographs of the surfaces;*
- b. data processing: *this involved processing the survey data to produce the polygonal, three-dimensional geometric models, with varying degrees of accuracy and compatible with the various visualisation requirements of*

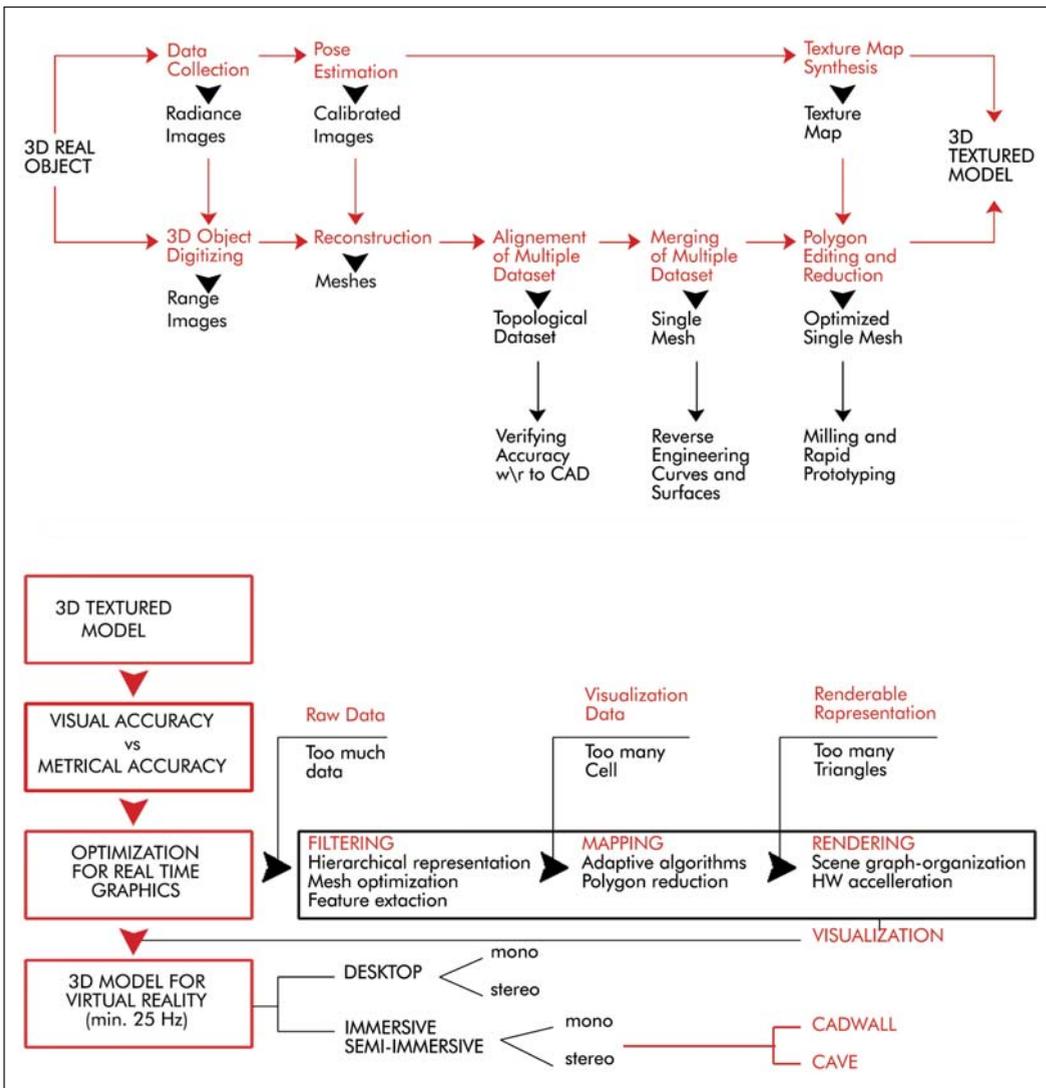
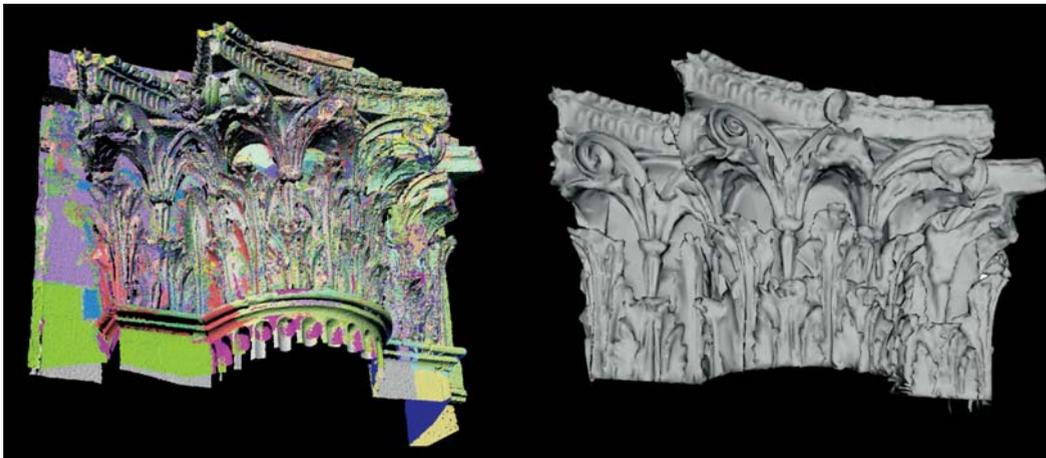


9/ Allineamento delle differenti range map ottenute da scansione 3D e fusione delle immagini per costituire il modello poligonale dell'ordine corinzio.

Alignment of the various range maps obtained by the 3D scansion and fusion of the images to create the polygonal model of the Corinthian order.

10/ In alto la pipeline del processo di creazione di modelli 3D a partire da scene reali, in basso la pipeline del processo di visualizzazione in realtà virtuale di modelli 3D a partire da scene reali.

Top: the pipeline process of 3D models based on real world data; bottom: the pipeline of the visualisation process in virtual reality of 3D models based on real world data.



the project. The geometric base taken as a reference and the corresponding mapping of the surface textures were optimised in order to be used in a virtual reality environment; special care was given to the interactive management of the various levels of detail in the model;

c. project simulation: this involved the elaboration and analysis of some of the possible "projects" that emerged from the pilot restoration study. The aim was to be able to carry out a complete assessment of the possible results of the restoration. Together with the site project managers, we elaborated design simulations of some of the problems that had emerged during the actual restoration.

The programme was implemented on the basis of a typical procedure of reverse modelling: the acquisition and creation of the geometric model and its texture mapping⁴.

Further data visualisation in a semi-immersive real-time environment on a large screen was carried out along the following line of action:

a. conversion of the model into a polygonal geometric shape using tessellation and optimisation of the textures to be hardware processed;

b. creation of a lighting system capable of supporting scan-line rendering and stereo visualisation without loss of luminosity and quality of the diffuse component of the lighting;

c. geometric calibration of the visualisation system and digital workflow management of the end-to-end colour in order to maintain coherence;

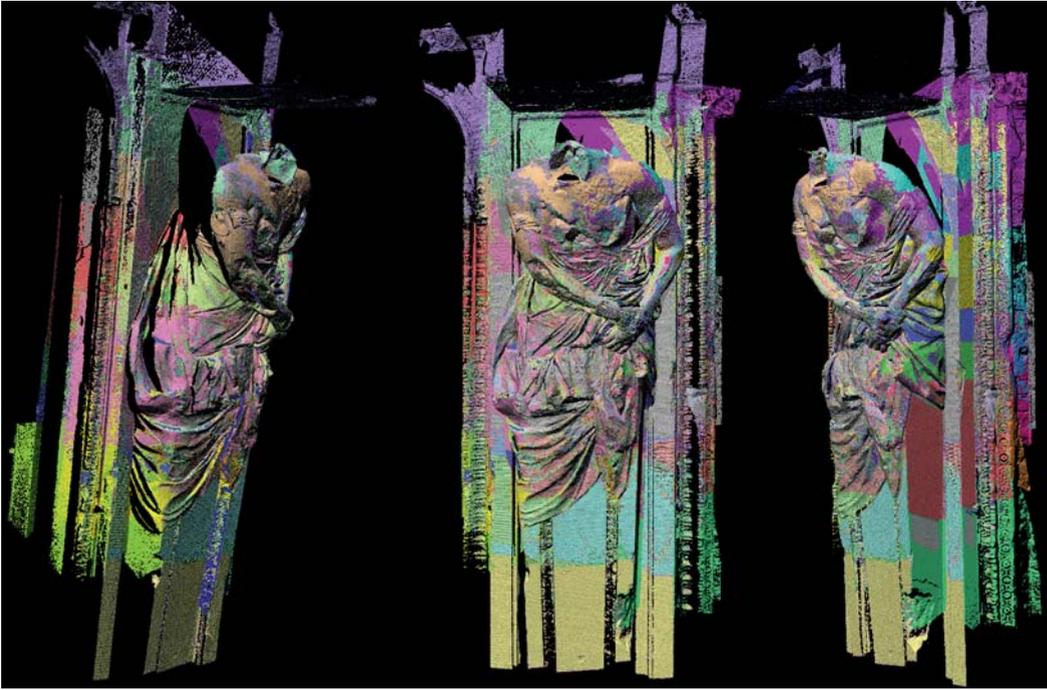
d. establishment of the characteristics of the virtual avatar and camera movements (in perspective and/or parallel projection) for a correct use of the tracking methodologies⁵.

The visualisation system

The visualisation of a portion of the Hall of the Caryatides (approx. 6 x 12 meters on a real scale) requires visualisation devices in high resolution and a wide field-of-view. The system is hosted at the Milan Polytechnic Laboratory of Virtual Prototyping and Reverse Modelling. The screen is made of a sheet of rigid acrylic with a single transmission element, providing excellent

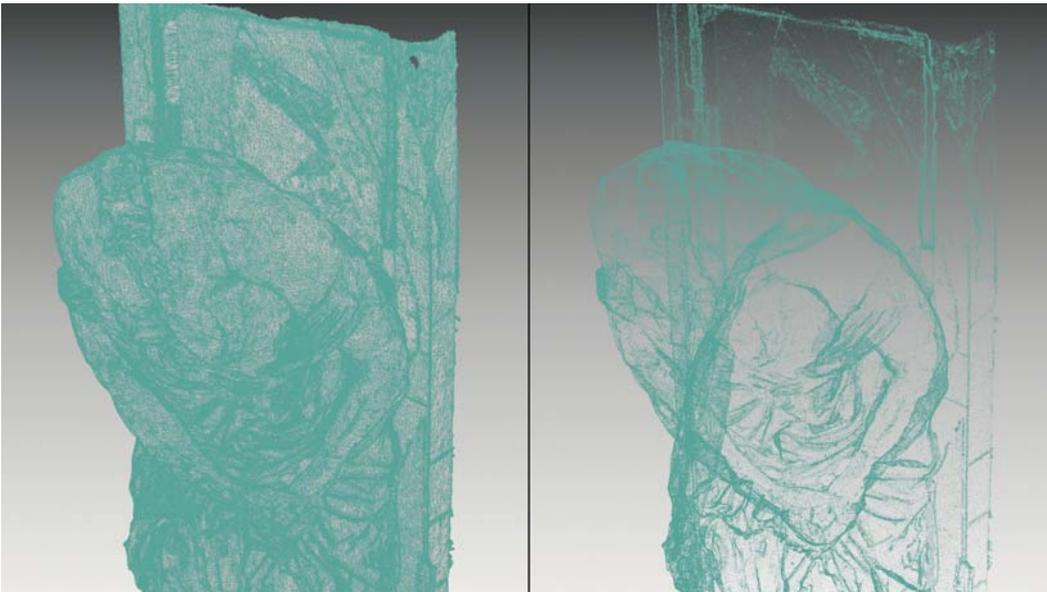
11/ Milano, Palazzo Reale, la Sala delle Cariatidi durante l'allineamento di più prese di una cariatide. Le singole prese sono riconoscibili dalla diversa colorazione. *Milan, Palazzo Reale, the Hall of the Caryatides during the alignment of multiple shots of a caryatid. Each shot is a different colour.*

12/ Modello poligonale della stessa cariatide visualizzato come nuvola di punti (a sinistra) e come mesh triangolare. *The polygonal model of the same caryatid visualised as a points cloud (left) and as a triangular mesh.*



ra al centro dello schermo altrimenti prodotta dal loro accostamento. La scelta più originale della *Virtual Room* risiede tuttavia nel suo motore di visualizzazione, basato su una piattaforma *cluster* non-SGI Onyx. La soluzione si appoggia sul diffuso sistema operativo Microsoft Windows, consentendo di avvantaggiarsi di tutto il software svi-

luppato su tale piattaforma, offrendo versatilità e convenienza sotto molti punti di vista, tra cui, ad esempio, l'ICC management e la disponibilità di sRGB come profilo standard nativo di visualizzazione. Il software impiegato per la visualizzazione è Opticore Opus Studio, un sistema che rappresenta lo stato dell'arte per l'*industrial design*.



luminosity. A CRT solution was chosen as the video projector because of its extreme flexibility, it provides cheap, high quality images and no delay in image reproduction (and therefore in the entire system). The active stereo of our Virtual Room was provided by two CRT BarcoReality 909 projectors that offer high scan frequencies (above 240 Hz) with 9" green phosphorous tubes that ensure a good, dynamic visualisation interval. The limited luminosity (max. 300 ANSI lumens) – compared to the luminosity of the DLP projectors – is offset by its colour precision and high resolution directionality. Moreover, the distortion of linear horizontality at 1,280 x 1,024 pixel is $\pm 0.25\%$. Finally, the system offers edge blending between the two projection areas, thus eliminating the characteristic black line in the centre of the screen.

However, the most original feature of our Virtual Room is its rendering solution, based on a non-SGI Onyx, cluster configuration. A solution that has brought us a variety of advantages, such as the capacity to take advantage of the many standard features included within the Microsoft Windows system platform, providing versatility and ease of use in many ways, such as, for example, ICC management and the availability of sRGB as the standard visualisation profile.

The software used for real-time visualisation was Opticore Opus Studio, a state-of-the-art system for industrial design visualisation.

The acquisition methodology and construction of the models

The portion of the Hall of the Caryatides that we have simulated virtually is the same as the one in the restoration site. It involves a basic module of the architectural section, 600 x 1,200 x 150 centimetres in size. The sample area exploits different finishing types, (mainly plaster, brickwork and cement). It also has a series of sculptural works made of different materials.

In this case, as in many projects involving the conservation of architectural works, the availability of detailed geometric models is a crucial factor. The creation of real-time models from reality is a complex task: for models with

13/ Immagine fotografica originale da cui è stata estratta la texture map della cariatide e della parasta sottostante.
An original photograph used to obtain the texture map of the caryatid and the pilaster strip underneath.

14/ Il modello finale renderizzato della cariatide con la texture map fatta aderire al modello geometrico sottostante.
The final, rendered model of the caryatid with the texture map made to fit the geometric model.

La metodologia di acquisizione e costruzione dei modelli

La porzione di Sala delle Cariatidi interessata dalla nostra simulazione corrisponde a quella del cantiere di restauro e copre un modulo base della partizione architettonica di 600 x 1.200 x 150 centimetri di sviluppo. Il campione si caratterizza per una superficie a finitura varia, con prevalenza di intonaco, laterizio e cemento, e comprende una serie di elementi scultorei in materiale vario.

Come in molte applicazioni legate alla conservazione dei beni architettonici anche nel nostro caso la disponibilità di dettagliati modelli geometrici è un fattore cruciale. La creazione di modelli *real-time* di una scena reale è un compito complesso: per modelli con più di 5.000.000 triangoli, come quelli qui considerati, sono necessari più di 100 Mb solo per descrivere i triangoli in formato compatto. La presenza di grandi volumi di dati introduce considerazioni rilevanti per la visualizzazione e interazione in *real-time* (tipicamente 25 *frames* per secondo, la frequenza più bassa che permette un'interazione fluida con il modello). Per ovviare a queste problematiche, nel caso della Sala delle Cariatidi si è adottato l'uso combinato di approcci diversi, per ottenere una metodologia nel contempo robusta ed efficace e orientata al raggiungimento di un compromesso ottimale tra qualità informativa e agilità della visualizzazione.

Innanzitutto, per quanto riguarda il rilievo, il metodo più appropriato per la definizione della forma e delle proprietà di riflettanza superficiale risulta dalla combinazione di tecniche passive (fotogrammetria) e a luce strutturata (tramite sistemi a scansione laser 3D)⁶. Una medesima ibridazione si è avuta anche per quanto riguarda le tecniche di rappresentazione geometrica dei modelli tra metodi poligonali e superfici parametriche polinomiali. Infine, sia per quanto riguarda il numero di poligoni che la dimensione delle texture, in fase di visualizzazione si sono adottati modelli a multirisoluzione.

Questo approccio alla costruzione del modello ha permesso di sistematizzare l'uso combinato di metodologie di rilievo e di approcci alla modellazione geometrica diversi, con l'obiettivo di sfruttare le caratteristiche specifiche



di ognuno di essi nel rappresentare aspetti specifici del modello, e consentendo di trarre vantaggio dal meglio di ognuno dei sistemi adottati.

Per quanto riguarda il rapporto tra le tecniche di acquisizione dei dati e il tipo di geometria scelto per la loro rappresentazione, la metodologia individuata presenta tre caratteristiche fondamentali.

L'acquisizione di dati tridimensionali complessi (nel nostro caso, le statue delle cariatidi, che presentano geometrie tipicamente *free-form*⁷) è stata ottenuta con sensori attivi (come i *laser scanner*). La soluzione si avvantag-

more than 5,000,000 triangles, such as the ones examined here, over 100 Mb are necessary in order to compactly draw the triangles. The enormous amounts of data involved typically leads to drawbacks in the visualisation and in real-time interaction (usually 25 frames per second, the lowest frequency to allow a smooth interaction with the model).

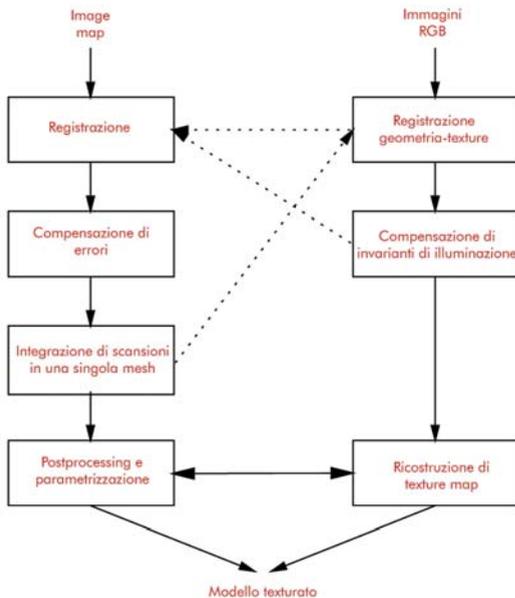
In the case of the Hall of the Caryatides, in order to solve these problems we combined different approaches, so to achieve a methodology both robust and efficient, and obtaining at the time an optimal compromise

15/ Pipeline di acquisizione 3D e costruzione di modelli dotati delle proprietà di riflettanza reali.
The 3D acquisition pipeline and creation of the models with their own real reflectance properties.

16/ Campo visivo umano (FOV) verticale e orizzontale e campo visivo (FOV) per entrambi gli occhi.
Vertical and horizontal field of vision (FOV) and field of vision (FOV) for both eyes.

17/ Il teatro virtuale del Laboratorio di Virtual Prototyping e Reverse Modeling del Laboratorio INDACO del Politecnico di Milano: a sinistra il sistema di head tracking montato sugli occhiali stereoscopici e il generatore di immagini dato da un cluster di due PC Windows XP; sulla destra la sala con lo schermo di 5 x 2,2 m. retroproiettato.

The virtual theatre of the Virtual Prototyping & Reverse Modeling Laboratory of the INDACO Laboratory of the Milan Polytechnic: left, the head tracking system mounted on the stereoscopic lens and the image generator provided by a cluster of two personal computers Windows XP; right, the hall with the 5 x 2,2 m. retroprojected screen.



gia della capacità di tali sistemi di acquisire insieme di dati tridimensionali organizzati in modo da poter sfruttare tecniche di modellazione automatica. Una range camera è infatti in grado di misurare in pochi secondi migliaia di dati 3D, restituendoli in una densa nuvola di punti. Le informazioni così acquisite sono poi convertite in mesh poligonali piane, in cui i modelli sono definiti come maglie di poligoni che formano poliedri 3D. Da un punto di vista strumentale, per questa parte dell'acquisizione ci si è serviti di un Minolta Vivid 910, uno scanner a lama di luce basato sulla triangolazione, in grado di digitalizzare volumi variabili (tra 110 x 80 x 40 mm e 1.200 x 900 x 750 mm) e distanze che variano tra

0,60 e 1,2 metri con due differenti modi di misurazione, che possono privilegiare la velocità di misura (un passaggio in 0,3 sec.) o l'accuratezza (tre passaggi in 2,5 sec.) per complessivi 307.000 punti 3D a immagine. Al fine di ottenere un campionamento spaziale quasi-costante sulla superficie dei muri, scansioni verticali 3D acquisite a 1 metro sono state utilizzate per costruire il modello 3D con l'obiettivo impostato per un campo inquadrato di circa 33 x 25 centimetri. In questo modo è stato ottenuto un passo di campionamento di 1 millimetro. Per questa distanza di presa la incertezza di profondità è stata stimata in circa 0,8 millimetri (1 sigma). Per l'allineamento delle viste, basato sull'algoritmo di ICP⁸, la generazione dei modelli e il loro editing, ci si è serviti dei software Innovmetric Polyworks e Inus Technology Rapidform.

