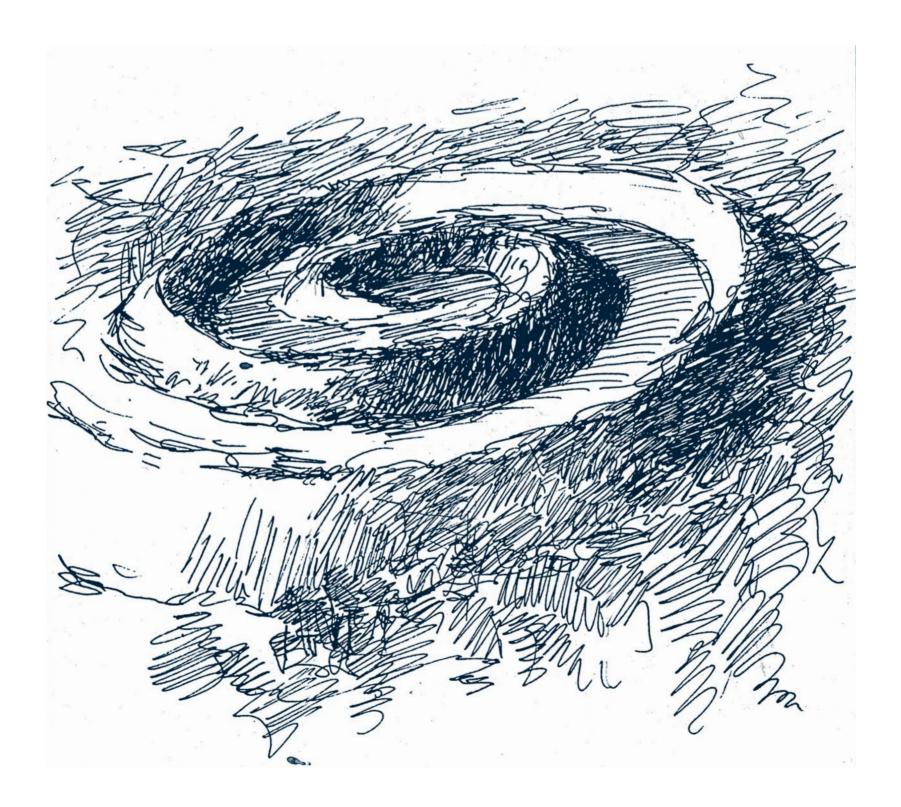
# 

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. 28/2004 Italia € 7,75 - USA and Canada \$ 16,00

Full english text



# disegnare idee immagini ideas images

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

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 SpaVia Duca di Calabria 1/1
50125 Firenze
Edicole in Italia/Newsstands in Italy
C.D.M. – Viale Don Pasquino Borghi, 174
00144 Roma

ISBN 88-492-0705-0 ISSN IT 1123-9247 Direttore responsabile Editor-in-Chief Mario Docci

### Comitato Scientifico Scientific Committee

Gianni Carbonara, Maurice Carbonnell, Secondino Coppo, Cesare Cundari, Gaspare 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 Carpiceci, Emanuela Chiavoni, Luigi Corvaja, Laura De Carlo, Tiziana Fiorucci (segreteria), 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

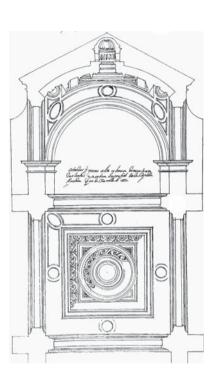
Redazione/*Editorial office*Piazza Borghese, 9 00186 Roma tel. +39/0649918849 fax +39/0649918884

#### In copertina/Cover:

Joao Nunes, studio per il Parco del Tago a Lisbona, 1996 Joao Nunes, study for the Tagus Park in Lisbon, 1996 Anno XV, n. 28, Giugno 2004