La ricostruzione di elementi architettonici è stata realizzata con tecniche di modellazione feature-based a partire da un'ortofoto. Il procedimento deriva dalla fotogrammetria analogica, che permette di stampare disegni 2D⁹. La differenza principale consiste nell'impiego, anziché di polilinee, di superfici di «ordine superiore», ottenute da curve 2D e 3D polinomiali parametriche di terzo ordine dotate di punti di controllo. Tra le numerose formulazioni di questo schema è stata impiegata la più diffusa, la NURBS (Non-Uniform Rational B-Spline), per la sua capacità di associare alla flessibilità la possibilità di mantenere continuità di tangenza e curvatura tra tratti adiacenti. La foto utilizzata come base di riferimento è stata acquisita con una risoluzione di

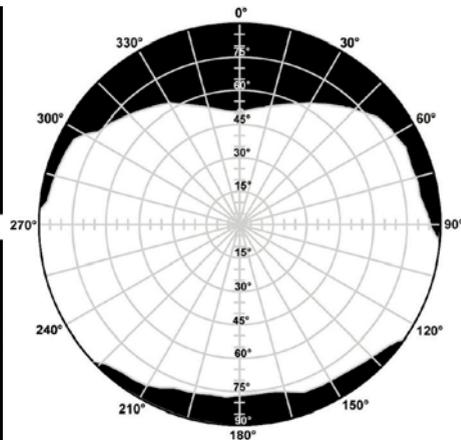
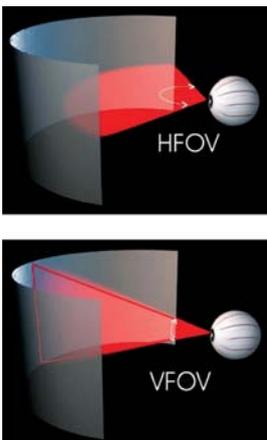
between quality of the information and ease of visualisation.

First of all, as concerns the survey, the most suitable method to define the form and properties of surface reflectance is a combination of passive techniques (photogrammetry) and structured light (using 3D laser scanner systems)⁶. The same type of hybrid solution was used for the geometric representation techniques of models involving polygonal methods and polynomial parametric surfaces. Finally, with regards both to the number of polygons and the size of the texture, multiresolution models were used for visualisation.

This approach to the construction of the model allowed us to standardise the combined use of survey methodologies and the different approaches to geometric modelling. The aim was to exploit the specific characteristics of each when representing certain aspects of the model; this allowed us to take full advantage of every solution we chose.

As far as the relationship between the data acquisition techniques and the type of geometry chosen for their representation is concerned, the methodology we chose had three main characteristics.

The acquisition of complex three-dimensional data (in this case, the statues of the caryatides which had classic, free-form geometries⁷) was achieved using active sensors (such as laser scanners). The solution exploited the potential of the system to acquire clusters of three-dimensional data that were arranged to take advantage of automatic modelling techniques.



18/ Risultato dell'acquisizione mediante sistema di fotogrammetria digitale semicalibrato: una serie di vertici e geometrie di base su cui appoggiare gli elementi provenienti da acquisizione mediante laser scanner e modellazione *feature-based* a partire da ortofoto. *The result of the acquisition using a semicalibrated digital photogrammetric system: a series of vertices and basic geometries over which we placed the elements from the laser scanner acquisition and feature-based modelling, starting with an orthophotograph.*



In fact, a range camera is able to sample thousands of 3D data in just a few seconds and process them in a dense points cloud. This information is then converted into a flat polygonal mesh, where the models are defined as polygonal nets that form 3D polyhedrons. For this acquisition we used a Minolta Vivid 910, a light shaft scanner that uses triangulation; it can digitalise variable volumes (between 110 x 80 x 40 mm and 1,200 x 900 x 750 mm) and distances that vary from 0.60 to 1.2 meters using two different measuring modes; the choice is between speed (one in 0.3 sec) or accuracy (three in 2.5 sec) for a total of 307,000 3D points per image. In order to achieve an almost-constant spatial sample on the wall surface, 3D vertical scans at a distance of 1 meter were used to build the 3D model; the lens was gauged to frame a field of approx. 33 x 25 centimetres. This led to a sample pitch of 1 millimetre. At this distance, uncertainties in depth have been calculated to be approx. 0.8 millimetres (1 sigma). We used Innometric Polyworks and Inus Technology Rapidform software to align the views, based on the ICP algorithm⁸ as well as to create and edit the models.

The reconstruction of architectural elements was achieved using feature-based modelling techniques, starting with an orthophotograph. The procedure is based on similar photogrammetry that permits 2D⁹ drawings to be printed. The main difference consists in the use of surfaces of superior order rather than of polylines. These were obtained from third order polynomial, parametric 2D and 3D curves that had control points. We chose to use the most common type, the NURBS (Non-Uniform Rational B-Spline), because it combines flexibility with the possibility of maintaining continuous tangency and curvature between adjacent areas. The picture used as a basic reference point was taken with a resolution of one pixel per 3.35 millimetres; this made it possible to have a model with a 4 millimetre tolerance. From an operational point of view, the process involved: a 3D profile extraction; the creation of surfaces between the profiles; the insertion of the deformations superimposed in time using

19/ L'ortofotopiano su cui si è appoggiata la modellazione *feature-based* dei particolari architettonici non scultorei (Soprintendenza per i Beni architettonici e per il paesaggio della Lombardia Occidentale). *The flat orthophotograph over which we placed the feature-based modelling of the non-sculptural architectural details (Fine Arts and Cultural Assets Services for Architecture and the Environment of Western Lombardy).*

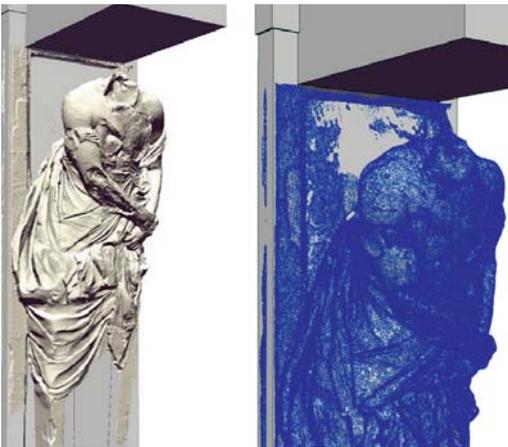
20/ Fase dell'assemblaggio dei modelli poligonali degli elementi scultorei sulla geometria di riferimento fornita dalla fotogrammetria. *A stage of the assembly of the polygonal models of the sculptures on the geometry provided by the photogrammetry.*

21/ Fase della modellazione *feature-based* a partire dall'ortofotopiano realizzata con geometria di base data da superfici polinomiali parametriche di terzo ordine tipo spline a parametrizzazione uniforme. *A stage of the feature-based modelling starting with the flat orthophotograph created using basic geometry provided by uniform parametrised spline-type third order parametric polynomial surfaces.*



un pixel ogni 3,35 millimetri; ciò consente una modellazione con una tolleranza di 4 millimetri. Operativamente il processo consiste in: estrazione di profili 3D; creazione di superfici tra i profili; inserzione delle deformazioni sovrainposte nel tempo tramite modifica delle curve isoparametriche e punti di controllo.

La fotogrammetria digitale ha, infine, avuto



un ruolo essenziale per costruire una griglia di riferimento capace di assistere il delicato processo di rimontaggio dei diversi insiemi di dati acquisiti con le suddette tecniche; griglia relativa a specifiche porzioni dell'insieme geometrico rilevato. Essa ha permesso di determinare una rete di punti di controllo per l'utilizzo dei sensori basati sulla luce laser e per definire i punti su cui ricollimare i modelli 3D degli elementi scultorei ottenuti con scansioni laser, nonché quelli ottenuti dalla modellazione *feature-based*. Per definire insiemi di elementi tipicamente tridimensionali (ma non scultorei) sono state impiegate tecniche *image-based* stereo 3D che si appoggiano, tramite la formazione di linee epipolari, alla corrispondenza di punti omologhi su immagini corrispettive. La parte d'appoggio basata sulla fotografia si è basata su una camera digitale reflex Fuji FinePix S2 Pro, con obiettivi intercambiabili da 6,17 milioni di pixel effettivi, e sul software Realviz Image Modeler. Sempre partendo da ortofotografie sono state ottenute le texture map, sfruttando un metodo

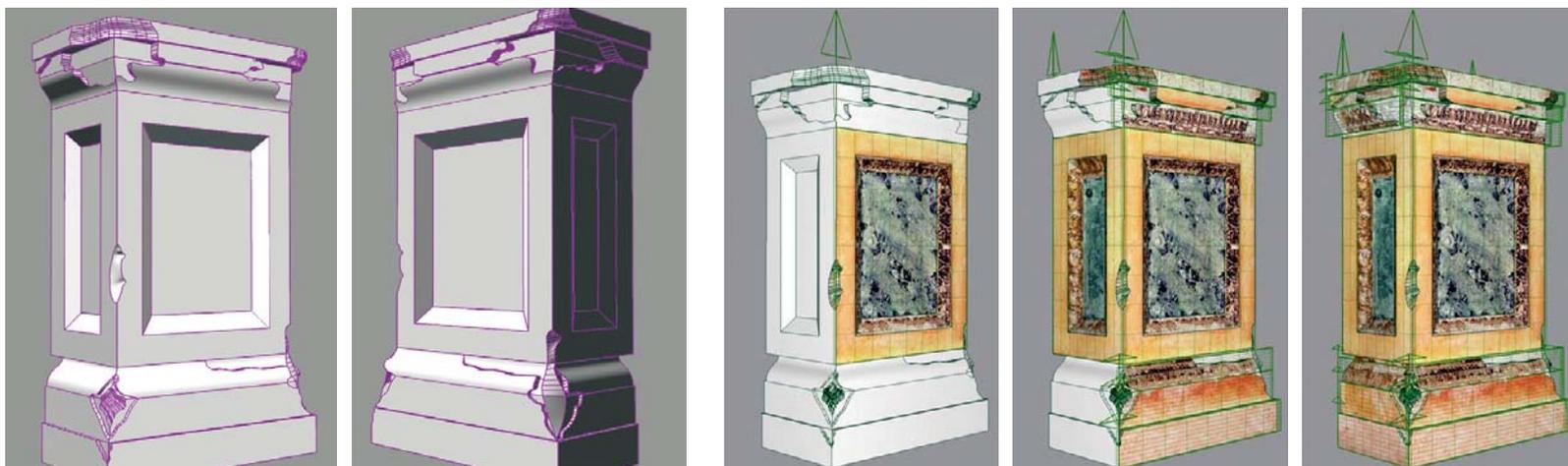
changes in the isoparametric curves and control points.

Finally, digital photogrammetry played a crucial role in the construction of a reference grid that could help in the tricky re-assembly process of the various sets of data acquired using the above-mentioned techniques; this grid involves specific parts of the overall geometric area that was surveyed. It allowed us to create a network of control points that we could use with the sensors based on laser light; it also allowed us to identify the points on which to recollimate the 3D model of the sculptural elements we obtained with the laser scansion as well as those we obtained with the feature-based modelling. In order to define the typically three-dimensional (but not sculptural) elements, we used image-based, stereo 3D techniques that correspond, through the creation of epipolar lines, to similar points on equivalent images. The photograph showing where they met was taken with a digital reflex camera Fuji FinePix S2 Pro, with interchangeable lens of 6.17 million pixel and

22/ Modelli di elementi architettonici realizzati in modellazione *feature-based* a partire dall'ortofotopiano della zona della Sala delle Cariatidi rilevata e da una serie di altre ortofotografie di appoggio. *Models of architectural elements created through feature-based modelling based on the flat orthophotograph of the surveyed area of the Hall of the Caryatides and by a series of other backup orthophotographs.*

23/ Il sistema impiegato per il bilanciamento cromatico delle immagini utilizzate per ricavare le texture map: a sinistra acquisizione del colore per la visualizzazione su sistemi digitali RGB (immagine presa con un banco ottico 13 x 18 e inserite una Kodak Gray Scale e una Kodak Color Patch), a destra i target utilizzati Kodak Gray Scale e Kodak Color Patch. *The balance colour system of the images used to create the texture map: left, acquisition of the colour for visualisation on RGB digital systems (shot taken with a range camera 13 x 18 using a Kodak Gray Scale and a Kodak Colour Patch); right, the targets used a Kodak Gray Scale and a Kodak Colour Patch.*

24/ Metodo di bilanciamento cromatico delle texture: effetto di differenti tipologie di illuminanti sulla stessa scena e tecnica di bilanciamento sul bianco per evitare la dominante legata alla sorgente luminosa. *Colour balancing method for textures: the effect of different lighting typologies on the same scene and balancing technique on white to avoid the dominant of the light source.*



che utilizza l'equazione di collinearità per correggere la distorsione delle immagini tramite *Image Perspective Techniques* (IPT) che riguardano la mappatura diretta delle fotografie in un modello 3D¹⁰. Praticamente sono state eseguite diverse riprese ortogonali (3) e un numero adeguato di riprese parziali, da diverse prospettive per poter includere le porzioni del modello sottosquadra, laterali e posteriori, che risultano problematiche nelle riprese ortogonali. Si è deciso di effettuare le riprese ortogonali

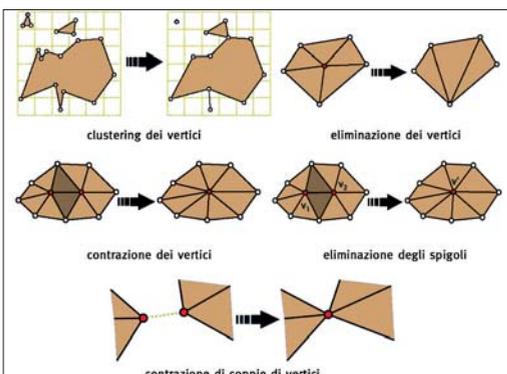
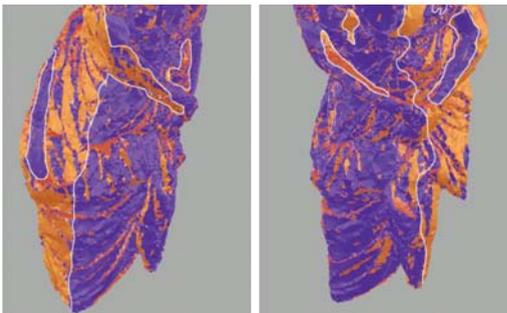
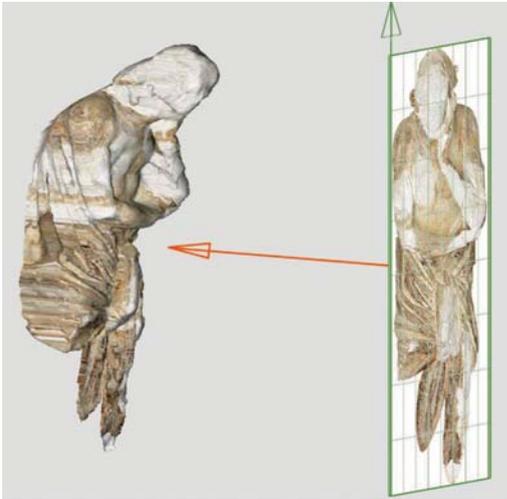
in grande formato con banco ottico 13 x 18 e successiva digitalizzazione mediante scanner piano, allo scopo di poter ottenere l'immagine dell'intera sezione interessata al restauro con un numero limitato di scatti e con una ottima risoluzione: una scelta operata per agevolare il successivo montaggio. Le dimensioni della sala hanno consentito, arretrando completamente, di poter utilizzare un'ottica da 210 mm, in buona sostanza una focale «normale» per il formato preso in considerazione, limitando così i

by *Realviz Image Modeler* software. *Texture maps were produced from the orthophotographs, using a method that involves the equation of collinearity to correct the distortion of the images – using Image Perspective Techniques (IPT) that concern the direct mapping of the photographs in a 3D model¹⁰.* *In practice, we took several orthogonal pictures (3), as well as a suitable number of partial shots, from different perspectives in*



25/ Tecnica di posizionamento della texture sul modello per elementi *free-form*: la texture viene posizionata tramite planare seguendo la direzione prevalente delle normali alla superficie in quell'area.

Positioning technique of the texture on the model for free-form elements: the texture is positioned using a planar following the main direction of the normals to the surfaces in that area.



26/ Espediente utilizzato per individuare le aree cui assegnare texture diverse. Le superfici poligonali sono evidenziate con colori diversi a seconda della direzione prevalente delle normali per potere, in base a questa, assegnare la texture più appropriata. Le linee bianche marciano il contorno delle porzioni separate. *The method used to establish the areas to which the different textures would be assigned. The polygonal surfaces are shown in different colours according to the main direction of the normals in order to be able to assign the most appropriate textures based on this direction. The white lines mark the general outline of the different parts.*

27/ Dettaglio di una cariatide mappata: con un'unica texture frontale (*a sinistra*); con due mappe, una frontale e una laterale (*a destra*). *Detail of a caryatid mapped: with a single frontal texture (left); with two maps, a frontal and a lateral one (right).*
28/ Tecniche di semplificazione poligonale per generare modelli accettabili per le tecniche di *real-time* e livelli di dettaglio (LOD). *Techniques of polygonal simplification to create suitable models for real-time techniques and level-of-detail (LOD).*

rischi di aberrazioni prospettiche. Sono state eseguite due riprese orizzontali (della parte bassa e della parte alta della sezione interessata), più una centrale di raccordo e controllo. Per l'illuminazione si è deciso di utilizzare due *banks* di grandi dimensioni con luce flash a temperatura di colore di 5.500 °K estremamente stabile, grazie ai generatori di nuova generazione.

Il controllo della qualità cromatica dipende da una serie di variabili: il livello d'illuminazione al momento dell'acquisizione, le caratteristiche tecniche del sistema di scansione (nel caso di utilizzo di intermediari), la rappresentazione matematica dell'informazione sul colore attraverso tutta la catena di digitalizzazione.

Nella fase di acquisizione il problema fondamentale è nel nostro caso costituito dalla ricerca delle relazioni tra luce incidente e luce riflessa in un determinato punto della superficie, aspetto che, nella sua formulazione generale, richiede la conoscenza e il controllo delle sorgenti luminose e dell'influenza dell'ambiente sulle misurazioni. Per quanto riguarda le superfici di manufatti edili queste possono, con buona approssimazione, essere reputate opache e quindi il problema dell'interreflessione può essere trascurato. Il controllo della riflettanza può viceversa essere effettuato servendosi di campioni di riferimento cromatico e di riflettanza che consentono di determinare le eventuali dominanti presenti e correggere via software l'immagine stessa, avendo un riferimento non solo per l'acquisizione, ma anche per il mantenimento della coerenza del colore lungo tutta la *pipeline* grafica digitale. Compatibilmente con le caratteristiche del progetto in questione, si è deciso di utilizzare la serie Kodak e a ogni presa fotografica sono state associate almeno una *Kodak color bar* e una *Kodak Gray Scale QT 14*, preferibile come riferimento, in quanto ottenuta fotograficamente, bilanciando poi via software il bianco sulla scala di grigio.

Ricapitolando, gli elementi scultorei sono stati rilevati tramite laser scanner con un'accuratezza di ± 1 mm, il paramento murario tramite ortofoto con l'accuratezza di ± 4 mm, mentre il *texture mapping* presenta una accuratezza di 1 pixel per mm reale, tutte accuratezze rispettate nel modello finale di lavoro.



order to include the lateral, rear and acute parts of the model that are problematic in orthogonal shots. We decided to do this using a large format, 13 x 18 range camera and successive digitalisation using a flat scanner. We wanted to get a picture of the whole section to be restored with a limited number of shots and optimal resolution in order to make editing easier. Standing as far back as possible, and thanks to the size of the Hall, we were able to use a 210 mm lens, very close to a "standard" focal length for a range camera, thus reducing perspective aberration. Two horizontal shots were taken (of the lower part and the upper part of the section in question) as well as a central shot between the two, as a control. Lighting was provided by two large banks with 5.500°k flash which, thanks to the latest state-of-the-art generators, are to be considered extremely stable sources.

Controlling the chromatic quality depended on a series of variables, such as: the lighting during acquisition; the technical characteristics of the scanning system (if intermediaries were used); the mathematical representation of information about the colour throughout the entire digitalisation chain.

During the acquisition stage, our main problem was to find the ratio between incidental and reflected light in any one point of the surface. This normally involves understanding and controlling the light sources and the effect of ambient light on the measurements. The surface of buildings may roughly be considered opaque and so the problem of interreflection is negligible. Vice versa, reflectance can be controlled by using

29/ Pagina precedente. LOD sulle tre cariatidi: in questa inquadratura solo la prima cade nell'area di dettaglio maggiore. Previous page. *The Level-of-Detail (LOD) on the three caryatides: in this frame only the first is in the area with greatest detail.*
 30/ Individuazione delle varianti di progetto sul modello geometrico, destinate a divenire visibili o invisibili semplicemente premendo un tasto sulla tastiera del PC. *Identification of the project variations on the geometric model that become visible or invisible by simply pressing a key on the personal computer.*

31/ Immagini virtuali *real-time* della porzione della Sala delle Cariatidi ricostruita: (*sinistra*) stato di fatto; (*destra*) ipotesi di progetto. Parte delle simulazioni progettuali ha interessato il ripristino geometrico degli apparati decorativi (fasce, lesene, cornicioni) del basamento di supporto alle cariatidi. Particolare cura è stata dedicata allo studio di soluzioni che – compatibilmente con gli obiettivi del restauro reale – rendessero riconoscibili le parti aggiunte da quelle originali. La versione virtuale del cantiere è stata usata per valutare il colore da attribuire ai nuovi tamponamenti dell'intonaco scrostato.

Virtual real-time images of the restored part of the Hall of the Caryatides: (left) current state; (right) project. Part of the design simulations involved the geometric restoration of the decorations (fascia, pilaster strips, cornices) on the base that supports the caryatides. Special attention was dedicated to finding a solution which – in line with the objectives of the real restoration – made it possible to distinguish between the original and the additional parts. The virtual version of the site was used to evaluate the colour to be given to the new layer of plaster that covers the one that has peeled away.



Un ultimo elemento caratterizzante il nostro progetto riguarda le tecniche di ottimizzazione del modello in funzione della sua visualizzazione su sistemi in *real-time*, aspetto centrale della problematica, già segnalata, del rapporto tra accuratezza della visualizzazione e carico computazionale del modello¹¹.

Per ridurre i tempi di trasmissione dati e il tempo di *rendering* e rendere i modelli manipolabili è possibile ricorrere a diverse strategie; tra queste quelle di compressione geometrica, che agiscono riducendo il numero di bit usati per codificare il modello geometrico, e quelle di semplificazione, che, pur comportando una qualche perdita di informazione, riducono il numero dei triangoli necessari alla descrizione di un oggetto¹².

Una tipica soluzione è poi rappresentata da strategie di semplificazione della geometria poligonale degli oggetti in funzione della lo-

ro dimensione e della loro distanza dall'osservatore, con perdita minima di contenuti visuali. Questa tecnica, denominata *Level of Detail* (LOD), si basa sull'idea di costruire rappresentazioni differenziate per accuratezza del dettaglio di uno stesso modello, eliminando dettagli in funzione delle esigenze relative di accuratezza del modello interattivo¹³.

La semplificazione geometrica è stata sviluppata seguendo due differenti criteri:

a. semplificazione poligonale. Esistono vari algoritmi che eseguono la semplificazione poligonale di un modello. Nel nostro caso sono state impiegate solo due tipologie: *adaptive subdivision* per convertire geometrie NURBS in triangolari e *geometry removal* o *decimation* per semplificare modelli poligonali;

b. semplificazione semantica basata sull'architettura. Anziché utilizzare metodi di compressione sui poligoni di una superficie in mo-

chromatic and reflectance reference samples that make it possible to identify any dominants and correct the image using the software: this provides a reference not only for acquisition, but also helps to maintain the same colour along the entire digital graphic pipeline.

Based on the characteristics of the project, we decided to use the Kodak series; every shot was accompanied at least by a Kodak colour bar and a Kodak Grey Scale QT 14, principally as a photographic reference. Software was then used to balance the whites against the grey scale.

In short, the sculptural elements were sampled using a laser scanner with a ± 1 mm accuracy; the wall surface was sampled with an orthophotograph with an ± 4 mm accuracy while the texture mapping has a 1 pixel per real mm accuracy: all these accuracies were respected in the final work model.

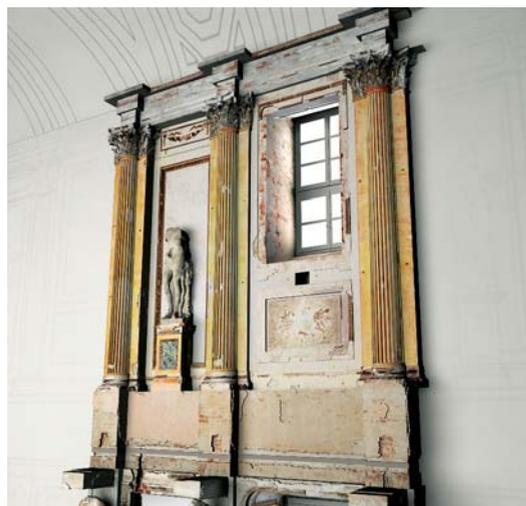
One last feature of our project concerns the optimisation techniques of the model based on its visualisation in real-time systems. This is central to the problem mentioned earlier regarding the relationship between accuracy of visualisation and the computational load of the model¹¹.

Different solutions can be adopted to reduce the data transmission and rendering times and make the models manipulable. One of these solutions is geometric compression that works by reducing the number of bit needed to codify the geometric model. Another is simplification which, if even some data is lost, reduces the number of triangles needed to draw an object¹².

Another typical solution is to employ simplification strategies vis-à-vis the polygonal geometry of the objects according to their size and how far away they are from the viewer, with a minimum loss of visual content. This technique, called Level-of-Detail (LOD), is based on the idea of creating representations that differ in the accuracy of the details contained in the same model, eliminating details according to how precise the interactive model should be¹³.

Geometric simplification was developed using two different criteria:

a. polygonal simplification. There are several algorithms that can execute the polygonal simplification of a model. In this case, we used



32/ Simulazione dell'ipotesi di ripristino della balconata estesa all'intera sala e visualizzata solo per quanto riguarda la pura parte geometrica.
Simulation of the project of rebuilding the gallery all around the room. Only the geometry without textures is visualised.

do più o meno casuale, si sono considerati gli elementi base che compongono una struttura e definiti i livelli di dettaglio per ciascun elemento; ciò ha permesso di evitare la riduzione meccanica del numero dei poligoni operando invece secondo una procedura conforme ai modi consolidati di codifica e lettura degli elementi architettonici.

Per quanto riguarda invece le immagini impiegate come texture, la loro risoluzione originale (1 pixel/mm) è risultata incompatibile con una visualizzazione in *real-time*. Gli approcci seguiti per la loro ottimizzazione sono stati diversi secondo i casi. In generale si è provveduto alla loro definizione in potenza di 2 e una dimensione massima di 4.096 pixel per lato. Per alcune di esse la mappatura originale è stata suddivisa in più porzioni di immagine. Tale soluzione è stata suggerita dalla considerazione per cui a parità di risoluzione totale, un modello che presenti una maggiore frammentazione delle mappature offre migliori prestazioni, in quanto con inquadrature sufficientemente ravvicinate è possibile «scaricare» dalla memoria una quantità maggiore di texture. Il risultato di questa approssimazione è stato infine controllato sulla scena, dove abbiamo potuto verificare un sensibile aumento sia della fluidità che della omogeneità qualitativa delle texture; con una riduzione della memoria complessiva necessaria per il set di texture dai 640 Mb originali ai 52 finali in formato TIFF compresso LZW.

Seguendo la regola per cui una stima in difetto del rapporto di risoluzione sia perlomeno 8:1 in funzione della distanza dell'osservatore dall'oggetto osservato, per il caso della Sala delle Cariatidi, assumendo un cambiamento di 2:1 per ogni livello di dettaglio e tenendo conto delle dimensioni della sala e della distanza a cui l'osservatore può vedere la scena, si è giunti alla conclusione che occorrono – e sono stati realizzati – due livelli di dettaglio, uno per l'osservazione ravvicinata e uno per la vista distante, per ogni componente della scena suscettibile di intervento, tale cioè da permettere un margine di riduzione sufficiente a giustificare lo sdoppiamento¹⁴.

□ Fausto Brevi, Nicolò Ceccarelli, Marco Gaiani – Dipartimento INDACO, Politecnico di Milano



1. Questo scritto è il risultato della collaborazione tra il Dipartimento INDACO del Politecnico di Milano e la Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il paesaggio della Lombardia Occidentale. Il progetto ha visto lo sforzo congiunto di due gruppi di lavoro. Il gruppo facente riferimento alla Soprintendenza regionale ha visto la partecipazione dell'architetto Carla di Francesco (Soprintendente), dell'architetto Gisella Capponi (Istituto centrale per il restauro) e della dottoressa Michela Palazzo (Soprintendenza). Il gruppo del Dipartimento INDACO comprendeva: Marco Gaiani, Fausto Brevi, Nicolò Ceccarelli, Corrado Maria Crisciani, Laura Loredana Micoli, Grazia Magrassi, Angelo Penati, Michele Russo, Alice Pignatell, Alessandro Manganiello.

2. Vedi J.-A. Beraldin, *Active 3D Sensing*, in «Quaderni 10 Centro Ricerche Informatiche per i Beni Culturali», Scuola Normale di Pisa, n. X, 2000, pp. 23-46.

3. Il metodo di acquisizione si inserisce in nella linea metodologica esposta in: S.F. El-Hakim *et alii*, *Detailed 3D reconstruction of large-scale heritage sites with integrated techniques*, in «IEEE Computer Graphics and Applications», vol. 24, n. 3, May/June 2004, pp. 21-29.

4. F. Bernardini, H. Rushmeier, *The 3D model acquisi-*

two types: adaptive subdivision to convert NURBS geometries in triangular geometries and geometry removal or decimation to simplify polygonal models.

b. semantic simplification based on the architecture. *Instead of using compression methods more or less haphazardly on the polygons of a surface, we considered the basic elements of a structure and defined the level of detail for each element; this allowed us to avoid a polygon automatic reduction, following instead a procedure in line with the usual codification and interpretation methods of architectural elements.*

For the images used as texture maps, their original resolution (1 pixel/mm) turned out to be compatible with real-time visualisation. Different optimisation approaches were taken. Generally speaking, we defined such pictures to the power of 2 with a maximum size of 4,096 pixel per side. For some of them, the original mapping was divided into several image parts. This solution was chosen since, if the total

tion pipeline, in *Eurographics 2000 State of the Art Reports*, September 2000.

5. *Special Issue on Large Wall Displays*, in «IEEE Computer Graphics and Applications», vol. 20, n. 4, 2000.

6. Vedi J.A. Beraldin et alii, *Real world modelling through high resolution digital 3D imaging of objects and structures*, in «ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing», vol. 55, 2000, pp. 230-250; G. Guidi et alii, *Fusion of range camera and photogrammetry: a systematic procedure for improving 3D models metric accuracy*, in «IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics Part B-Cybernetics», vol. 33, n. 4, 2003, pp. 667-676.

7. Vedi M. Gaiani, *Traduzioni dal reale al virtuale in architettura – Un metodo integrato di acquisizione dati e costruzione di modelli digitali tridimensionali*, in R. Migliari (a cura di), *Frontiere del rilievo: dalla matita allo scanner 3D*, Roma, Gangemi, 2001, pp. 11-57.

8. Vedi R. Bergevin et alii, *A general surface approach to the integration of a set of range views*, in «IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence», vol. 18, n. 5, May 1996, pp. 540-547.

9. Sul metodo vedi M. Gaiani, E. Gamberini, G. Tonelli, *VR as work tool for architectural & archaeological restoration: the «Ancient Appian Way 3D Web virtual GIS»*, in *7th VSMM Conference proceedings*, Los Alamitos, IEEE, 2001, pp. 86-95.

10. Il metodo risulta uno sviluppo rispetto a quanto proposto in J.-A. Beraldin et alii, *Exploring a Byzantine crypt through a high-resolution texture mapped 3D model: combining range data and photogrammetry*, in *Proceedings ISPRS/CIPA International Workshop Scanning for Cultural Heritage Recording*, Corfu, 2002, pp. 65-72; M. Gaiani, F. Uccelli, M. Balzani, *Reshaping the Coliseum in Rome: An integrated data capture and modeling method at heritage sites*, in *Eurographics 2000 proceedings*, EG, 2000, pp. 369-378.

11. Sui metodi di modellazione poligonale vedi U.P. Kobbelt et alii, *Geometric Modeling Based on Polygonal Meshes*, technical report, Saarbrücken, Max-Planck-Institut für Informatik, July 2000.

12. J. Rossignac, *Simplification and Compression of 3D Scenes*, 1997, tutorial *Eurographics '97*, settembre 1997; P.S. Heckbert, M. Garland, *Survey of polygonal surface simplification algorithms*, in *SIGGRAPH '97 Course Notes 25*, 1997.

13. L. De Floriani et alii, *Level-of-Detail in Surface and Volume Modeling*, tutorial *Eurographics '99*.

resolution remains the same, a model with a greater number of mappings performs better because by using frames that are sufficiently close together, it's possible to "download" a greater number of textures from the memory bank. Finally, the outcome of this approximation was checked on site, where we discovered that there was a substantial increase in fluidity and in the qualitative homogeneity of the textures; this caused a reduction in the overall memory necessary for the texture set, from the original 640 Mb to the final 52 Mb in a LZW compressed TIFF format.

Based on the rule that a default estimate of the resolution ratio is at least 8:1 according to how far away the object is from the viewer, in the case of the Hall of the Caryatides we decided on a change of 2:1 for every level of detail. Taking into account the size of the Hall and the distance between the scene and the viewer, we came to the conclusion that – and we actually did this – two levels of detail were needed: one for close-ups and one for long shots of each part of the area that could be involved, in other words, a reduction margin that was sufficient to justify this division.

1. This article is based on the collaboration between the INDACO Department of the Milan Polytechnic and the Office for Architectural Heritage of Western Lombardy. The work was carried out by two teams. The team under the supervision of the Regional Office for Architectural Heritage included the architect Carla di Francesco (Superintendent), the architect Gisella Capponi (Central Restoration Institute) and Dr. Michela Palazzo (Office for Cultural Heritage). The INDACO Department team included: Marco Gaiani, Fausto Brevi, Nicolò Ceccarelli, Corrado Maria Crisciani, Laura Loredana Micoli, Grazia Magrassi, Angelo Penati, Michele Russo, Alice Pignatelli and Alessandro Manganiello.

2. See J.-A. Beraldin, *Active 3D Sensing*, in «Quaderni 10 Centro Ricerche Informatiche per i Beni Culturali», Scuola Normale di Pisa, n. X, 2000, p. 23-46.

3. The acquisition method is part of the methodological approach illustrated in: S.F. El-Hakim et alii, *Detailed 3D reconstruction of large-scale heritage sites with integrated techniques*, in «IEEE Computer Graphics and Applications», vol. 24, n. 3, May/June 2004, p. 21-29.

4. F. Bernardini, H. Rushmeier, *The 3D model acquisition pipeline*, in *Eurographics 2000 State of the Art Reports*, September 2000.

5. *Special Issue on Large Wall Displays*, in «IEEE Computer Graphics and Applications», vol. 20, n. 4, 2000.

6. See J.A. Beraldin et al, *Real world modelling through high resolution digital 3D imaging of objects and structures*, in «ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing», vol. 55, 2000, p. 230-250; G. Guidi et alii, *Fusion of range camera and photogrammetry: a systematic procedure for improving 3D models metric accuracy*, in «IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics Part B-Cybernetics», vol. 33, n. 4, 2003, p. 667-676.

7. See M. Gaiani, *Traduzioni dal reale al virtuale in architettura – Un metodo integrato di acquisizione dati e costruzione di modelli digitali tridimensionali*, in R. Migliari (edited by), *Frontiere del rilievo: dalla matita allo scanner 3D*, Rome, Gangemi, 2001, p. 11-57.

8. See R. Bergevin et alii, *A general surface approach to the integration of a set of range views*, in «IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence», vol. 18, n. 5, May 1996, p. 540-547.

9. On the method, see M. Gaiani, E. Gamberini, G. Tonelli, *VR as work tool for architectural & archaeological restoration: the «Ancient Appian Way 3D Web virtual GIS»*, in *7th VSMM Conference proceedings*, Los Alamitos, IEEE, 2001, p. 86-95.

10. This appears to be a further development of the solution proposed by J.-A. Beraldin et alii, *Exploring a Byzantine crypt through a high-resolution texture mapped 3D model: combining range data and photogrammetry*, in *Proceedings ISPRS/CIPA International Workshop Scanning for Cultural Heritage Recording*, Corfu, 2002, p. 65-72; M. Gaiani, F. Uccelli, M. Balzani, *Reshaping the Coliseum in Rome: An integrated data capture and modeling method at heritage sites*, in *Eurographics 2000 proceedings*, EG, 2000, p. 369-378.

11. On the methods of polygonal modelling, see U.P. Kobbelt et alii, *Geometric Modeling Based on Polygonal Meshes*, technical report, Saarbrücken, Max-Planck-Institut für Informatik, July 2000.

12. J. Rossignac, *Simplification and Compression of 3D Scenes*, 1997, tutorial *Eurographics '97*, September 1997; P.S. Heckbert, M. Garland, *Survey of polygonal surface simplification algorithms*, in *SIGGRAPH '97 Course Notes 25*, 1997.

13. L. De Floriani et alii, *Level-of-Detail in Surface and Volume Modeling*, tutorial *Eurographics '99*.

Daniele Di Marzio, Fiammetta Jahier, Paolo Violini

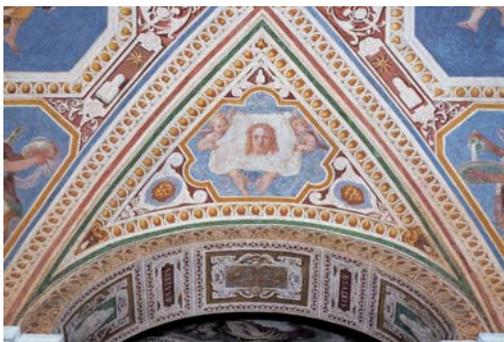
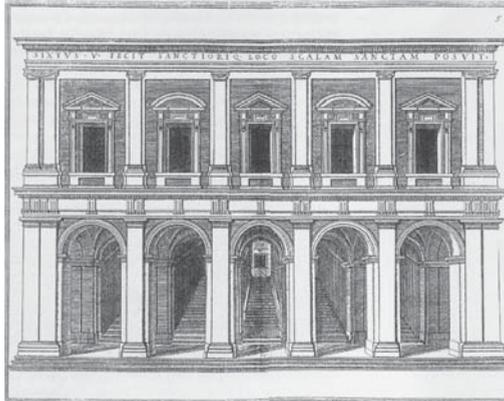
La documentazione preliminare al progetto di restauro degli affreschi del ciclo sistino della Scala Santa

Il titolo di questo articolo sottolinea l'importanza di un approccio progettuale all'intervento conservativo su un'opera d'arte, che includa la fase propedeutica di indagini preliminari considerandola parte integrante dell'intervento stesso. All'interno di questo momento di studio e di confronto, che deve coinvolgere diverse discipline, la documentazione grafica svolge un ruolo di importanza sostanziale, in quanto diviene il luogo d'incontro e di visualizzazione delle informazioni derivanti dalle diverse tecniche e metodologie di indagine. Per quanto tutto ciò possa risultare ovvio, ci troviamo, purtroppo, a dover sottolineare la particolarità dell'occasione che ci è stata offerta con l'incarico dello studio preliminare al restauro degli affreschi della Scala Santa e a dover parlare in termini eccezionali di un procedimento che al contrario dovrebbe rientrare nello standard del *modus operandi*. Molto raramente, infatti, è stato possibile realizzare uno studio¹ preventivo così approfondito in tutte le sue parti, e su di un monumento di importanza e dimensioni quali quelle del Santuario della Scala Santa a Roma.

Cenni storici

Alla fine del Cinquecento Sisto V, nell'ambito del suo vasto intervento di riassetto urbanistico e architettonico della Città di Roma, decise di rinnovare e rimarcare l'importanza devozionale del Santuario riunendo in una unica nuova struttura la Scala Santa e la cappella del Santa Sanctorum in cui è custodita la tavola dell'Acheropita².

L'architetto pontificio Domenico Fontana, incaricato dell'impresa³, ridisegnò l'intero Santuario costruendo una sorta di percorso mistico-devozionale che attraverso la Scala conduceva fino al *Sancta Sanctorum*. L'impianto decorativo di questo nuovo insieme di spazi, più cicli di affreschi realizzati secondo un curato programma iconografico, avrebbe garantito ai fedeli una guida che li avrebbe accompagnati nel loro pellegrinaggio. L'esecuzione degli affreschi, che ricoprendo volte e pareti degli ambienti si sviluppano su circa 1.700 metri quadrati, venne portata a compimento nell'arco di soli due anni sotto la direzione di Cesare Nebbia e Giovanni Guerra e vide l'opera di un folto gruppo di pittori, tra cui fi-



The preliminary documentation for the restoration project of the mural paintings of the Sistine cycle of the Holy Stairs

The title of this article highlights how important it is that the approach to the conservation project of an artwork includes preparatory, preliminary studies, which should be considered as an integral part of the conservation project itself. Graphic documentation plays an important role in this type of study which should also involve various disciplines. This is because a preparatory study is where the information gathered by the different techniques and methodologies can be organised and examined. Although this might seem obvious, unfortunately, we have to emphasise the unique opportunity we were given when tasked with the preliminary study of the restoration of the mural paintings of the Holy Stairs and the procedure that should be standard *modus operandi*, but which, on the contrary, we have to underline as being quite unusual. In fact, it's uncommon to be able to carry out such an in-depth preliminary study¹ on a monument of this size and importance, such as the Sanctuary of the Holy Stairs in Rome.

Historical context

At the end of the sixteenth century, Sixtus V carried out extensive urban and architectural work in the city of Rome. He decided to renovate and emphasise the devotional importance of the Sanctuary by erecting a new building to house the Holy Stairs and the Santa Sanctorum where the tablet of the Acheropita² is kept.