- 3 Mario Docci Editoriale/Editorial
- 7 Joao Ferreira Nunes Il piacere del disegno The pleasures of drawing
- 10 Margarita Fernández
  Il firmamento costruito. Simbolismo e materia
  di Hagia Sophia in Costantinopoli nei testi
  dei contemporanei
  A concrete firmament. Symbolism and
  materiality of Hagia Sophia in Constantinople
  in literature of the period
- 20 Laura De Carlo
  Geometrie del pensiero costruttivo nel trattato
  di stereotomia di Alonso de Vandelvira
  Geometries of Building Philosophy in the
  Treatise on stereotomy by Alonso de Vandelvira
- 32 Maurizio Quoiani Il chiostro di San Pietro in Vincoli a Roma The cloister of St. Peter in Chains in Rome
- 42 Cristiana Bedoni
  Il senso e l'immagine della Città e
  dell'Architettura agli albori del XXI secolo
  The meaning and image of the City and
  Architecture at the dawn of the XXI Century
- 54 Riccardo Antonini
  Verso un'ecologia del virtuale
  Steps to an ecology of virtual reality
- 62 Carlo Bianchini
  Modelli interattivi esplorabili in rete:
  nuove applicazioni del 3D Web Browsing
  al settore dei beni culturali
  Interactive models on the web: new applications
  of 3D Web Browsing in the field of cultural assets
- 70 Patrizia Falzone, Mario Caraffini
  Degrado delle finiture superficiali nelle facciate
  dell'edilizia storica. Rilievo e restituzione grafica
  Deterioration of the surface finishings of the
  facades of historical buildings. Survey and
  graphic restitution
- 84 Laura Inzerillo
  Procedure di costruzione della prospettiva
  nel progetto del disegno
  How to create perspective when planning a
  drawing
- 92 Attualità/Events
- 94 Libri/Books

Dal *Trattato de arquitectura* di Alonso de Vandelvira, XVI secolo. *From the* Trattato de arquitectura *by Alonso de Vandelvira, XVI century*.



#### **Editoriale**

L'Università italiana sta certamente attraversando uno dei periodi più brutti della sua storia, sia per la scarsità delle risorse finanziarie, sia per le leggi che hanno delineato i nuovi statuti didattici, sia, infine, per il mancato aggiornamento dello stato giuridico dei docenti, fermo al 1980. Ovviamente questo stato di cose ha un puntuale riflesso negativo sulla vita di Facoltà e Dipartimenti – particolarmente accentuato nel settore dell'Architettura a causa della crescita incontrollata dei percorsi formativi e della contrazione del corpo docente – e penalizza i giovani che si avvicinano al mondo della ricerca e della didattica. I concorsi per l'accesso ai primi livelli della docenza, infatti, sono pochi rispetto al numero dei Dottori di Ricerca e la situazione è aggravata dal comportamento di alcuni docenti, che, pur conoscendo queste difficoltà, preferiscono favorire la promozione dei colleghi dal ruolo di associato a quello di ordinario o dal ruolo di ricercatore a quello di associato, piuttosto che creare nuovi posti da ricercatore.

Purtroppo, soprattutto negli ultimi anni, questa tendenza è prevalsa anche nel nostro settore disciplinare, ICAR/17 (Disegno), dove le risorse a disposizione sono state impiegate per promuovere al ruolo superiore tanto docenti di ottimo livello quanto docenti di doti assai più modeste, invece di essere destinate, più oculatamente, a bandire concorsi per ricercatori che avrebbero offerto uno sbocco ai nostri giovani.

A mio avviso i docenti più anziani, che in passato avevano guidato il nostro settore con rigore, evitando promozioni facili, in quest'ultimo quinquennio hanno cambiato rotta, fornendo ai giovani un'immagine della nostra area molto discutibile; e non ritengo giusto, come alcuni fanno, dare la colpa di questo stato di cose al nuovo meccanismo dei concorsi, perché la legge non obbliga le Commissioni a designare sempre e comunque degli idonei. Questa generale tendenza a un minor rigore, del resto, è emersa anche nel recente Congresso di Lerici, organizzato dall'UID, dove accanto ad eccellenti contributi scientifici sono stati presentati lavori conto terzi che, pur essendo ben fatti, non avevano la dignità della ricerca scientifica.

L'attività conto terzi, infatti, legittimamente svolta dai Dipartimenti per sostenere il proprio *budget*, solo in pochi casi ha le caratteristiche proprie della ricerca scientifica, ovvero il carattere di un contributo innovativo e originale che apporta nuove conoscenze, siano esse di carattere applicativo o teorico; vuoi per carenza di risorse, vuoi per il disciplinare che impone tempi e risultati, il più delle volte tale attività si risolve in lavori certamente di buon livello, ma non diversi da quelli realizzati da un serio professionista. E dobbiamo qui aggiungere che l'originalità e l'innovatività di una ricerca non può essere affermata da chi la effettua ma deve essere riconosciuta dalla comunità scientifica; principio elementare, questo, di cui troppo spesso ci si dimentica.

Inoltre, accade molto spesso che le attività conto terzi si collochino, per la loro natura, ai margini o addirittura fuori dal nostro settore disciplinare, in quanto il loro oggetto non ricade nell'ambito di quel campo di interessi chiaramente individuato dalla declaratoria del settore ICAR/17 (Disegno), che così recita: «I contenuti scientifico-disciplinari riguardano la rappresentazione dell'architettura e dell'ambiente, nella sua ampia accezione di mezzo conoscitivo delle leggi che governano la struttura formale, di strumento per l'analisi dei valori esistenti, di atto espressivo e di comunicazione visiva dell'idea progettuale alle diverse dimensioni scalari. Comprendono i fondamenti geometrico descrittivi del disegno e della modellazione informatica, le loro teorie ed i loro metodi, anche nel loro sviluppo storico; il rilievo come strumento di conoscenza della realtà architettonica, ambientale e urbana, le sue metodologie dirette e strumentali, le sue procedure e tecniche, anche digitali, di restituzione metrica, morfologica, tematica; il disegno come linguaggio grafico, infografico e multimediale, applicato al processo progettuale dalla formazione dell'idea alla sua definizione esecutiva».

Il Dipartimento che ho l'onore di dirigere ha svolto, nei suoi venti anni di vita, decine di commesse conto terzi e ha gestito molti progetti europei (Tempus e Alfa) nonché pro-

grammi di cooperazione universitaria del MAE, ma solo poche di queste attività sono state presentate nei nostri convegni perché per la maggior parte non si poteva parlare di ricerca scientifica; nel Congresso di Lerici dello scorso mese, invece, alcune comunicazioni hanno avuto per oggetto proprio questo tipo di attività, che non può essere considerata ricerca. Ora, a mio avviso, presentare ad un convegno UID, come frutto di ricerca scientifica, gli esiti di attività svolte dai Dipartimenti per conto terzi non strettamente pertinenti al nostro settore o, pur se pertinenti, come nel caso dei rilevamenti, privi del necessario carattere innovativo rischia di essere fuorviante, di generare disorientamento e confusione e di indurre in errore i nostri giovani dottori di ricerca.

Proprio in un frangente di grave crisi come questo, i docenti che hanno maggiori responsabilità di gestione in strutture universitarie, come i Dipartimenti e le Facoltà, hanno il dovere morale di richiamare l'attenzione dei giovani sulla vera essenza dell'Università, che è quella di sviluppare le nuove conoscenze mediante la ricerca scientifica. Il nostro settore, dall'inizio degli anni ottanta, ha fatto grandi progressi proprio perché si è impegnato più di altri nella ricerca scientifica, quella con la R maiuscola, come si può vedere dai progetti nazionali. Oggi, che siamo in un momento di difficoltà, dobbiamo invitare i nostri giovani a muoversi con ancora maggior rigore in questa direzione scoraggiando tanto le ricerche che esulano dalle nostre pertinenze quanto quelle che, volendo abbracciare tutto lo scibile umano, finiscono col generare equivoci. La ricerca pluridisciplinare fine a se stessa non ha ragione di esistere, la collaborazione e l'interazione fra più settori e saperi ha un senso solo se finalizzata all'indagine di campi che richiedono il possesso di varie competenze.

Purtroppo anche nel Congresso di Lerici, quest'anno, mi sembra si siano generati degli equivoci. Un esempio è rappresentato dalla quarta sessione dei lavori che, pur intitolata Analisi per il governo dell'ambiente naturale e costruito, ha visto in realtà le due relazioni di base, con un ribaltamento dei termini, sviluppare il tema Disegno come governo della modificazione dell'ambiente naturale e costruito, che, come è chiaro, è ben diverso dal tema della sessione. Nei due interventi si è affermato a più riprese, l'importanza del ruolo del Disegno per il governo dell'ambiente, mentre, come sappiamo, è il Progetto che governa la modificazione dell'ambiente; né è possibile pensare che si tratti di un equivoco terminologico, giacché in italiano, diversamente che in altre lingue, il termine progetto non è sinonimo di disegno.

In conclusione, mentre ritengo perfettamente legittimo che i Dipartimenti per finanziare la propria attività svolgano lavori conto terzi o partecipino a progetti internazionali di cooperazione universitaria, coinvolgendo in ciò anche i giovani, non mi sembra altrettanto legittimo che queste attività vengano presentate come ricerca scientifica, se non ne hanno le caratteristiche o, peggio ancora, se si collocano fuori dal nostro settore disciplinare.