The Pontifical architect, Domenico Fontana, was tasked with this endeavour³. He redesigned the entire Sanctuary, creating a sort of mystic/devotional path past the Stairs to the Santa Sanctorum. The decorations in this new area – a series of mural paintings based on a detailed iconographic design – were meant to guide the faithful and accompany them on their pilgrimage. The mural paintings on the vaults and walls cover nearly 1.700 square meters. It took just two years to finish the work under the supervision of Cesare Nebbia, Giovanni Guerra and a large group of

1/ *Pagina precedente.* Il progetto di Domenico Fontana per la nuova facciata della Santuario della Scala Santa a Roma.

Previous page. *The project by Domenico Fontana for the new façade of the Sanctuary of the Holy Stairs in Rome.*

2/ *Pagina precedente.* La Scala Santa a Roma.

Previous page. *The Holy Stairs in Rome.*

3/ *Pagina precedente.* Dettaglio della volta dell'atrio della Scala Santa a Roma.

Previous page. *Holy Stairs in Rome, detail of the ceiling of the entrance.*

4/ Pianta delle volte del Santuario della Scala Santa con la disposizione delle scene affrescate.

Plan of the ceiling of the Sanctuary of the Holy Stairs with the pattern of the painted surfaces.

gurano nomi del calibro di Giovanni Baglione e Paul Brill⁴.

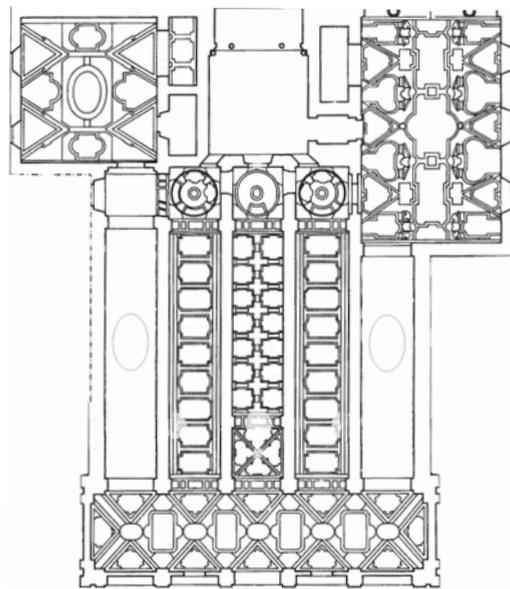
Successivamente l'impianto del Santuario, nonostante i vari progetti presi in esame, non subì sostanziali modifiche strutturali mentre, anche a causa dell'intensa vita e dell'ininterrotto flusso di pellegrini, è stato interessato sin dal Settecento da frequenti interventi di manutenzione e conservazione. Tra i più recenti ricordiamo la campagna di restauri portata avanti dal Vaticano tra il 1936 e il 1948 e il restauro della Cappella Palatina terminato nel 1994.

Si sottolinea il fatto che nessuno di questi interventi ha riguardato il complesso nella sua totalità e che a oggi la situazione conservativa appare quanto mai disomogenea per non dire, in alcuni casi specifici, pericolosamente compromessa.

Il lavoro di documentazione

Lo studio si è articolato in una serie di ricerche-indagini a carattere interdisciplinare comprendenti: ricerche di archivio, rilievo grafico e mappatura dello stato di conservazione di tutte le superfici dipinte, documentazione fotografica a colori e B/N, particolari in ultravioletti e infrarosso, misurazioni in fluorescenza da raggi X⁵, analisi di laboratorio e test di pulitura dei dipinti. Trattandosi di un progetto di documentazione su larga scala, è stato necessario articolare e organizzare la ricerca e la raccolta dei dati in modo tale che questa enorme massa di informazioni risultasse il più possibile chiara ai fini dell'archiviazione e della consultazione successiva.

Il fine ultimo di questo tipo di documentazione può infatti essere sintetizzato in due obiettivi principali: fungere da supporto per la valutazione dell'entità e della qualità dell'intervento di restauro da progettare e costituire una banca dati per l'esecuzione dell'intervento di restauro e per futuri progetti di ricerca. La fase di rilevazione dei dati si è protratta dal 15 gennaio al 31 ottobre 2002 essendo stata ridotta dai 12 mesi previsti a 9 mesi e mezzo, per minimizzare l'impatto del cantiere sulla normale attività del Santuario, meta di un continuo pellegrinaggio, che per tutta la durata dei lavori non è mai stato chiuso al pubblico. A tal fine molte delle attività svolte, spe-



cie le più onerose, come le riprese fotografiche a luce ultravioletta o il montaggio e lo smontaggio delle impalcature, sono state eseguite di notte o di mattina presto, durante l'orario di chiusura del Santuario. In particolare sulla Scala Santa il lavoro è stato eseguito interamente nelle ore notturne.

Prima fase del lavoro è stata la documentazione fotografica a luce naturale di ogni ambiente, che è stata poi digitalizzata e raddrizzata per essere utilizzata come supporto metrico per il rilievo. Gli elaborati grafici di rilievo, a loro volta, hanno costituito la base su cui mappare i dati riguardanti la tecnica di esecuzione, lo stato di conservazione e gli interventi precedenti.

Per garantire la massima precisione nella raccolta dei dati, la maggior parte del lavoro è stato svolto *in situ*, sui ponteggi e a diretto contatto con i dipinti. In questa fase hanno operato due squadre, ognuna composta da due operatori, in modo che uno potesse osservare da vicino e con l'illuminazione adeguata la superficie mentre l'altro provvedeva a riportare i dati indicati dal primo sul supporto elettronico; ogni squadra era provvista delle stampe cartacee relative alla porzione di dipinto che era impegnata a mappare, così da poter appuntare immediatamente le indicazioni spaziali utili alle inquadrature per le foto di particolari.

painters including people of the calibre of Giovanni Baglione and Paul Brill⁴.

No important structural changes were made to the layout of the Sanctuary, despite the numerous projects submitted. This is due, among other things, to the intense life and constant stream of pilgrims ever since the eighteenth century as well as to frequent maintenance and conservation work. The most recent include the restoration by the Vatican between 1936 and 1948 and the restoration of the Palatine Chapel that ended in 1994. We would like to emphasise that none of these works involved the entire complex and that today, the state of conservation is very inhomogeneous, not to mention that in some specific areas it is almost totally lost.

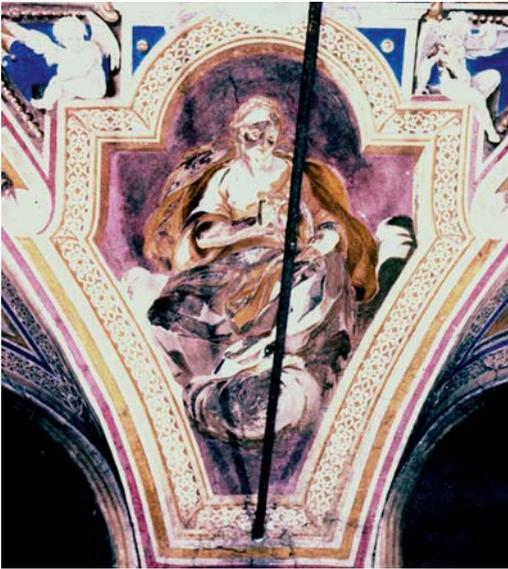
The documentation study

Our work involved a series of interdisciplinary studies/analyses that included: archival research, a graphic survey and mapping of the state of conservation of all the painted surfaces, colour and B&W photographs, details recorded in ultraviolet and infrared light, X-ray fluorescence measurements⁵, lab tests and cleaning tests on the paintings. As this was a large-scale project, we had to organise the research and data collection so that this enormous amount of information was as comprehensible as possible in order to facilitate filing and consultation later on.

The main objective of this type of documentation is twofold: to act as a data medium when evaluating the scope and quality of the restoration and to create a database for any further restoration project or future research studies.

Data collection ran from January 15 to October 31, 2002. The initial twelve month period was reduced to nine and a half months to minimise the site's impact on the everyday life of the Sanctuary, a place of continual pilgrimage, always open to the public. Much of our work, especially the more difficult tasks such as ultraviolet photography or the assembly and disassembly of the scaffolding was done at night or early morning when the Sanctuary was closed. The work on the Holy Stairs, for instance, was done entirely at night. We started by taking daylight shots of each

5/ Santuario della Scala Santa a Roma, coro; fotografia agli infrarossi (IR) della figura di donna con corona di spine.
The Sanctuary of the Holy Stairs in Rome, choir. Infrared Photograph (IR) of a woman with a crown of thorns.



Contemporaneamente venivano eseguiti i prelievi per le indagini scientifiche e le misurazioni a fluorescenza da raggi X e le ricerche storico-artistiche, con la raccolta e l'analisi di tutta la bibliografia esistente sulla materia e lo studio diretto dei documenti negli archivi. Tutte le operazioni di riassetto dei file e di retinatura sono state rimandate a un secondo momento e svolte in laboratorio, per non interferire con la normale attività del Santuario che è sempre rimasto aperto ai fedeli.

Il rilievo delle superfici

La messa a punto di una procedura di rilievo rapida, flessibile, snella ed economica si è resa necessaria per l'estensione della superficie affrescata da rilevare, i tempi serrati, l'esigenza di lavorare senza prevedere la chiusura al pubblico del Santuario e di predisporre, parallelamente alla progressione del cantiere, delle basi grafiche necessarie alla registrazione dei dati in formato digitale. Tra le tecniche di rilievo indiretto, che permettono cioè l'acquisizione di informazioni a distanza in modo non invasivo, la fotogrammetria⁶ è indubbiamente quella che offre il maggior grado di definizione. La sua applicazione, a una analisi preventiva, è risultata tuttavia troppo onerosa e di difficile gestione per la tempistica del cantiere. Si è optato quindi per l'uso di procedure digitali di raddrizzamento delle immagini fotografiche, tramite «lucidatura» del-

6/ Santuario della Scala Santa a Roma, coro; fotografia agli ultravioletti (UV) dell'oculo dipinto dai fratelli Alberti al centro della volta.

The Sanctuary of the Holy Stairs in Rome, choir; ultraviolet photograph (UV) of the oculus painted by the Alberti Brothers in the centre of the ceiling.



lo stesso fotogramma con opportuni programmi di elaborazione, anche su personal computer, che permettono di ottenere supporti metrici controllabili e utilizzabili.

Le immagini fotografiche di superfici piane si possono assimilare alla rappresentazione prospettica di piani geometrici; quando le differenze tra piano reale e piano geometrico sono trascurabili, la superficie rappresentata nella foto, in una posizione qualsiasi, può essere sottoposta a un procedimento di raddrizzamento capace di fornire una immagine della superficie reale in vera forma, tale cioè da avere le stesse caratteristiche geometriche dell'oggetto fotografato e da mantenerne anche le dimensioni in scala.

Operativamente il raddrizzamento prospettico mediante computer è un'operazione che si organizza in più fasi: la presa fotografica; l'acquisizione dell'immagine tramite scanner; una rototraslazione di ogni singolo pixel dalla sua posizione in prospettiva fotografica a una omologa prospettiva centrale in cui il piano interessato al raddrizzamento è in proiezione ortogonale. Vi è quindi la possibilità, con un programma CAD, di elaborare dall'immagine bitmap così ottenuta (immagine raster), una rappresentazione grafica vettoriale dei contorni delle figurazioni che risultano così direttamente misurabili.

In questa procedura, particolare attenzione è stata posta in alcuni passaggi: l'esecuzione del-

area. These shots were then digitalised, straightened and used as a metric medium for the survey. In turn, the graphic survey drawings were used to extrapolate data about the building technique, the state of conservation and any earlier works.

To obtain the most accurate data possible, most of our work was done in situ, on the scaffolding, right in front of the paintings.

During this stage, two teams of two people worked on the project so that one person could examine the surface with proper lighting while the other electronically registered the data collected by his team-mate; every team had paper printouts of the portion of the painting they were mapping so that they could immediately note the spatial data that would be used to decide how to photograph the details.

At the same time, samples were taken for the scientific study. We also took X-ray fluorescence measurements and carried out the historical and artistic research; the latter involved the collection and analysis of all existing bibliography on this subject as well as the hands-on study of archival documents. All the re-assembly of the files and half-tone screening were postponed and carried out in the laboratory so as not to interfere with the everyday life of the Sanctuary which was always open to the public.

The survey of the surfaces

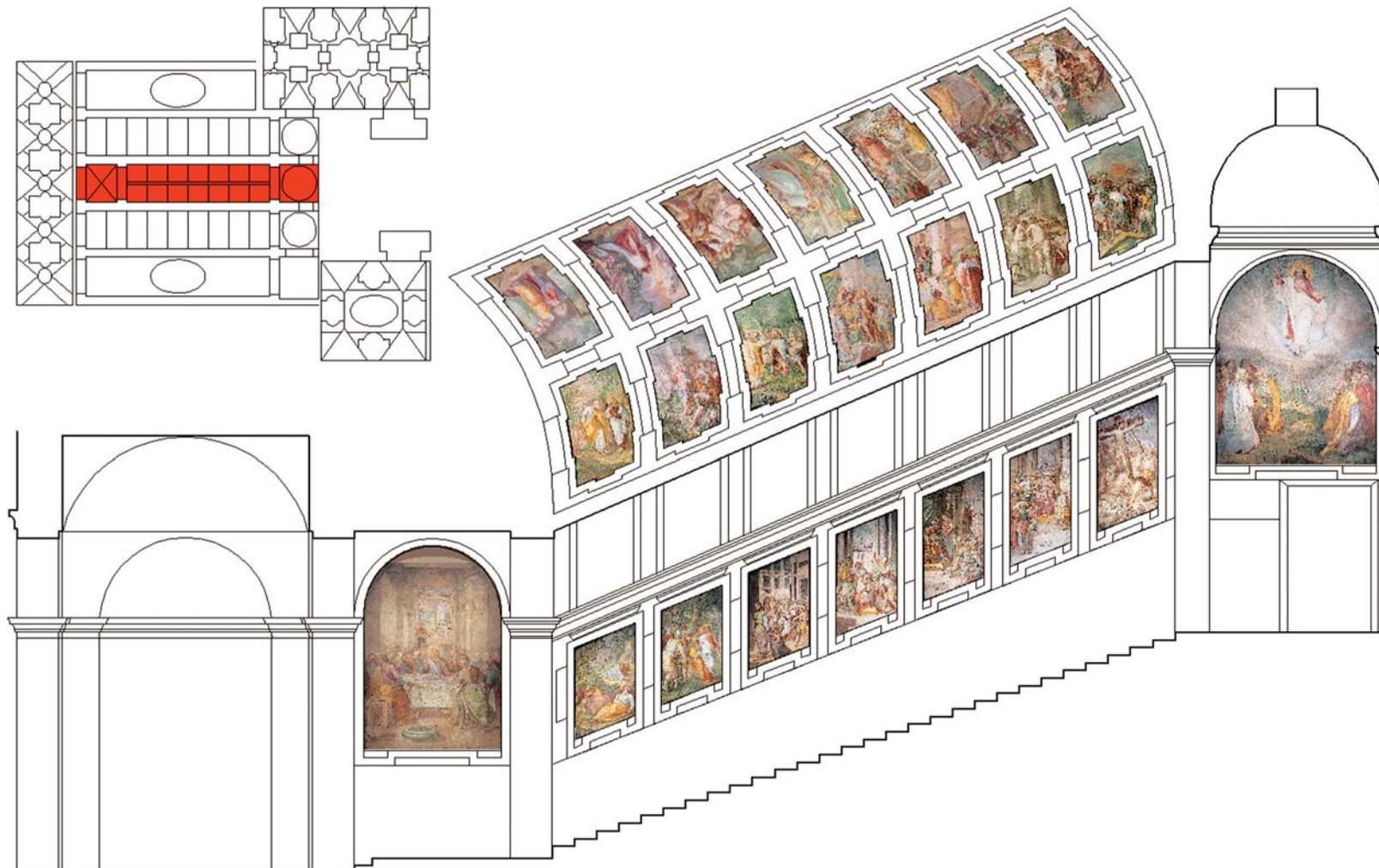
We needed to invent a rapid, flexible, streamlined and economical survey procedure because of the size of the painted surfaces that had to be surveyed, the short timeframe and the fact that the Sanctuary was never closed to the public. As the work progressed, we also needed to create the graphic tools necessary to register the digital format data. The indirect survey technique that undoubtedly allows the most well-defined, non-invasive, remote acquisition of information is photogrammetry⁶. An initial analysis, however, showed it to be too expensive and difficult due to the time constraints of the worksite. So we chose to use digital straightening procedures for the photographs by "polishing" each frame using special data processing programmes – even on personal computers. This allowed us to create

7/ Sezione sulla Scala Santa e sviluppo della volta con le scene affrescate.
Section of the Holy Stairs and the ceiling with its painted surfaces.

le foto è stata fatta con molta attenzione al fine di evitare zone d'ombra o di scarsa incisione dell'immagine; ogni immagine doveva presentare chiaramente identificabili almeno quattro punti di appoggio necessari per il raddrizzamento, rilevati *in situ* e omogeneamente distribuiti sulla superficie affrescata; le foto sono state digitalizzate utilizzando uno scanner ad alta definizione in modo da permettere una buona visualizzazione anche sui computer portatili utilizzati *in situ*, direttamente sui ponteggi; l'immagine digitale è stata infine ottimizzata con programmi specifici. Nel caso delle superfici di intradosso delle coperture voltate (atrio, scale, chiesa, coro), non essendo possibile una operazione diretta di raddrizzamento, si sono utilizzati metodi alternativi che, sfruttando sempre i principi proiettivi,

hanno comunque fornito un risultato soddisfacente dal punto di vista metrico e garantito il perseguimento dell'obiettivo che ci si era posto: la snellezza operativa. In questo caso si è eseguita la ripresa fotografica con l'asse ottico sempre perpendicolare al piano di imposta. Quindi si è proceduto simulando una ortoproiezione, per poi «spalmare» l'immagine ottenuta sullo sviluppo geometrico piano della superficie. La possibilità di sovrapposizione tra l'immagine digitale raddrizzata o sviluppata e l'immagine vettoriale⁷ ha consentito di riportare in un modello grafico-numerico⁸ tutti i dati relativi all'attuale stato di conservazione della superficie pittorica che, in tal modo, rendono possibili operazioni quali: calcolo di dimensioni, evidenziazioni di aree, mappature, tematizzazioni, ecc.

controllable and exploitable metric mediums. The photographs of flat surfaces can be compared to the perspective representation of geometric planes; when the difference between real plane and geometric plane is negligible, the surface in the photograph, in any position, can be straightened. This provides an image of the true shape of the real surface. In other words, it has to have the same geometric characteristics of the photographed object and maintain the same size even to scale. In practice, perspective straightening using a computer is done in stages: the photograph; the acquisition of the image with a scanner; a rotation-translation of every pixel from its position in the photographic perspective to a similar central perspective in which the plane to be straightened is in orthogonal projection.

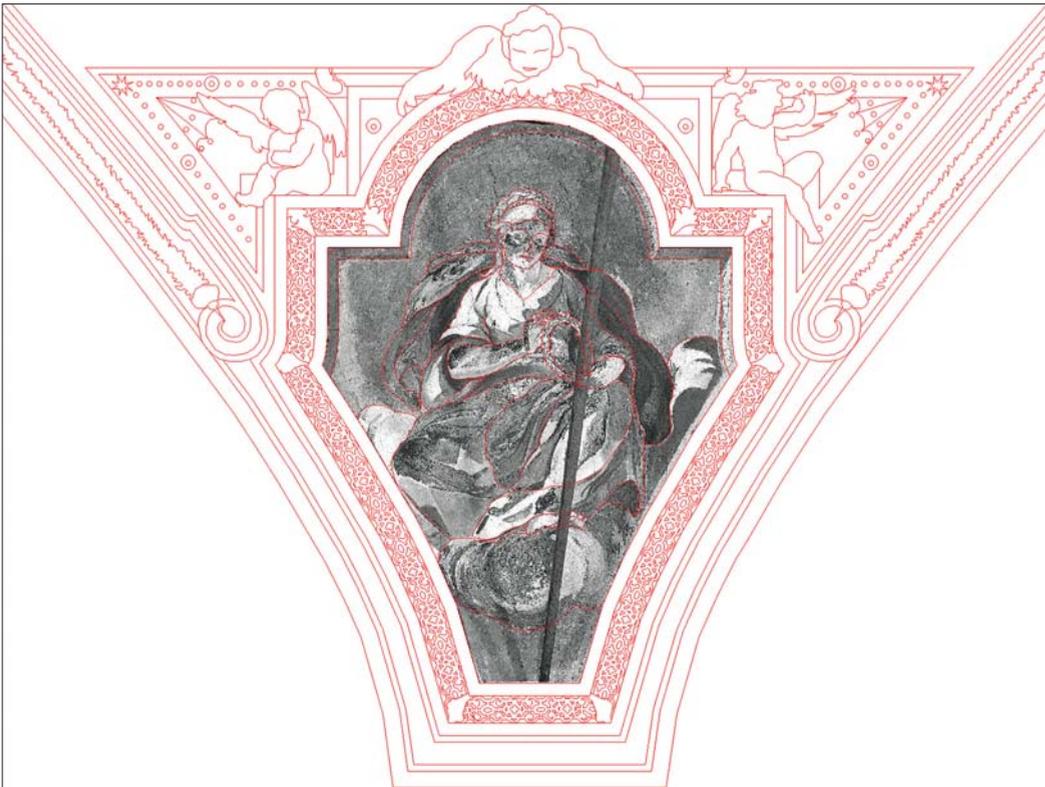
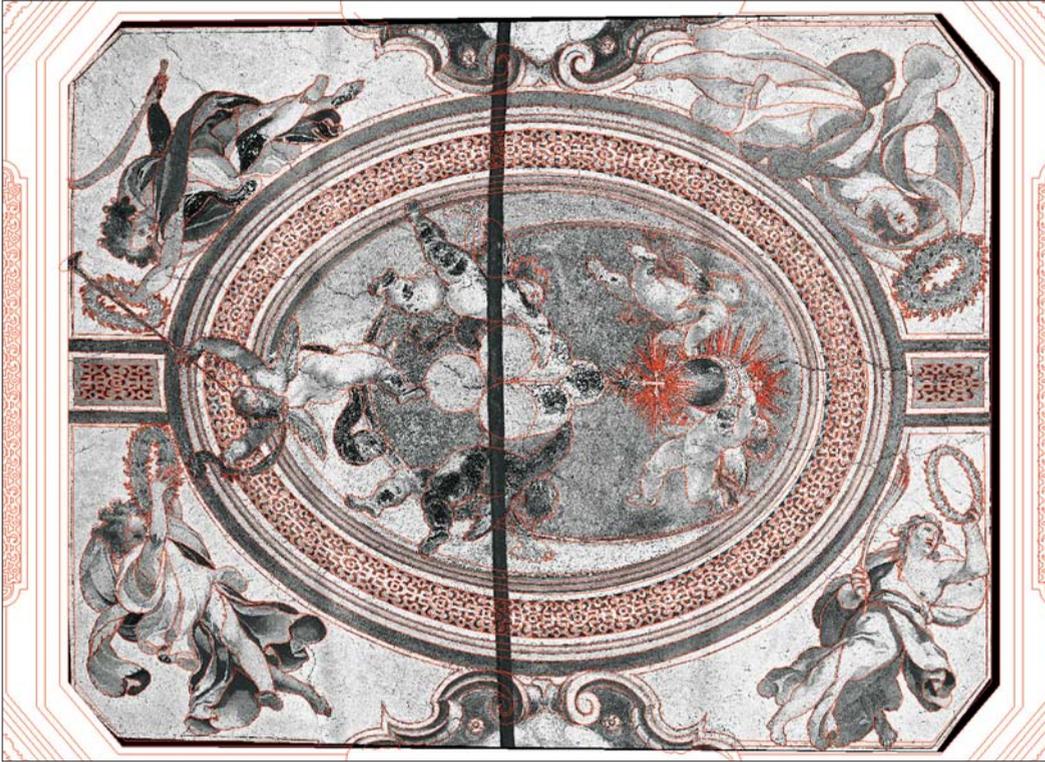


8/ Oculo centrale del coro; immagine digitale raddrizzata e restituzione vettoriale.

The choir, central oculus; straightened digital image and vectorial image.

9/ Figura di donna con corona di spine nel coro; immagine digitale raddrizzata e restituzione vettoriale.

The choir, a woman with a crown of thorns; straightened digital image and vectorial image.



Using a CAD programme, it's possible to elaborate a vectorial graphic representation of the outlines of the shapes from this bitmap image (raster image). These shapes can then be measured.

We paid special attention to certain steps: the photos were taken very carefully to avoid shadows or less than sharp images; every image had to have at least four clearly identifiable support points to be used in the straightening procedure, surveyed in situ and evenly distributed on the painted surface; the photos were digitalised using a high-definition scanner so that they could be seen easily even on the portable computers we used on the scaffolding; finally, the digital image was optimised using ad hoc programmes.

We were not able to use the straightening procedure for the intrados surfaces of the vaulted roofs (the hall, stairs, church and choir). Therefore we chose to use alternative methods that, by exploiting the same projective principles, provided satisfactory results from a metric point of view and allowed us to achieve our goal: operative simplicity. In this case, the axis of the lens in all the shots was perpendicular to the plane of the impost. Then we simulated an orthoprojection and went on to "spread" the image on the flat geometric development of the surface.

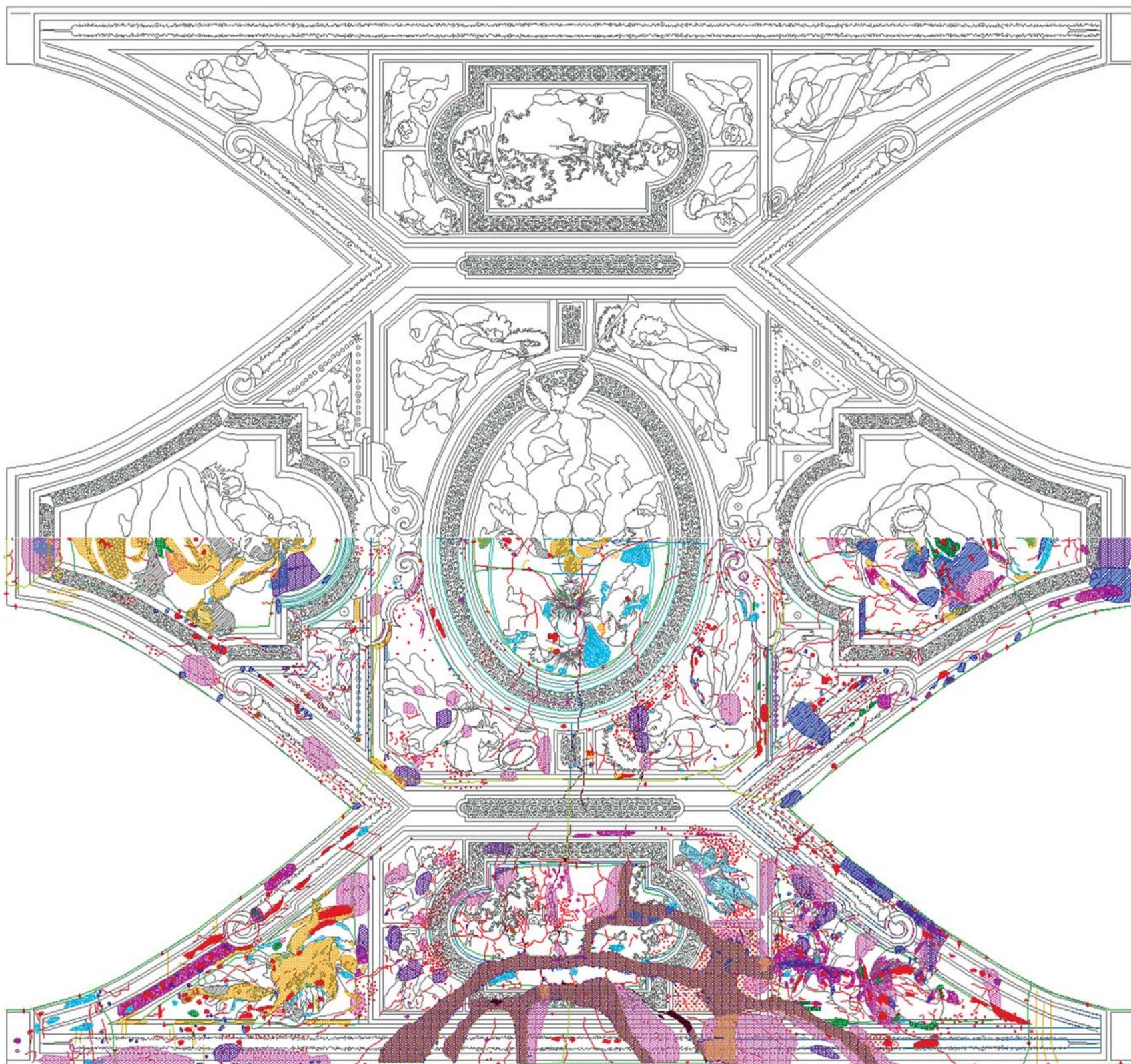
The fact we were able to superimpose the straightened or developed digital image and the vectorial image⁷ allowed us to show all the data relating to the conservation of the pictorial surface in a graphic/numeric model⁸. This made it possible to calculate dimensions as well as highlighting areas, mapping, specific issues, etc.

Graphic norms and data management

To tackle such a big documentation project, it's necessary to prepare accurately beforehand. Two issues are very important: knowledge of the existing standards regarding the acquisition and archival filing of the data; the use of tools that make the data easy to distribute and consult. Unfortunately, despite several attempts, we are still far from establishing standards or norms in the field of restoration graphics and ad hoc European and Italian committees⁹ are still examining the issue. This

10/ Restituzione degli affreschi sulla volta del coro, tavola di unione con la visualizzazione parziale della mappatura dei dati raccolti.

Image of the painted surfaces of the ceiling of the choir, the table that links with the partial visualisation of the mapping of the collected data.



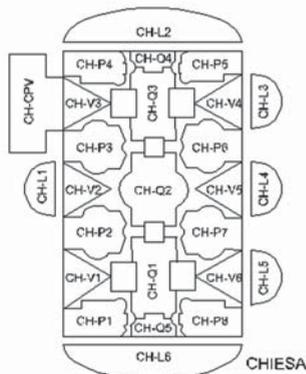
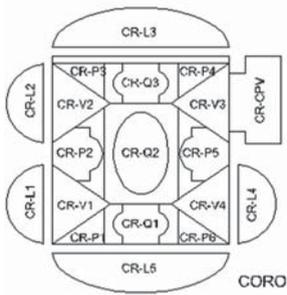
11/ Tavola di assegnazione dei codici per la localizzazione delle singole scene.
 Table to assign the codes to identify each scene.

Normativa grafica e gestione dei dati

Per affrontare un progetto di documentazione di vaste proporzioni è necessaria una accurata preparazione preliminare del lavoro, che non può prescindere da due condizioni: la conoscenza degli standard esistenti relativi all'acquisizione e all'archiviazione dei dati; l'utilizzo di strumenti che permettano la condivisione dei dati, facilitandone allo stesso tempo la lettura. Purtroppo ancora oggi, nonostante i vari tentativi, è ancora difficile parlare di standard o normative nell'ambito della grafica applicata al restauro. Tale difficoltà, che sta tuttora impegnando le commissioni italiane ed europee istituite a riguardo⁹, investe vari livelli della documentazione poiché riguarda sia il lessico-nomenclatura, sia le regole per la sua organizzazione e la sua visualizzazione grafica¹⁰.

Per ovviare a ciò è stato dunque necessario portare avanti una vera e propria ricerca in modo da inserire il nostro progetto all'interno di un discorso avviato ormai da tempo ma che sembra ancora lontano dal trovare una soluzione univoca. Senza voler entrare nel merito dei problemi ancor oggi dibattuti relativi alla normazione ci limitiamo in questa sede a descrivere le «soluzioni» da noi adottate. I dati sono stati organizzati per insiemi (famiglie), secondo una divisione standard¹¹, in: *tecniche esecutive* (TE), *stato di conservazione* (SC), *interventi precedenti* (IP) e *diagnostica* (D). Per quel che riguarda il lessico, inizialmente si è cercato di raccogliere il più alto numero possibile di voci, prendendo come riferimento quelle attualmente in uso presso l'Istituto Centrale per il Restauro di Roma e i Laboratori Vaticani¹² nonché quelle utilizzate nel corso delle

12/ Composizione per la stampa in A4 della scheda riassuntiva relativa a una scena.
 Composition for A4 printing of the summary of a scene.
 13/ Pagina successiva. Legenda delle voci adottate organizzate per insiemi omogenei.
 Next page. Legend of the items organised based on similarities.

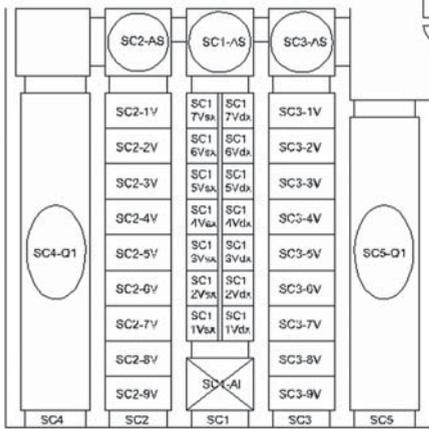


CODICI SCENE AFFRESCATE

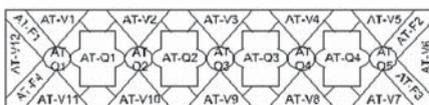
- CR = Coro (Cappella di S. Silvestro)
- CH = Chiesa (Cappella di S. Lorenzo)
- SC = Scale (P=parete; V=volta)
- SC-AI = Scale ambiente inferiore
- SC-AS = Scale ambiente superiore
- AT = Atrio

CODICI FOTOGRAFICI

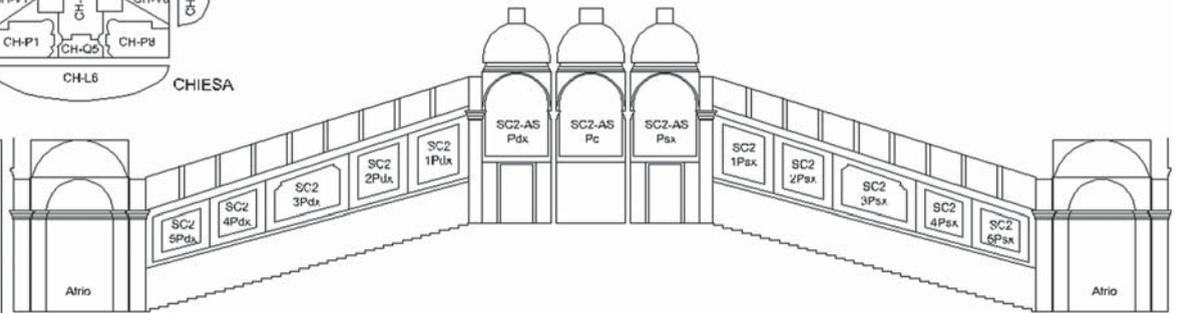
- CG = Colore Generale
- CP = Colore Particolare
- BNG = Bianco e Nero Generale
- BNP = Bianco e Nero Particolare
- IR = InfraRosso
- n = Luce naturale
- r = Luce radente



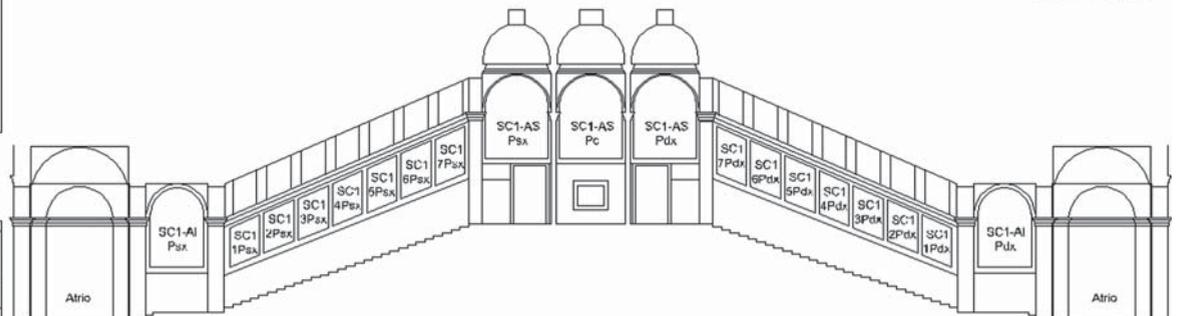
SCALE



ATRIO



SCALE LATERALI



SCALA CENTRALE

PONTIFICIO SANTUARIO DELLA SCALA SANTA AFFRESCHI DEL CICLO SISIINO PROGETTO DI DOCUMENTAZIONE PRELIMINARE AL RESTAURO			
CR	P2	DONNA CON CORONA DI SPINE SCHEDA CONSERVATIVA DELL'OPERA	
TECNICHE ESECUTIVE	Disegno preparatorio nero <input type="checkbox"/>	Iniezione diretta Bona <input type="checkbox"/>	Perforazioni <input type="checkbox"/>
	Disegno preparatorio rosso <input type="checkbox"/>	Iniezione diretta con nappi <input type="checkbox"/>	Dondole <input type="checkbox"/>
	Spolvero <input type="checkbox"/>	Iniezione diretta compasso <input type="checkbox"/>	Bullatura di filo <input type="checkbox"/>
	Giornata <input type="checkbox"/>	Iniezione diretta da canone <input type="checkbox"/>	
	Giornata polverosa <input type="checkbox"/>	Poggiamano <input type="checkbox"/>	
STATO DI CONSERVAZIONE	Abrasioni <input type="checkbox"/>	Staccature <input type="checkbox"/>	
	Alterazioni cromatiche <input type="checkbox"/>	Distacco di adesione <input type="checkbox"/>	
	Distacchi animali <input type="checkbox"/>	Efflorescenze <input type="checkbox"/>	
	Distacchi di pressione <input type="checkbox"/>	Fiumine <input type="checkbox"/>	
	Fessurazioni <input type="checkbox"/>	Grati <input type="checkbox"/>	
	Fessurazioni gravi <input type="checkbox"/>	Micidiazioni <input type="checkbox"/>	
	Lacune <input type="checkbox"/>	Stufatura <input type="checkbox"/>	
	Velo bianco <input type="checkbox"/>	Cave <input type="checkbox"/>	
	Perdita finitura superficiale <input type="checkbox"/>	Lacune intonaco <input type="checkbox"/>	
	Macchia di umidità <input type="checkbox"/>	Distacco intonaco <input type="checkbox"/>	
	Depositi organici <input type="checkbox"/>	Distacco di adesione intonaco <input type="checkbox"/>	
	Depositi inorganici <input type="checkbox"/>	Distacco di adesione intonaco grave <input type="checkbox"/>	
	Inseri metallici - chiodi <input type="checkbox"/>		
INTERVENTI PRECEDENTI	Foto consolidamento <input type="checkbox"/>	Ritocchi <input type="checkbox"/>	
	Stuccature <input type="checkbox"/>	Parti intonacate e ricolocate <input type="checkbox"/>	
	Intonacature <input type="checkbox"/>	Ripetizioni stampe <input type="checkbox"/>	
	Grappi <input type="checkbox"/>	Impressione di velati <input type="checkbox"/>	
	Ritacimenti <input type="checkbox"/>	Stuccature <input type="checkbox"/>	
DIAGNOSTICA	Foto UV <input type="checkbox"/>	Foto IR <input type="checkbox"/>	Misurazioni XRF <input type="checkbox"/>
			Analisi di laboratorio <input type="checkbox"/>
RESTAURO	Pulitura <input type="checkbox"/>	Consolidamento intonaco <input type="checkbox"/>	Consolidamento pellicola pittorica <input type="checkbox"/>
			Stuccatura delle lacune <input type="checkbox"/>
			Stuccatura pittorica <input type="checkbox"/>

NOTE
 Si segnala la presenza di un uniforme deposito incoerente e di un'evidente ingiallimento superficiale, dovuto alla stesura di un primitivo oro allentato.