È una distinzione, questa, che deve essere ben chiara ai giovani Dottori di Ricerca, soprattutto nel loro interesse di studiosi della nostra disciplina e di futuri docenti.

Mario Docci

#### Editorial

It is indeed one of the darkest hours in the history of Italian universities: they lack financial resources; there are new laws that have changed the teaching syllabuses and the juridical status of the teaching staff is outdated and hasn't changed since 1980. Obviously, this has negatively affected Faculties and Departments and penalised the young students who are starting to carry out research or embark on a career in teaching. This is particularly apparent in the field of Architecture because of the increased number of courses and the reducing number of teaching staff. Compared to the number of Research Doctorates, there are very few competitions for first level teaching staff. This situation is compounded by the behaviour of some staff who, even though they are aware of these difficulties, prefer to promote colleagues who are associate professors to the role of full professor or researchers to associate professors, rather than create new posts for researchers.

Unfortunately in the last few years this has become quite common even in our field of study, ICAR/17 (Drawing) where available resources have been used to promote both good lecturers as well as moderately capable ones instead of making a more shrewd choice by holding competitions for researchers. At least this would have given our young teachers a chance.

In my opinion, the attitude of older lecturers – who in the past governed this field of study with care and avoided easy promotions – has changed in the last five years, setting a very dubious example for young people. Unlike many others, I don't think it's right to blame all this on the new rules governing competitions, because the law doesn't force the Commissions to always endorse suitable candidates no matter what.

This general trend towards a more relaxed evaluation even surfaced at the Lerici Congress organised by the UID. Excellent scientific contributions were submitted along with others presented on behalf of third parties. However well executed, the latter certainly couldn't be considered scientific.

It's true that departments work for third parties to supplement their budgets, but only rarely can this work be considered as scientific research, in other words characterised by an innovative and original contribution that brings new, applied or theoretical knowledge. This is due to a lack of resources as well as to the regulations that establish deadlines and results. More often than not, this is quite high quality work, but it's not very different from the work done by a serious professional. I have to add that it's not for the researcher to decide the original and innovative nature of a study, that's the role of the scientific community. An elementary principle that is forgotten all too often.

Furthermore, because of their very nature, third parties studies are often borderline or even outside our field of study insofar as their subject-matter does not involve the issues clearly stated in the declaration of the sector ICAR/17 (Drawing) that specifies: "The contents of a scientific study focus on the representation of architecture and the environment insofar as it is a tool to understand the laws that govern formal structures, an instrument to analyse existing values, an expressive act involving the visual communication of the design idea at various levels. The contents involve the principles of descriptive geometry of drawing and computer modelling, the theories and methods as well as their historical development; survey as a tool to understand architectural, environmental and urban reality, the direct and instrumental methodologies, procedures and techniques, including digital techniques, of metric, morphological and thematic restitution; drawing as a graphic, infographic and multimedia language applied to the design process of the elaboration of an idea and its final execution".

In the last twenty years, the Department of which I have the honour to be Director has carried out many studies on behalf of third parties and has been involved in many European projects (Tempus and Alfa) as well as university cooperation programmes of the Spanish Ministry of Foreign Affairs (MAE), but very few of these activities have been presented at our conferences because most of them were not scientific studies. Instead, last month at the Lerici conference, some presentations involved this type of activity, that cannot be considered as research. In my opinion,

it is misleading to present at a UID conference the results of a study (carried out by the Departments on behalf of third parties) not strictly relevant to our field and try and pass them off as the results of a scientific study or, even if related as in the case of surveys, lacking in the necessary innovation. This behaviour can also generate disorientation and confusion and lead our young research graduates astray.

Given the serious situation were currently experiencing, the teaching staff with greater responsibilities in the management of university Departments and Faculties, have a moral duty to draw the attention of young people to the true role of Universities: the development of new knowledge through scientific research. Ever since the early eighties, our field of study has made enormous progress because, compared to other fields, it has focused intensely on scientific research, research with a capital R. This is corroborated and confirmed by our national projects. These troubled times should induce us to invite our young students and colleagues to focus on this issue even more. We should discourage any research that is not pertinent to our field of study as well as research that, by wanting to cover all fields of human knowledge, ends up by giving rise to misunderstandings. There is no justification for multidisciplinary research as an end in itself. Collaboration and interaction between disciplines and fields of knowledge is meaningful only if it aims at studying topics that require a variety of competences.