TITOLO	DESCRIZIONE	GRAFIA
Abrasioni	Perdita percentuale ma non completa di uno strato dovuta a cause meccaniche o di deterioramento del legante	
Alterazioni cromatiche	Alterazione cromatica del pigmento originale o che si suppone tale	
Area di microlacune	Piccole lacune ovvero perdite di tutta la pellicola pittorica di dimensioni ridottissime ma estremamente ravvicinate	
Bottacciolo	Imperfezione dell'intonaco, grumo di calce viva che si gonfia dilatandosi spesso causando sollevamenti e successive cadute degli strati soprastanti	
Cera	Sotto questa voce è stata graficata la presenza di cere; non è stata riscontrata la presenza di cere con funzione protettiva, le tracce trovate sono da imputarsi alla vicinanza di candeliabro etc.	
Chiodi o inserti metallici	Sono stati accorpati a questa voce anche le catene-tiranti, inseriti nel muro, ma non le grappe la cui funzione implica la loro appartenenza ad un intervento successivo	
Deiezione animale	In genere si tratta di escrementi di insetti; sono state riportate solo in caso di densità significativa	
Deposito incoerente	E' stato riportato solo nei casi in cui il suo spessore risultava particolarmente significativo; uno strato di polvere è diffuso su tutte le superfici in modo omogeneo	
Difetto di adesione	Sollevamento della pellicola pittorica	
Difetto di adesione intonaco	Aree di distacchi di intonaco di entità contenuta, in genere identificabili tra intonachino ed arriccio	
Difetto di adesione intonaco - grave	Aree di distacchi di intonaco la cui entità risulta particolarmente grave, in genere coinvolgono più strati	
Difetto di coesione	Implicano una perdita di coesione all'interno di uno strato (pellicola pittorica) per lo più tra pigmento e legante	
Dislivello di intonaco	Situazione di grave dissesto di alcune fratture; accanto alla linea una freccia indica il lembo di intonaco più alto ed un numero indica in cm. l'entità fisica del dislivello tra i due frammenti	
Efflorescenza salina	Formazione cristallina a vista	
Fluorescenza (coro)	La voce, creata ad hoc, documenta la situazione del coro; non visibile ad occhio nudo, tali aree risultano dalla lettura delle fotografie u.v. Probabilmente si tratta di una stesura (cascina?) applicata localmente	
Fratturazione	Si intendono crepe che non attraversano tutti gli strati preparatori e quindi non passanti e non correlate alle tecniche esecutive (crepe da ritiro)	
Fratturazione grave	Sotto questa voce sono state graficate quelle crepe o fessure che attraversano sicuramente più di uno strato	
Graffi	Danno lineare superficiale di origine meccanica	
Lacuna	Intesa come lacuna di pellicola pittorica, è da mettere in relazione alle PERDITE DI FINITURA: la dicitura lacuna è stata ridotta a quelle perdite che riguardano tutti gli strati di pellicola pittorica	
Lacuna intonaco	Manca di materia che riguarda tutti gli strati includendo quelli preparatori	
Macchia di umidità	Aoni con bordi più scuri che denunciano la presenza pregressa di acqua	
Perdita di finitura superficiale	Traendosi di una pittura eseguita per sovrapposizione di strati di colore la lacuna di uno o più strati di colore che non comportasse la perdita dell'intera pellicola rientra sotto questa voce	
Subfluorescenza	Cristallizzazione di sali avvenuta al di sotto di uno (o più) strati, identificabili perché creano una morfologia particolare, a bolla, di sollevamenti e distacchi	
Velo bianco	Strato superficiale di spessore minimo e di natura non sempre identificabile in questa sede	

STATO DI CONSERVAZIONE

TITOLO	DESCRIZIONE	GRAFIA
Giornata	Indica la linea di sovrapposizione delle stesure di intonaco; viene indicata con una linea ed una freccia (di colore rosso) che ne indica la successione	
Dorature	Indica le aree che presupponevano la stesura di una missione (legante) e successivamente l'applicazione di oro a conchiglia	
Battitura di filo	Tecnica impiegata nel suddividere lo spazio: un filo impregnato di pigmento liquido o in polvere veniva fissato ai due estremi con due ghiodi e teso; a quel punto lo si sottoponeva a tensione e lo si lasciava andare, facendolo sbattere sulla superficie; talvolta si trova la sola impressione sull'intonaco fresco della trama del filo	
Giornata ipotetica	Viene indicata con la linea; la freccia viene aggiunta solo se dai dati delle giornate limitrofe e certe è possibile dedurre per logica la successione	
Impronta di poggiamano	Sono state indicate con due differenti simboli a seconda che il poggiamano utilizzato fosse costituito da una semplice stecca o una stecca imbottita di garza	
Incisione diretta libera	Incisione diretta realizzata a mano libera, senza l'ausilio di strumenti	
Incisione diretta con regoli	Incisione diretta realizzata con l'ausilio di stecche o tiralinee	
Incisione diretta compasso	Incisione realizzata con l'ausilio di compasso	
Disegno preparatorio rosso	Disegno a mano libera realizzato con tratto rosso	
Disegno preparatorio nero	Disegno a mano libera realizzato con tratto nero	
Pentimento	Modifiche pittoriche avvenute in corso d'opera rispetto ad una prima versione	
Spolvero	Tecnica di trasposizione del disegno preparatorio che presuppone l'uso di un cartone forato in corrispondenza dello linee del disegno; tamponando con un garza piena di pigmento sul cartone in corrispondenza dei fori rimane una traccia; talvolta le tracce del pigmento non sono rievabili, ma rimane soltanto l'impressione della foratura del cartone direttamente sull'intonaco fresco	
Scolature	Per lo più questa con voce sono indicate le scolature di consolidante fuoriuscito dai fori di consolidamento o dalle crepe limitrofe	
Fori consolidamento	Si intende il foro di consolidamento stuccato e ritoccato	
Grappe metalliche	Inserti metallici con funzione di trattenimento di frammenti di intonaco pericolanti	
Parti distaccate e ricollocate	Intervento drastico di rimozione di intere parti di intonaco in seguito ricollocate dopo il risanamento o rifacimento degli strati preparatori	
Rifacimenti	Interventi in genere di dimensioni piuttosto estese, che oltre alla ricostruzione cromatica presuppongono anche un rifacimento degli strati preparatori	
Ritocchi	Riprese pittoriche di piccole o medie proporzioni, possono trovarsi sia direttamente sull'originale che su stuccature	
Ridipinture	Riprese pittoriche particolarmente estese che si stendono al di sopra dell'originale	
Ridipinture alterate (coro)	Voce ad hoc creata per identificare i particolari ritocchi presenti nel coro, sono ritocchi che contengono del pigmento a base di piombo (bianca) che, alterandosi, ha invertito le relazioni tra chiaro e scuro; in genere coprono ampie zone di originale	
Impressione di velatini	Modificazione della struttura morfologica superficiale in seguito all'applicazione delle garze usate per il distacco	
Stuccature	Risarcimenti localizzati che interessano gli strati preparatori	

TECNICHE ESECUTIVE

INTERVENTI PRECEDENTI

14/ Donna con corona di spine, tavola tematica dello stato di conservazione (SC parte 1).

A woman with a crown of thorns, thematic table of the state of conservation (SC part 1).

15/ Donna con corona di spine, tavola tematica dello stato di conservazione (SC parte 2).

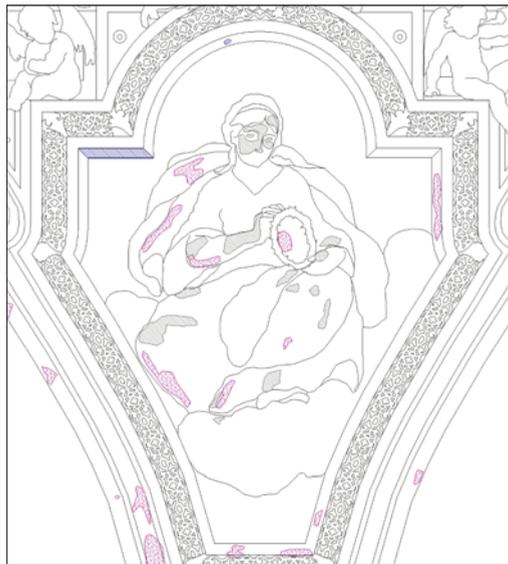
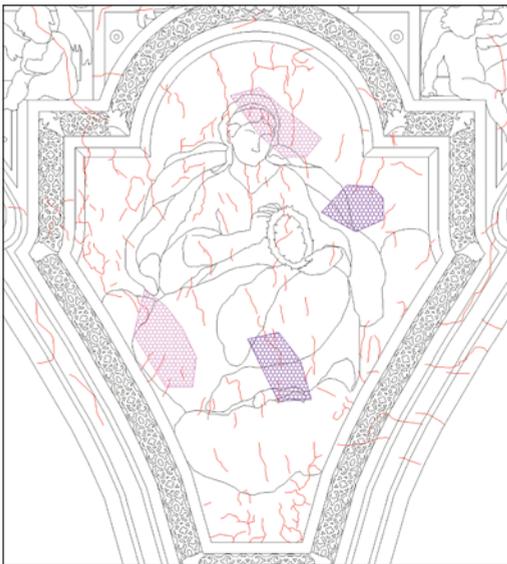
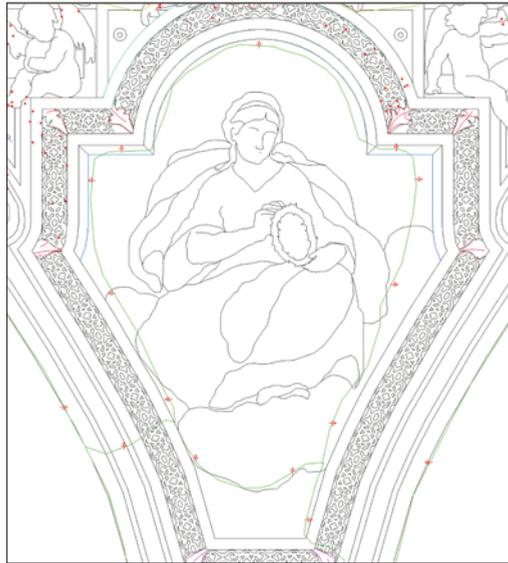
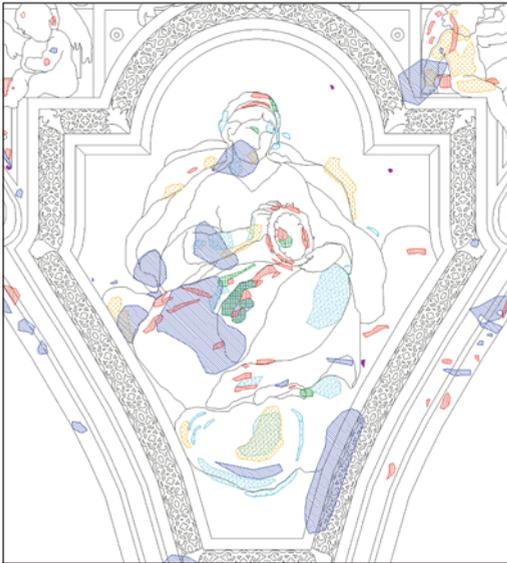
A woman with a crown of thorns, thematic table of the state of conservation (SC part 2).

16/ Donna con corona di spine, tavola tematica delle tecniche esecutive (TE).

A woman with a crown of thorns, thematic table of the building techniques (BT).

17/ Donna con corona di spine, tavola tematica degli interventi precedenti (IP).

A woman with a crown of thorns, thematic table of previous interventions (PI).



maggiori esperienze di documentazione grafica degli ultimi anni¹³. Terminata questa fase di raccolta si è proceduto a un'oculata riduzione del lessico, finalizzandolo alla reale casistica riscontrata in cantiere, eliminando dunque le voci superflue e inserendo *ex novo* quelle necessarie a documentare una situazione particolare, non contemplata da quelle raccolte. Nel nostro caso, visto il buono stato di conservazione delle superfici in generale, non è stato necessario utilizzare voci differenti per descrivere lo stato di conservazione della pellicola pittorica e degli strati preparatori. Quasi tutte le voci, quin-

di, riguardano la pellicola e solo in casi eccezionali sono state introdotte voci *ad hoc* per documentare lo stato conservativo dell'intonaco (vedi ad esempio la documentazione relativa al Coro). Il significato di alcune voci, inoltre, è stato esteso in modo tale da semplificare la lettura dei grafici (per esempio, la voce *fori di consolidamento* indica anche la stuccatura e il ritocco del foro). Una volta definito il *corpus* delle voci si è affrontato il problema della loro visualizzazione grafica¹⁴, che è stata studiata in modo da consentire la massima chiarezza nella lettura: in particolare, ad ogni voce di uno

difficulty centres on different aspects of documentation, because it involves both the glossary/terminology, as well as the rules used to identify the data¹⁰ and the way it is organised and graphically visualised.

To solve this problem, we initiated a research so that our project became part of a more wide-ranging debate that has been going on for some time now, but still seems far from being solved. Without wishing to tackle the question of norms that is still being debated today, we would like to describe the "solutions" we adopted.

The data was organised in sets (families) according to a standard division¹¹: building techniques (BT), state of conservation (SC), previous interventions (PI) and diagnostics (D).

As far as the terminology is concerned, we started by trying to collect as many terms as possible, using as a reference the ones presently used by the Central Restoration Institute in Rome and the Vatican Laboratories¹², as well as the ones used during the main graphic documentation projects of the past few years¹³. Once this was completed, we worked on reducing the number of terms, based on what we had found at the worksite. So we eliminated any redundant terms and inserted the new ones we needed to define a special situation not envisaged by the ones we had collected. Given the good state of conservation of the surfaces in general, we didn't need to use different terms to describe the state of conservation of the pictorial film and preparatory layers. So nearly all the terms refer to the film. Only in special cases did we introduce *ad hoc* terms to document the conservation of the plaster (for example, the documentation of the Choir). In addition, we stretched the meaning of some of the terms to simplify the interpretation of the graphics (for example, the term consolidation holes also refers to the stuccoing and retouching of the hole). Once the corpus of the terms was established, we tackled the problem of their graphic visualisation¹⁴. We tried to make interpretation as easy as possible. In particular, every term of the same set¹⁵ corresponds to a different colour and a dedicated layer so as to avoid confusion.

When the work was finished, we thought

stesso insieme¹⁵ corrisponde un diverso colore e un layer dedicato, in modo che non siano possibili confusioni.

A lavoro terminato si è affrontato il problema della sua presentazione. Partendo dal presupposto che il fine ultimo fosse consentire una rapida e funzionale consultazione dei dati raccolti, questi sono stati organizzati su due diversi supporti: sulla copia cartacea i singoli ambienti vengono presentati suddivisi nel particolare, scena per scena, secondo tavole tematiche mentre su supporto informatico si è predisposto, per ogni singolo quadro del ciclo pittorico, un file contenente: l'immagine raster e vettoriale (raddrizzata e sviluppata), una semplificazione grafica delle decorazioni pittoriche, le rappresentazioni tematiche che sintetizzano tutti i dati raccolti¹⁶; avendo destinato a ogni voce un diverso layer è infatti possibile visualizzare i dati singolarmente o in differenti aggregazioni.

Ci teniamo a sottolineare l'importanza di quest'ultima scelta poiché, vista la quantità e la complessità delle informazioni, il supporto elettronico permette di scegliere arbitrariamente e secondo necessità il dato o i dati da visualizzare nonché il grado di definizione della visualizzazione stessa, mantenendo al contempo la preziosa visione d'insieme.

- Daniele Di Marzio – Architetto
- Fiammetta Jahier – Restauratrice
- Paolo Violini – Restauratore

1. Dobbiamo ringraziare il Getty Grant Program di Los Angeles per aver compreso a fondo l'importanza di questo approccio al problema conservativo e aver quindi finanziato per intero il progetto, ideato dai restauratori della «Studio 3-Restauro opere d'Arte, snc», che, con il contributo scientifico e la supervisione dei Musei Vaticani, ha permesso di giungere a una programmazione completa di un complesso quanto urgente intervento di restauro. L'*équipe* dei Musei Vaticani è composta da: Francesco Buranelli, Direttore dei Musei; Arnold Nesselrath, Direttore dei Lavori; Maurizio De Luca, Capo Restauratore del Laboratorio Restauro Pitture; Ulderico Santamaria, responsabile del Gabinetto Ricerche Scientifiche. I lavori sono stati realizzati dal gruppo di restauro (Francesco China, Antonella Giammusso, Fiammetta Jahier e Claudia Varvarito) che ha impostato e organizzato il cantiere, coordinando anche il lavoro di professionalità diverse (Carla Hendriks per i suoi studi su Paul Brill, Ri-

ta Rusich per le ricerche d'archivio, Fabio Ravà per tutta la documentazione fotografica, Paolo Violini consulente per la documentazione grafica, Daniele Di Marzio per il rilievo e i tecnici del Gabinetto Ricerche Scientifiche dei Musei Vaticani per le indagini scientifiche).

2. Antica icona del Salvatore, detta Acheropita (o acheropsita), cioè «non realizzata da mano umana» ma per intervento divino. Si tratta di un dipinto su tela di lino incollata su tavola di noce, collocabile intorno al V-VI secolo. Quello che rimane del dipinto è rivestito da una lamina d'argento sbalzato fatta eseguire da Innocenzo III (1198-1216).

3. I cantieri sistini aprirono i lavori del nuovo Santuario nel marzo-aprile del 1586 e furono ultimati entro il 1589.

4. A quest'ultimo si deve l'inserimento nella cultura pittorica romana della scuola fiamminga di paesaggio che tanta influenza avrà nello sviluppo figurativo degli anni a venire

5. Le indagini in fluorescenza da raggi ultravioletti (UV) evidenziano le diversità dei materiali stratificati sulla superficie pittorica in funzione della diversa risposta che le varie sostanze emettono nella banda della luce visibile. Risultano molto utili, quindi, per distinguere ritocchi, ridipinture o stesure di protettivi di vario genere sulla superficie originale. L'analisi dalla documentazione fotografica a infrarosso (IR) consente invece di avere delle informazioni di massima sulla natura dei materiali impiegati in virtù dei «falsi colori» che le pellicole tarate per l'infrarosso riescono a registrare. Le misurazioni XRF (fluorescenza da raggi X), infine, grazie all'analisi dello spettro della radiazione riflessa dalla superficie, colpita in modo puntiforme da un raggio X, forniscono informazioni estremamente precise sulla composizione materica del punto analizzato, consentendo di individuare la natura della maggior parte dei materiali usati, come i pigmenti, in modo assolutamente non distruttivo.

6. Vedi C. Danti, M. Mattini, A. Moles (a cura di), *Le pitture murali. Tecniche, problemi, conservazione*, Firenze, 1990; M. Cova, *Fotografia e restauro architettonico*, Milano, 1982; C. Cundari, *Fotogrammetria architettonica*, Roma, 1983.

7. Si è utilizzato il software CAD Overlay che consente un migliore controllo delle immagini sulle quali è possibile operare diverse trasformazioni. Nel nostro caso restituendo il rilievo della cornice che perimetrava la raffigurazione, il programma ci ha permesso di far aderire l'immagine digitale alla cornice stessa, sovrappo- nendo e allineando un numero minimo di quattro punti rilevati *in situ* e ricostruiti graficamente al CAD con gli stessi punti riconoscibili sull'immagine.

8. Il modello vettoriale prevede di *default* tre layers impostati come segue: BG-arch. (Base Grafica Architettu-

*about how to present it. Given that our aim was to provide a rapid and functional consultation of the collected data, we organised the latter on two different mediums: on the paper copies each area was subdivided by detail, scene by scene, based on thematic tables. Instead, for the computer-based medium, each frame of the pictorial series had a file that contained: the raster and vectorial image (straightened and developed), a simplified graphic image of the pictorial decorations and the thematic representations that summarise all the collected data*¹⁶. In fact, since a different layer was attributed to each term, you can visualise each data separately or in different combinations.

We'd like to emphasise how important this is. Given the quantity and complexity of the information, the electronic medium allows the user to choose arbitrarily, depending on whether a single datum or several data are to be visualised. The user can also choose the degree of definition of the visualisation while maintaining the important overall picture.

1. We would like to thank the Getty Grant Program in Los Angeles for having truly understood the importance of this approach towards conservation and for having financed the entire project presented by the restorers of the "Studio 3-Restauro opere d'Arte, snc", who, with the scientific contribution and supervision of the Vatican Museum, allowed us to draft a detailed programme for a complex and urgent restoration project.

The Vatican Museum team included: Francesco Buranelli, Museum Director; Arnold Nesselrath, Site Manager; Maurizio De Luca, Chief Restorer of Laboratory for the Restoration of Paintings; Ulderico Santamaria, responsible for the Scientific Research Laboratory.

The work was carried out by the restoration team (Francesco China, Antonella Giammusso, Fiammetta Jahier and Claudia Varvarito) that organised and managed the worksite, coordinating the work of numerous professionals (Carla Hendriks for her studies on Paul Brill, Rita Rusich for the archival research, Fabio Ravà for all the photographic documentation, Paolo Violini consultant for graphic documentation, Daniele Di Marzio for the survey and the technicians of the Scientific Research office of the Vatican Museum for the scientific studies).

2. An ancient icon of the Saviour, called the Acheropita (or acheropsita), i.e. "not executed by the hand of man"

re): cornici e apparati decorativi; BG-figure (Base Grafica Figure): figure e paesaggi; immagine: immagine raster raddrizzata. Il modello include inoltre tutte le voci di legenda organizzate secondo i layer con i rispettivi colori già assegnati e i simboli ricorrenti (freccie, numeri, poggiamano, ecc.). Su questo layer di volta in volta sono stati «incollate» le basi grafiche.

9. L'inizio dei lavori della Commissione Normal (su iniziativa congiunta dell'Istituto Centrale per il Restauro e del CNR) risale al 1978, ma è stata istituzionalizzata solo nel 1992. Nel 1996, invece, nasce la commissione UNI Beni Culturali-Normal, mentre a livello europeo si sta costituendo ora il *Project of standardisation on Cultural Property*. Un esauriente riassunto della situazione si trova nelle note dell'articolo di F. Sacco, *Sistematica della documentazione e progetto di restauro*, in «Bollettino ICR», nuova serie, n. 2, 2002. Al momento l'unico documento Normal pubblicato riguarda i manufatti lapidei: ICR-CNR, *Normal 1/88. Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei: lessico*, Roma, Comas Grafica, 1990.

10. Vedi J. Pursche, *Documentation in Restauration: Possibilities and limits of visual documentation for mural paintings*, Roma, GraDoc, 2000, pp. 51-74.

11. Vedi F. Sacco, *op. cit.*; F. Sacco, *Il problema della documentazione grafica dei restauri*, in «Materiali e Strutture», 1993; M.A. Gorini, F. Sacco, *Il problema della documentazione grafica nei restauri*, in Ministero per i Beni Culturali e Ambientali, Istituto Centrale per il Restauro, *Diagnosi e progetto per la conservazione dei materiali dell'architettura*, Roma, De Luca, 1998; G. Buzzanca, F. Capanna, *La documentazione grafica assistita da elaboratori: uno strumento per il restauro*, in «Bollettino ICR», n. 1, 2000, p. 7.

12. Si ringraziano per la collaborazione e il preziosissimo aiuto Giancarlo Buzzanca (ICR) e Filippo Petriani (Gabinetto Fotografico Vaticano).

13. Nella fattispecie le documentazioni relative ai restauri di Santa Maria Maggiore, della Cappella degli Scrovegni, della Cappella Sistina, ecc.

14. A tal fine si è deciso di utilizzare il software AutoCAD, nella versione 2002, sia per la creazione delle basi grafiche sia per l'acquisizione, organizzazione e lettura dei dati. Vedi G. Buzzanca, F. Capanna, *op. cit.*

15. Con *famiglia* o *insieme* si indicano i gruppi che raccolgono una serie di dati come Tecniche Esecutive, Stato di Conservazione, ecc. L'insieme di appartenenza compare come sigla all'inizio del nome di ogni layer. Nel caso dei retini tra la sigla della famiglia e il nome del layer compare la sigla -R.

16. F. Piqué, *A protocol for graphic documentation*, in GraDoc. *Graphic Documentation System in Mural Painting Conservation*, Roma, 2000, pp. 30-42.

but by divine intervention. It is a painting on linen canvas glued to a piece of walnut, datable to approx. the V-VI century. What remains of the painting is covered in embossed silver leaf commissioned by Innocence III (1198-1216).

3. *The Sistine worksites opened in the new Sanctuary in March/April 1586 and were closed before 1589.*

4. *Paul Brill was the person credited with introducing the Roman pictorial culture to the Flemish landscape school. The latter was to greatly influence the way figurative art later developed.*

5. *The studies using fluorescence from UV rays highlight the different layers of materials on the pictorial surface according to the different response that the various substances emit in the band of visible light. It's very useful to identify retouches, new painting or different types of protective layers over the original surface. Instead, the analysis of the IR photographic documentation provides general information on the type of materials used, based on the "false colours" that the IR films are able to record.*

Finally, the XRF (fluorescence from X-rays) measurements, thanks to the analysis of the spectrum of the radiations reflected by the surface, hit by punctiform X-rays, provide very accurate information on the material composition of the point under study. This means it is possible to identify the type of most materials used, such as pigments, in an absolutely non-destructive way.

6. *See C. Danti, M. Mattini, A. Moles (edited by), Le pitture murali. Tecniche, problemi, conservazione, Florence, 1990; M. Cova, Fotografia e restauro architettonico, Milan, 1982; C. Cundari, Fotogrammetria architettonica, Rome, 1983.*

7. *We used CAD Overlay software because it provides more control over the images. These images can then be modified. In this case, by correcting the survey of the frame around the painting for distortion, the programme allowed us to superimpose the digital image on the frame, aligning a minimum number of four points surveyed in situ and graphically reconstructed using the CAD with the same points recognisable on the image.*

8. *The vectorial model envisages as default the following three layers: BG-arch. (Graphic Base Architecture): frames and decorative elements; BG-figure (Graphic Base Figures): people and landscapes; image: straightened raster image. The model also includes all the legend terms organised according to the layers with their respective, assigned colours and recurrent symbols (arrows, numbers, handrail, etc.). Each time, the graphic bases were "glued" to this layer.*

9. *The work of the Normal Committee (jointly sponsored by the Central Restoration Institute and the National*

Research Committee (CNR) began in 1978, but was formalised only in 1992. Instead, the UNI Cultural Assets-Normal Committee was created in 1996. In Europe, the Project of standardisation on Cultural Property is currently being set up. An extensive report is present in the notes to the article by F. Sacco, Sistematica della documentazione e progetto di restauro, in "Bollettino ICR", new series, n. 2, 2002. At present, the only Normal document that has been published focuses on marble objects (ICR-CNR, Normal 1/88. Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei: lessico, Rome, Comas Grafica, 1990).

10. *See J. Pursche, Documentation in Restoration: Possibilities and limits of visual documentation for mural paintings, Rome, GraDoc, 2000, pp. 51-74.*

11. *See F. Sacco, op. cit.; F. Sacco, Il problema della documentazione grafica dei restauri, in "Materiali e Strutture", 1993; M.A. Gorini, F. Sacco, Il problema della documentazione grafica nei restauri, in Ministry for Cultural and Environmental Affairs, Central Restoration Institute, Diagnosi e progetto per la conservazione dei materiali dell'architettura, Rome, De Luca, 1998; G. Buzzanca, F. Capanna, La documentazione grafica assistita da elaboratori: uno strumento per il restauro, in "Bollettino ICR", n. 1, 2000, p. 7.*

12. *We would like to thank Giancarlo Buzzanca (ICR) and Filippo Petriani (Publications & Reproductions Office of the Vatican) for their collaboration and invaluable help.*

13. *In fact, the documentation relative to the restoration of St. Mary Major, the Scrovegni Chapel, the Sistine Chapel, etc.*

14. *We decided to use the 2002 AutoCAD software to create the graphic bases and for the acquisition, organisation and interpretation of the data. See G. Buzzanca, F. Capanna, op. cit.*

15. *The terms family or set indicate the group that contain a series of data such as Building Technique, State of Conservation etc. The set to which they belong appears before the name of each layer. In the case of the halfion screens, the letter - R appears between the abbreviation of the family and the abbreviation of the layer.*

16. *F. Piqué, A protocol for graphic documentation, in GraDoc. Graphic Documentation System in Mural Painting Conservation, Rome, 2000, pp. 30-42.*

attualità

Convegni

Colore, architettura, ambiente

Genova, Centro congressi
Magazzini del cotone
30 settembre – 1 ottobre 2004

Piero Albisinni

Il convegno internazionale, organizzato, nell'ambito delle manifestazioni di *Genova capitale europea della cultura 2004*, da Patrizia Falzone, responsabile scientifico, con la collaborazione di Boero Colori, ha visto la numerosa partecipazione di studiosi e addetti ai lavori italiani e stranieri. In particolare, oltre ai docenti delle facoltà di Architettura e Ingegneria, hanno partecipato esponenti di molte Soprintendenze e, fra le personalità straniere, Jean-Paul Saint-Aubin, Conservateur général du Patrimoine, Marek Baranski, membro del Comitato Polacco per la Conservazione dei Beni Culturali, Angela Garcia, Prorettore della Scuola Politecnica di Valencia, Dasa Michoinova, della Technical University of Prague, e Tatiana Kirowa, rappresentante del Comitato Città Storiche dell'ICOMOS (UNESCO). Numerosa, infine, la presenza di professionisti, operatori del mondo della produzione e delle imprese di coloritura e restauro di facciate, studenti e giovani laureati.

Le ragioni del Convegno non risiedono solo nella caratteristica di Genova, famosa per essere città storica di facciate dipinte, o nella necessità di un ulteriore scambio sui nuovi approcci metodologici e le nuove tecnologie, sia nella conservazione che nei rifacimenti, ma si riconducono soprattutto alla forte volontà di creare un'occasione di confronto su un tema, e problema, di riconosciuta importanza, attraverso un approccio conoscitivo completo e complesso, rivolto alla conservazione, non più solo a scala architettonica, ma soprattutto a scala urbano-ambientale.

L'incontro, quindi, voleva superare il livello del singolo edificio di rilevanza monumentale (su cui proprio il Convegno Internazionale *Facciate Dipinte*, tenuto a Genova nel 1982, aveva già fatto il punto), per considerare finalmente questa componente in tutti gli spazi urbani, e suburbani, storici di cui sottolinea espressivamente le valenze storiche, morfologiche, stilistiche e costruttive.

Su tale tematica Genova ha in questi ultimissimi anni fatto grandi passi, dal punto di vista realizzativo, in concomitanza con gli appuntamenti del 2001 e 2004, attuando interventi con una progettazione contestuale, attenta a tutte le correlazioni, che considerava il singolo edificio come parte della complessità del costruito storico.

Per risolvere questo problema di insieme sono stati applicati anche nuovi approcci di carattere economico-politico, riguardo alla gestione e al finanziamento di tali operazioni, in cui di volta in volta sono intervenute le Pubbliche Amministrazioni, ai diversi livelli, le Soprintendenze, e anche in varia misura gli stessi privati.

Quindi, un confronto a livello europeo, e forse non solo europeo, per trovare una impostazione comune e almeno prefigurare le strategie per affrontare in futuro questo problema importantissimo, non più eludibile nella sua specificità, sia nell'ambito di una politica di conservazione, ed ancor più nel caso dell'inserimento del nuovo nella città storica.

Per questo nel secondo giorno del Convegno, durante la Tavola rotonda conclusiva, è stata approvata dagli studiosi presenti, sulla base di un Documento programmatico presentato da Patrizia Falzone, una *Dichiarazione di sintesi sul rilevamento del «Colore del Costruito»* quale strumento di salvaguardia, valorizzazione e riqualificazione anche di questo aspetto del costruito. Un documento per fissare almeno i punti fondamentali e irrinunciabili contenuti in generale in tutte le relazioni e dunque da assumere come comportamenti di base a livello internazionale.

Conferences

Colour, Architecture, Environment

Genova, Congress centre
Magazzini del cotone
September 30 – October 1, 2004

Piero Albisinni

The international conference organised by Patrizia Falzone, Scientific Director, in collaboration with Boero Colori, was held in the framework of the Genova, European capital of culture 2004 events. It was attended by many Italian and foreign students, scholars and experts and included university lecturers of the Faculties of Architecture and Engineering as well as the Heads and officials of the Cultural Affairs Services of several towns. Foreign celebrities included Jean-Paul Saint-Aubin, Conservateur général du Patrimoine, Marek Baranski, member of the Polish Committee for the Preservation of Fine Arts, Angela Garcia, Pro-Rector of the Polytechnic School of Valencia, Dasa Michoinova of the Technical University of Prague and Tatiana Kirowa, representative of the Historical Cities Committee of the ICOMOS (UNESCO).

Participants also included many professionals, workers in the field of production and employees of companies specialised in the painting and restoration of façades, students and young graduates.

Genova was chosen not just because it's a city famous for the painted façades of the old city centre or because this was an opportunity to exchange information on new methodologies or technologies involving conservation or restoration. Instead the conference provided the possibility to discuss these important issues and problems, to establish a comprehensive and complex approach toward conservation, not only for single buildings, but above all with regard

to the urban environment.

The meeting aimed at going beyond the single, monumental building (an issue already discussed in Genova in 1982 during the International Conference Painted Façades) and ultimately consider this type of building in all urban, suburban and historical areas and expressively emphasise the importance it gives these areas from the point of view of their history, morphology, style and construction.

From the point of view of construction, Genova has made incredible progress in this field in the last few years, especially during the important events held between 2001 and 2004. Genova implemented multifaceted interventions and was careful to include all correlated issues as well as considering each building as part of the complex urban fabric. To solve this complex problem, new political and economic approaches were adopted with regard to the management and financing of these works. From time to time, various levels of the Public Administration, the Cultural Affairs Services and, to a certain extent, private investors were all involved.

So, a debate among Europeans, or perhaps not only Europeans, was useful to establish a common approach and, at the very least, outline the future strategies necessary to tackle this very important problem that we can no longer procrastinate from the point of view of conservation policies or when new structures are envisaged in old city centres.

During the Round Table discussion on day two the participating scholars approved a Statement on the survey of the "Colour of Buildings" based on a policy document presented by Patrizia Falzone. This Statement aims at protecting, enhancing and reassessing this aspect of construction. The document establishes the fundamental and essential points normally included in all reports. For this reason it can be considered as an international baseline.

Mostre

Arti & Architettura 1900/2000

Genova, Palazzo Ducale
e dintorni
2 ottobre – 15 febbraio 2005

Daniele Di Marzio

«Arti & Architettura, 1900/2000» è il grande evento culturale che suggella e conclude il ciclo di manifestazioni svolte per celebrare Genova come capitale europea della cultura.

La mostra, curata da Germano Celant, affronta il tema della contaminazione tra l'architettura e le altre arti del XX secolo, mediante un'attenta ricostruzione storica densa di esempi rappresentativi accuratamente selezionati. La qualità e la quantità delle opere presenti, più di mille, tra dipinti, film, sculture, fotografie, disegni, libri, modelli, documentano efficacemente le ricerche estetiche e la comune attenzione di artisti e architetti verso spazi, volumi, forme e colori.

L'esposizione si articola in tre momenti. Il primo è dedicato agli architetti e agli artisti delle avanguardie storiche (1900-1968). Dai Futuristi come Antonio Sant'Elia e Fortunato Depero, con la loro ricerca sull'esperienza sensoriale totale, ai Suprematisti e ai Costruttivisti, da Kasimir Malevich a Alexander Rodchenko. Si passa poi attraverso il razionalismo e la logica puramente formale del neoplasticismo, per arrivare alla messa in discussione della ortodossia costruttiva razionalista con le opere di Alvar Aalto e Carlo Scarpa, Bruce Goff e Frank Lloyd Wright fino a Carlo Mollino e Philip Johnson.

Il secondo momento affronta l'arte e l'architettura contemporanee (1968-2000) a partire dagli anni sessanta con Claes Oldenburg e Robert Venturi, attraverso l'esperienza di Archigram e Superstudio per arrivare al gigantesco GFT Fish di Frank Gehry, alle figurazioni di Gaetano Pesce, al-

le architetture di Herzog & de Meuron, offrendo una visione globale sulle esperienze contemporanee e sulle prospettive future del XXI secolo.

Le prime due sezioni sono ospitate a Palazzo Ducale, rispettivamente al piano terra e al piano nobile. Le pareti quinta sbieche e bianche progettate da Gae Aulenti, curatrice insieme a Pierluigi Cerri dell'allestimento, creano una sequenza di stanze tematiche e al piano terra, nelle sale del Munizioniere, la pittura argentea delle volte contribuisce ad alleggerire e ampliare gli spazi.

Il terzo momento invece entra in relazione con la città di Genova, trasformando l'intero centro storico in un unico grande luogo espositivo. Venti installazioni sono dislocate lungo un itinerario cittadino, che parte da Piazza Caricamento, dove è stato ricostruito il Teatro del Mondo di Aldo Rossi, quale simbolo di tutta quell'architettura che ha guardato all'arte e da essa ha tratto suggestioni e strumenti. Il percorso, dopo aver toccato altre piazze con opere di Frank Gehry, Alessandro Mendini, Gaetano Pesce, Hans Hollein, Renzo Piano, si conclude in Strada Nuova all'interno dei cortili di Palazzo Lomellino con il progetto di Rem Koolhaas e Palazzo Tursi con i Giardini di Vetro di Andrea Branzi.

A completare gli eventi in strada si aggiunge il progetto «billboard», interamente prodotto dalla Federico Motta Editore. I grandi cartelloni, comunemente usati per scopi pubblicitari, divengono il supporto per una rassegna di lavori aventi per tema il paesaggio urbano: cinquanta grandi lavori, tra immagini realistiche e visioni oniriche, progetti in costruzione e suggestioni virtuali, ideate appositamente da alcuni tra i più famosi architetti, artisti e fotografi contemporanei tra i quali Greg Lynn, Jean Nouvel, Gabriele Basilico, Olivo Barbieri, Massimo Scolari, Gordon Matta Clark.

Accompagna la mostra un importante catalogo diviso in due volumi, secondo la scansione tematica e cronologica seguita dal percorso espositivo.

Exhibitions

Arts & Architecture 1900/2000

Genoa, Palazzo Ducale and the
neighbourhood
October 2 – February 15, 2005

Daniele Di Marzio

«Arts & Architecture, 1900/2000» is the last in a series of prestigious cultural events that were held to celebrate Genoa as the European Capital of Culture.

The exhibition organised by Germano Celant focused on the contamination between architecture and twentieth century visual and performing arts.

He carefully selected works that illustrated how these two mediums influenced each other. The quality and quantity of the more than one thousand works that included paintings, films, sculptures, photographs, drawings, books and models testifies to the aesthetic research carried out by both artists and architects who dealt with the question of space, volume, forms and colours.

The exhibition is divided into three sections. The first focuses on the architects and artists of the historical avant-garde (1900-1968). They include the Futurists like Antonio Sant'Elia and Fortunato Depero and their research on the total sensorial experience, the Supremacists and Constructivists such as Kasimir Malevich and Alexander Rodchenko. Then comes rationalism and the purely formal logical of neo-plasticism and finally the debate around rationalist constructive orthodoxy with the works of Alvar Aalto and Carlo Scarpa, Bruce Goff and Frank Lloyd Wright and later Carlo Mollino and Philip Johnson.

The second section tackles contemporary art and architecture (1968-2000) starting in the sixties with Claes Oldenburg and Robert Venturi, the experiences of Archigram

and Superstudio and later the gigantic GFT Fish by Frank Gehry, the figurations by Gaetano Pesce and the architecture by Herzog & Meuron. It provides a global vision on contemporary experiences and the future in the twenty-first century.

The first two sections are located in Palazzo Ducale, on the ground floor and piano nobile. The white, slanting coulisse walls designed by Gae Aulenti, curator of the design together with Pierluigi Cerri, create a series of thematic rooms. The silvery paint on the ceiling of the ground floor in the Hall of the Munitioner makes the rooms seem bigger and brighter.

The third section is a city trail all around the city of Genoa. It transforms the entire historical centre into a big exhibition area. Twenty installations are positioned along a route starting in Piazza Caricamento where Aldo Rossi's World Theatre was rebuilt as a symbol of how architecture looked to art for inspiration and borrowed its tools and ideas. Other squares have works by Frank Gehry, Alessandro Mendini, Gaetano Pesce, Hans Hollein and Renzo Piano. The exhibition ends at the Strada Nuova inside the courtyards of Palazzo Lomellino, with the project by Rem Koolhaas, and Palazzo Tursi with Andra Banzi's Glass Garden.

The billboard project completes the street events. This project is entirely sponsored by the publisher Federico Motta. The big billboards normally used for advertising hosted works that focused on the urban landscape. Fifty large works that included realistic images and oneiric visions, ongoing projects and virtual ideas designed ad hoc by some of the most famous contemporary architects, artists and photographers including Greg Lynn, Jean Nouvel, Gabriele Basilico, Olivo Barbieri, Massimo Scolari and Gordon Matta Clark.

There is an important, two volume exhibition catalogue that mirrors the thematic and chronological order of the exhibition.

Dibattito

Pro-versus Docci

Massimo Giovannini

Non si può non condividere il giudizio espresso dal professor Docci sull'Università italiana. È un coro di voci. Una polifonia di scontenti quella a cui ci uniamo. Comunque, conviene ribadirlo: l'Università va male. Ogni anno è ancora peggio. Il Ministro, con un decreto, contro-riforma (270) la riforma. La ormai «obsoleta» 509. Quella che molti di noi hanno tentato di comprendere pur non condividendola. Con tutte le esagerazioni che ha prodotto. Tante lauree triennali per tutti i gusti. E gli studenti, in tutto questo? La continuità didattica tanto sbandierata. Capita che uno si iscriva ad Architettura per laurearsi in cinque/sei anni e si ritrovi a transitare nella 3+2, dopo una traduzione «equipollente» dei suoi esami in crediti, per laurearsi con una laurea Magistrale. Niente male. Essere Architetto Magister è sempre meglio che essere semplicemente Architetto. Oppure no? Povero Scarpa che non era nemmeno architetto, essendolo solo *ad honorem*.

Non si possono non condividere le considerazioni fatte dal professor Docci sulle risorse finanziarie. Sono sempre meno i fondi ordinari di funzionamento. Diminuiscono quelli per la ricerca. Beh, c'è sempre il conto terzi. Ma su questo è meglio tornare con più calma. C'è all'orizzonte, ancora il Ministro, il riordino dello stato giuridico dei docenti. Ricontrolla tutto il MIUR. Un anno ordinari, l'anno successivo concorsi per associati. Magari fosse così.

Nel 1983 feci domanda per il concorso nazionale per associato. Al «palazzo di Viale Trastevere» con me c'era una fila lunga un chilometro: chimici, medici, avvocati, sociologi ... Tutti sorridenti, speranzosi. Con battute ironiche sullo stato dell'Univer-

sità. Passarono degli anni. Nel 1986 vinsi, nel senso che con-vinsi quelli che mi esaminarono. Presi servizio a Reggio Calabria nel 1987. 1983-1987. Un anno sì, uno no. Ma quando mai. Nel riassetto poi, il Ministro, perde un pezzo. Centrale per la ragione sociale e culturale del sistema Università. Sembra, infatti, debba scomparire il ruolo dei ricercatori. Quelli che rimangono, rimangono sospesi. Razza protetta. In via di estinzione. Estinzione per legge. Non perché è scomparso l'*humus* sul quale vivere e migliorare. La necessità cioè di legare indissolubilmente lo sviluppo del paese alla ricerca.

Non si può non essere d'accordo col professor Docci sui concorsi. Non è colpa dell'attuale sistema di reclutamento della docenza. Il mondo accademico, a volte, impazzisce. L'Università è un sistema complesso, difficilmente riconducibile a valutazioni unitarie. Ogni Ateneo fa storia e sé. Oggi ha maggiore autonomia. Che significa maggiore libertà di spesa, di programma, di sogno. E la scelta implica la possibilità di sbagliare. L'Università è complessa. Cose buone convivono spesso con quelle cattive. Ottimi docenti rimangono tali anche al variare delle situazioni. Così come ottimi ricercatori si confermano tali in ogni evenienza disciplinare. Riforme, leggi, circolari altro non sono che vincoli all'interno dei quali muoverci.

Concordo con il professor Docci su tutto questo e so che entrambi potremmo tenerci compagnia fino alla noia, con racconti che sembrano aneddoti di Flaiano o aforismi di Karl Kraus. Non concordo invece col giudizio espresso su quanto da me presentato a Lerici. Sul fatto che nell'elenco infinito delle cose che non vanno nell'Università e nel nostro settore scientifico disciplinare, il professor Docci metta anche il progetto «Studio, salvaguardia e valorizzazione delle città-oasi della Tunisia. Intervento campione a Nefta». Sono sincero in questo? O dovrei ringraziarlo perché mi dà una vetrina di-

Debate

Pro-versus Docci

Massimo Giovannini

It's impossible not to agree with Professor Docci when he talks about the Italian university system. A chorus of voices. A polyphony of the discontented. To which I add my own. Nevertheless, it's worth saying again: the university system is in bad shape. Every year it gets worse. The Ministerial decree (270) counter-reforms the reform: the now "obsolete" 509. The one many of us tried to understand, even if we didn't agree with it and all its extremes. All sorts of three-year degrees for all pockets. And what did the students think of all this? The much decried continuity of teaching. A person could enrol in Architecture thinking he'd graduate in five/six years and find himself involved in a 3+2 after an "equally valid" transformation of his exams in credits and finally graduate with a magisterial degree. Not bad. Being a Magisterial Architect is always better than being just an Architect. Or is it? Poor Scarpa who wasn't even an architect, because his degree was ad honorem. One has to agree with Professor Docci when he talks about financial resources. There are less and less funds for everyday management. Less and less funds for research. Although there's always outsourcing. But I'll come back to this later. The Minister is looming on the horizon again with his reorganisation of the juridical status of lecturers. He's going to check the whole matter.. One year ordinary professors, the next year, competitions for associate professors. If only this was the case. In 1983 I entered a national competition for associate professors. With me at the "Viale Trastevere building" was a mile-long queue of people: doctors, lawyers, sociologists and chemistry graduates ... Everyone

was smiling, optimistically. Each with their ironic joke about the university system. Years went by. In 1986, I won the competition, in the sense that I convinced my examiners. I was sent to Reggio Calabria in 1987. 1983-1987. Every other year. But it never happened. During his reorganisation, the Minister mislaid a piece. A piece that is central to the social and cultural existence of the university system. It appears that the role of researcher will disappear. The ones that remain, will be in limbo. A protected species. A species destined to extinction. Extinction by law. And not because the humus in which the species can live and improve has disappeared. In other words, the need for a country's growth to be indissolubly linked to research. You have to share Professor Docci's views on competitions. It's not the fault of the way in which lecturers are selected today. Sometimes the academic world goes mad. The university system is complex and difficult to combine with a single set of values. Every university is a separate entity. It's more independent nowadays. This translates into greater freedom to spend money, to establish programmes, to dream. And this means it's possible to make mistakes. The university system is complex. Good and bad things rub shoulders together. Good lecturers are still good even if the situation changes. Just like good researchers are good whatever their field of work. Reforms, laws, circulars are nothing but boundaries within which we can act. I agree with Professor Docci on all these points and know that we could keep each other company until we were thoroughly bored with each other, telling each other tales that sound like Flaiano-style anecdotes or aphorisms by Karl Kraus. I don't, however, agree with his opinion of my presentation in Lerici. About the fact that among the many things wrong with the university system and our specific scientific discipline, Professor Docci included our project entitled

sciplinare nazionale e mi spinge a riflettere su questo lavoro. Intanto lo ringrazio. E poi provo a rispondere. Innanzi tutto devo confessare che vorrei avere la sua sicurezza di opinione. Purtroppo mi manca. Mi manca anche quando è preceduta da una accurata documentazione. Qualora anche la manifestassi, ciò che direi, è naturale, non avrebbe lo stesso peso. Quindi inutile cimentarmi. Proprio inutile? Forse no. So già come procederei. Scrivere da un lato titoli di lavori di colleghi e, basandomi su quanto ho capito di quello che ho sentito, su appositi spazi laterali, metterei o meno crocette. Ricerca sì. Ricerca no. Forse addolcirei la cosa. Scrivere che quella cosa proprio «non può essere considerata ricerca». È lavoro conto terzi. Ancorché ben fatto. Giudizio scientifico. Espresso dalla comunità scientifica? La comunità dei professori dell'area? Macché. Espresso da me medesimo. Poi diffonderei il tutto su una delle più prestigiose riviste del Disegno. E, finalmente placato, rivolgerei la mia attenzione ad altro. No, so già che non lo farei. Per pudore? Diciamola tutta, un po' per formazione confessionale, un po' per congenita insicurezza. Avrei mille dubbi. Mi agiterei nel sonno. Mi direi, in quel momento di lucidità che è il dormiveglia, che forse avrei fatto bene a informarmi meglio prima di giudicare. A chiedere ulteriori notizie, che so, direttamente all'autore del lavoro. Forse allora mi sentirei confortato. Il mio giudizio più circostanziato. Meditato. Oppure chiederei a un collega per sapere cosa ne pensa. Se proprio ho impellente questa voglia valutativa, proporrei di costituire una commissione «scientifica» per valutare appunto la «scientificità» dei risultati del lavoro di cui si parla. No, da solo non lo farei. Se non dichiarandone la soggettività. Sono forse io la comunità scientifica? Certo, devo dire che mi piacerebbe. Che *potere* avrei. Non so quanto riconosciuto e condiviso. Ma questo poco conta. Essenziale è dire «fortemente» senza

tentennamenti. Come è risaputo, la parola, ancorché perentoria, blandisce sempre. Si insinua. Mette dubbi. Semina incertezze.

Provo infine a mettere ordine alle cose. Il mio ordine. A Lerici ho presentato il *progetto* con il quale, nel 2004, la facoltà di Architettura dell'Università *Mediterranea* di Reggio Calabria ha vinto una gara bandita dal Ministero degli Affari Esteri. Il progetto riguarda la città-oasi di Nefta. Si sviluppa all'interno dei rapporti di cooperazione tra l'Italia e i paesi in via di sviluppo. È frutto del lavoro congiunto tra il Laboratorio di sintesi finale del Corso di laurea in Architettura, da me coordinato, e l'Ecole Nazionale d'Architecture et d'Urbanisme dell'Università 7 Novembre a Cartagine, iniziato nel 1999. È un progetto triennale cui concorrono più discipline.

Devo qui ribadire l'importanza che annetto alla *ricerca pluridisciplinare*. Credo che sia l'unica in grado di rispondere alla conoscenza della complessità dei fatti architettonici, urbani e territoriali. Credo nella *ricerca tematica* cui partecipare con la cultura della disciplina del disegno. Per declinare conoscenza e progetto. Per sviluppare sintesi propositive. Sostengo ancora la *valenza culturale* di questa impostazione che non si basa su una equivoca traslitterazione *da analisi a disegno* per il governo delle modificazioni. Rete di conoscenze correlate. Rivelando questa rete, il rilievo scompone, razionalizza, compone l'insieme degli elementi su cui il territorio fonda il suo sviluppo attuale e indica l'insieme degli elementi su cui puntare per lo sviluppo futuro. Indica come e cosa fare. Ricerca e ricostruisce le relazioni spaziotemporali e le interdipendenze tra luoghi e spazi, territorio e architettura. Il rilievo preconfigura il progetto delle modificazioni. Rilievo e progetto. Binomio indissolubile. Misurare la distanza tra i due termini significa colmare scarti conoscitivi, significa costruire l'integrale dei saperi e delle conoscenze. O meglio, l'in-

“The study, protection and enhancement of the oasis-cities in Tunisia. A test study in Nefta.” Am I being honest? Or should I thank him because he gave the study national attention and made me think more about it? To begin with, I'd like to thank him. And then I'll try and answer the question. First of all, I admit that I'd like to have the confidence he has in his own opinions. It's a trait I lack. I don't have that type of confidence even if I have all the accurate documentation I need to formulate it.

Even if I spoke about it, what I'd say would obviously not be as authoritative. So I won't try. Would it really be useless? Perhaps not. I don't know how I'd go about it. I'd write on one side of the page the titles of work done by colleagues and, based on my understanding of what they said, on the other side, I'd put ticks by the titles. Yes to this research, no to that. Perhaps I'd sweeten the pill. I'd write that a certain study “can't be considered research.” It's been outsourced. Even if it's well done. Is this a scientific judgement expressed by the scientific community? The community of the professors in this field? No. This is my opinion. Then I'd write about it in one of the most prestigious magazines in this field. And, finally having slaked my thirst, I'd turn to other subjects. No, I already know I wouldn't. For shame? Let's say, it's part my religious upbringing, part because I'm congenitally insecure. I'm fraught with doubts. I wouldn't sleep well. I'd say to myself in that twilight zone between sleeping and waking, that perhaps I'd be better off if I'd got all the facts before I passed judgement. If I'd asked for more information, perhaps directly from the author himself. Perhaps then I'd feel better. A more informed decision. A pondered decision. Or else I might ask a colleague and find out what he thinks of it.

If I really wanted to pass judgement, I'd probably ask for a “scientific”

community to evaluate the “scientific nature” of the results of the study. No, I wouldn't do it by myself except if I said that the evaluation was subjective. Am I the scientific community? Of course, I'd like to think so. But what authority would I have? I don't know how much that authority would be recognised and shared. But this isn't important. It's important instead to say it “vehemently” without second thoughts. It's a well-known fact that words, even if peremptory, are persuasive. They insinuate, instil doubts and sow uncertainty. Finally, I'd like to bring some order to the subject. My order. I presented a project in Lerici with which, in 2004, the Faculty of Architecture of the Mediterranean University of Reggio Calabria won a tender by the Minister of Foreign Affairs. The project focused on the oasis-city of Nefta. It is part of the co-operation agreements between Italy and developing countries. It is jointly carried out by the Laboratory of the Graduate Course in Architecture (I am the coordinator), and the Ecole Nationale d'Architecture et d'Urbanisme of the November 7 University in Carthage. The project began in 1999. It was a three year project involving different fields of study. And here I'd like to emphasise the importance I attribute to multidisciplinary research. I think it's the only way to evaluate the complexity of architectural, urban and territorial issues. I believe in thematic research in which drawing should be involved. To contribute knowledge and theories. I still support the cultural importance of this approach that isn't based on an equivocal transliteration from analysis to drawing in order to govern change. A network of correlated knowledge. By studying this network, survey disassembles, rationalises and reassembles the elements used by land to grow and indicates the elements which should be enhanced in order to

tegrale delle competenze per il governo delle possibili modificazioni. Una valenza culturale che allarga gli ambiti della nostra disciplina acquisendo nuove cognizioni, interpretazioni dal confronto con le altre discipline che hanno responsabilità sul *destino* del territorio.

Ritornando al progetto, la città-oasi di Nefta si trova nella regione di Tozeur, a sud-ovest della Tunisia, in zona pre-sahariana. Tutto il Mediterraneo è caratterizzato da aree che sono il Sud di tanti altri Nord. La ricerca prova a definire i rapporti tra i diversi Sud. Prova a documentare, dal punto di vista disciplinare, i loro valori *identitari*. Per configurare affascinanti ipotesi interne al concetto di *mediterraneità*. Per descrivere percorsi conoscitivi in grado di documentare somiglianze, assonanze, morfemi di uno stesso vocabolario architettonico, parole di una stessa lingua urbana. Per costruire capitoli di una comune origine culturale. In grado di scoprire, nella centralità dello scambio e nelle interazioni sociali e culturali la possibile definizione di una comune cultura mediterranea. Il Mediterraneo come luogo di relazioni. In cui si sono intersecate, mischiate e integrate le molteplici e varie forme di pensiero, di sapere e di civiltà della storia dell'uomo. La ricerca intende studiare gli insediamenti pre-desertici sotto l'aspetto della dialettica *erranza-richiamo* dell'oasi. Come prodotto della dialettica *religione-territorio*. Intende individuare la chiave disciplinare attraverso cui interpretare il senso e il significato delle forme insediative. Comprendere le relazioni che la popolazione instaura col proprio territorio. Nella cultura islamica, acqua, terra, sangue, cielo sono gli elementi fondativi della città e dell'abitazione. Il significato insediativo della città-oasi risiede nell'equilibrio tra questi fattori. La città-oasi è un sistema auto regolante in grado di adeguare obiettivi a risorse e viceversa. La crisi del sistema, o anche di uno solo dei suoi elementi, innesca processi di degrado delle

forme dell'insediamento e dei legami tra popolazioni insediate e il territorio. La ricerca intende approfondire questi aspetti. Ripercorrere la genesi e l'evoluzione delle forme di costruzione del territorio. Per capire il significato profondo degli spazi architettonici della città storica (Medina) e della casa. Il progetto si realizza con la costituzione di cinque *Laboratori di ricerca*: rappresentazione, storia e restauro, urbanistica e ambiente, tecnologia e impianti, informatica. Con la collaborazione di ricercatori tunisini. La città-oasi oggi appare principalmente un luogo di confine, tra deserto e territorio antropizzato. Un luogo turistico da consumarsi in fretta. Guardata attraverso i *Laboratori di ricerca*, la città-oasi è essenziale per la comprensione delle identità insediative della Tunisia. Il progetto tende a ricercare i valori disciplinari in grado di rilanciare lo sviluppo della città-oasi di Nefta. Nel progetto l'aspetto dominante è rappresentato dalla ricerca che intendiamo svolgere mischiando la nostra cultura con quella araba.

Per concludere due citazioni. La prima è di Nietzsche «non esistono i fatti ma solo interpretazioni». Aspettiamo che questi arrivino prima di interpretarli. Poi possiamo riparlare e *misurare* il tasso di ricerca in essi contenuto. La seconda di Edoardo Persico «l'architettura è sostanza di cose sperate». E sperare è un po' sognare.

promote its future growth. It shows how and what to do. It studies and rebuilds the spatial and temporal relationships and the interdependence between places and space, land and architecture. Survey prefigures the project for change. Survey and project. An indissoluble link. Measuring the distance between the two terms means filling in the gaps in knowledge, it means building a wide-ranging corpus of understanding and knowledge. Or rather, a wide-ranging corpus of skills to govern possible change. A cultural importance that widens the boundaries of our discipline by acquiring new knowledge and interpretations from a comparison with other disciplines that will affect the destiny of the land. Going back to the project, the oasis-city of Nefta is located in the Tozeur region in southwest Tunisia on the outskirts of the Sahara desert. The entire Mediterranean has areas which are the southern areas of as many northern areas. The study attempts to define the relationship between these southern areas.

It tries to document their identity from a disciplinary point of view. To formulate fascinating theories within the concept of what is Mediterranean. To portray paths of discovery that can document similarities, assonances, morphemes of the same architectural vocabulary, words of the same urban language. To write chapters of a common cultural origin. Capable of formulating a possible definition of common Mediterranean culture based on core exchanges and social and cultural interaction. The Mediterranean as a place of relationships in which the varied and multiple forms of thought, knowledge and civilisation of the history of mankind have overlapped, mixed and merged. The study examines the pre-desert settlements from the point of view of the dialogue between the errant nature and call of the oasis. As a product of the dialogue between religion and territory. It aims at

pinpointing the disciplinary key with which to interpret the sense and meaning of these settlement types. At understanding the relationship that the population has with the land it chooses to live in. In Islamic culture, water, earth, blood and the sky are all basic elements of the city and the home. The meaning of oasis-city settlements lies in the balance between these factors.

The oasis-city is a self-regulating system capable of making objectives compatible with resources and vice versa. The crisis of a system, or even of just one of its elements, sparks a process of deterioration of the settlement types and the links between the populations and the land. The study aimed at studying these issues. It retraced the genesis and evolution of the building types in this area to understand the profound meaning of the architectural areas of the historical city (Medina) and the house. The study was carried out by creating five Research laboratories: representation, history and restoration, town-planning and the environment, technology and facilities and finally IT technology. In collaboration with Tunisian researchers. Oasis-cities chiefly appear to be a boundary between the desert and anthropised land. A tourist spot to be experienced quickly. Seen through the eyes of the research laboratories, the oasis-city is important because it reveals the identity of the settlements in Tunisia. The study tends to examine the disciplinary values capable of jump-starting the development of the oasis-city of Nefta. The main focus of the study is the research we intend to do by combining our culture with the Arab culture. To sum up I'd like to cite two writers. The first is Nietzsche: "only interpretations exist and not facts." Let's get the facts before interpreting them. Then we can review them and measure how much research has been done. The second is Edoardo Persico: "architecture is the substance of separate things." And hoping is similar to dreaming.

Una piccola postilla

Mario Docci

Sono molto lieto di ospitare in queste pagine lo scritto del collega Giovannini in risposta al mio ultimo editoriale in cui auspicavo una maggiore cautela sul versante delle ricerche conto terzi. Innanzi tutto voglio subito precisare che non era e non è mio intendimento mettere in dubbio la validità delle ricerche svolte in passato dal suo gruppo nella città di Nefta, poiché esse rientrano pienamente nel nostro settore disciplinare. Viceversa ho un'opinione diversa dalla sua sul progetto di Cooperazione universitaria *Programma integrato per la valorizzazione delle regioni del Sahara e del Sud della Tunisia*, opinione fondata non solo sulla conoscenza di questo specifico progetto ma anche sulla mia lunga esperienza di collaborazione in progetti simili finanziati dal Ministero degli Affari Esteri. Il MAE, infatti, mette in atto progetti finalizzati essenzialmente alla formazione e all'assistenza scientifica – come sono stati quelli da me diretti in Algeria, Angola e Mozambico – e ciò, a mio avviso, non è sufficiente per qualificarli come progetti di ricerca, neanche se hanno per oggetto la formazione di ricercatori.

Venendo al nostro caso specifico, il progetto ha lo scopo di *valorizzare le risorse umane locali*; si tratta, in sostanza, di formare quindici borsisti mediante lezioni, seminari e *stages*, organizzati sia in loco che in Italia, e di creare sul posto un laboratorio di cartografia. Come si vede, senza volerli addentrare in noiosi dettagli, si tratta delle normali attività che caratterizzano i progetti di cooperazione universitaria con i paesi in via di sviluppo, che certamente possono anche essere occasione per ricerche individuali, ma che di per sé non possono a mio avviso essere considerate come attività di ricerca. Il Dipartimento da me diretto ha svolto attività di questo tipo fin dalla sua

nascita ma, a mia memoria, mai ha pensato di presentarle a un convegno.

Vorrei aggiungere qualche parola sul problema delle ricerche pluridisciplinari o, come credo sia più corretto dire, che integrano diversi saperi: a mio avviso questo tipo di esperienze sono utili purché i singoli ricercatori operino nel proprio settore specifico e il loro apporto sia sempre chiaramente individuabile. Purtroppo il termine *pluridisciplinare* troppo spesso è utilizzato per legittimare aggregazioni tanto vaste quanto incoerenti nei cui esiti non sono più riconoscibili gli apporti specifici.

Detto ciò, voglio comunque ringraziare il collega Giovannini che con il suo contributo apre un dibattito cui spero altri vogliano intervenire.

A brief comment

Mario Docci

I'm very happy to publish the article written by my colleague Giovannini in response to my last editorial in which I expressed the need for greater caution when outsourcing research. First of all, I'd like to point out that, neither now nor in the past, was it my intention to question the accuracy and importance of the studies Giovannini's group carried out in the city of Nefta because they are an integral part of our profession. Vice versa, I do not share his opinion about the university cooperation project called Integrated Programme for the enhancement of the regions of the Sahara and South Tunisia. My opinion is based on my personal knowledge of this project as well as on my long years of experience in similar projects financed by the Ministry of Foreign Affairs. The Ministry sponsors projects that focus chiefly on training and scientific support – such as the ones I directed in Algeria, Angola and Mozambique. I believe that this doesn't qualify them as research projects, even if they involve the training of researchers.

In this case, the aim of the project was to enhance local human resources; in short, it involved training fifteen scholarship holders by providing lessons, seminars and stages both locally and in Italy. It also involved creating an on-site cartography laboratory. Without going into boring details, it's obvious that these are normal activities envisaged in the framework of university cooperation projects with developing countries. Obviously, individual studies can also be carried out, but they cannot be considered research activities. This type of activity has been carried out by the Department I direct ever since it was established,

but to my knowledge it has never considered presenting them at a conference.

I'd like to add a few words about multidisciplinary studies or, I believe it's more correct to call them as studies that integrate various fields of knowledge: in my opinion they are useful if each researcher works in his specific field and each person's contribution is clearly identifiable.

Unfortunately the word multidisciplinary is all too often used to justify aggregations that are as comprehensive as they are incoherent and in which specific contributions are not recognisable.

That said, I'd like to thank my colleague Giovannini because his article will, I hope, start a debate in which others will intervene.

Mario Docci
In ricordo di Sergio Petruccioli
In memory of Sergio Petruccioli

Francisco Martínez Mindeguía
La visione frontale dell'Oratorio di San Filippo Neri
The frontal view of the Oratory of St. Philip Neri

Maria Teresa Bartoli
Palazzo della Signoria a Firenze, dettagli e regole dell'architettura gotica
Palazzo della Signoria in Florence, details and rules of Gothic architecture

Mario Docci
Gli ordini architettonici del Colosseo
The architectural orders of the Colosseum

Kamel O. Mahadin, Ali Abu Ghanimeh
Cercare qualità. Un approccio alla progettazione del paesaggio nel Mediterraneo
Quest for quality. Approach to landscape design in the Mediterranean

Alberto Pratelli
Provare a disegnare. Insegnare Disegno e percezione visiva nelle scuole di Scienze della formazione primaria
Trying to draw. Teaching Drawing & visual perception at a Graduate Course on Primary Education Science

Fausto Brevi, Nicolò Ceccarelli, Marco Gaiani
Il cantiere di restauro virtualizzato
A virtual restoration site

Daniele Di Marzio, Fiammetta Jahier, Paolo Violini
La documentazione preliminare al progetto di restauro degli affreschi del ciclo sistino della Scala Santa
The preliminary documentation for the restoration project of the mural paintings of the Sistine cycle of the Holy Stairs