Unfortunately this year at the Lerici Conference, I think there were some misunderstandings. For instance, the fourth session entitled Analysis for the management of the natural and built environment. Instead, inverting the issues, the two main presentations discussed Drawing as a tool to modify the natural and built environment. Obviously, this is a very different topic compared to the one that should have been debated. Both presentations repeatedly stated how important Drawing was to manage the environment. But we know that it is the Project that governs environmental change. This isn't some sort of terminological misunderstanding, because in Italian, unlike other languages, the word project is not a synonym of the word drawing. In short, I believe that it is perfectly legitimate for Departments to finance their activities by working for third parties or by participating in international cooperation projects with other universities, including involving young students. However, I don't believe it's as legitimate for these activities to be presented as scientific research if they don't meet the criteria or, worse still, if they are beyond our field of study.

This is a difference that should be very clear to the young Research Graduates. It is important for them to understand this as scholars in our field of study and future lecturers.

Mario Docci

# disegno/drawing

#### Joao Ferreira Nunes

#### Il piacere del disegno

Si può parlare del piacere del disegno in molte forme.

Intanto c'è il piacere di capire quello che facevano i grandi maestri. È così che ho imparato a disegnare. Quando avevo 12 anni avevo la mania, molto stupida per i miei coetanei, di chiudermi in camera, invece di andare a giocare a pallone, prendere alcune incisioni dei grandi maestri e, provando e riprovando, cercare di capire come si ottenevano quei risultati. Secondo me un piacere del disegno è precisamente questo: la scoperta di una tecnica, la scoperta di una capacità di rappresentazione che sembra, in partenza, molto limitata (come di fatto è limitata la capacità espressiva della matita) ma che con la tecnica può diventare estremamente articolata. E questo è un primo piacere.

Esiste poi il piacere della capacità analitica, il piacere di capire ciò che ti è oscuro attraverso

questo valore, sia nel progetto che nella vita di ogni giorno; è un elemento di auto-conoscenza, di ricerca della nostra consapevolezza delle cose, di riflessione sulla nostra capacità di capire sia quello che si guarda sia quello che si pensa. Che si tratti di fare un ritratto o di rappresentare un'idea di progetto, la cosa non cambia. Solo quando inizi a disegnare la forma del viso, il naso, il taglio degli occhi, la bocca, cominci veramente a comprenderla, perché prima era nascosta. La stesso accade nel progetto: quando cominci a disegnare ti accorgi che ci sono aspetti che credevi chiari e invece si rivelano molto più complicati del previsto e altri, invece, che ti sembravano oscuri e diventano chiari quando li disegni.

il disegno che te lo rivela. Il disegno ha proprio

Il piacere del disegno sta proprio nel considerarlo un mezzo straordinario di ragionamento,

#### The pleasures of drawing

There are many ways to talk about the pleasures of drawing.

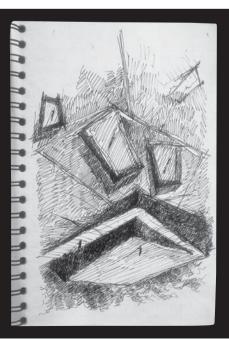
For one thing, there's the pleasure of understanding the great masters.

That's how I learnt to draw. When I was 12 years old I had this thing about locking myself in my room instead of going to play football (my friends thought this was stupid). I used to choose some works by the great masters and by copying them again and again I tried to understand how they got those results. I think that one of the pleasures of drawing is to discover a technique, to discover a representation method that apparently seems very inadequate (like the limited expressive potential of the pencil), but which can become extremely complex because of the technique used. This is the first pleasure.











Pagina precedente. Studi per il Parco del Tago a Lisbona, 1996.

Previous page. Studies for the Tagus Park in Lisbon, 1996.

Studio per il museo all'aperto della Fondazione Lewitt, Praiano (SA), 2004. Study for the Lewitt Foundation's open air museum, Praiano (SA), 2004.

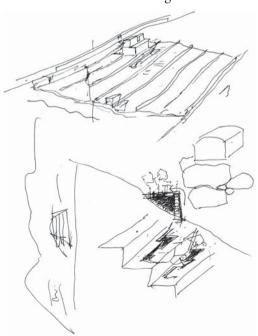
Studio per il Parco del Tago a Lisbona, 1996. Study for the Tagus Park in Lisbon, 1996.

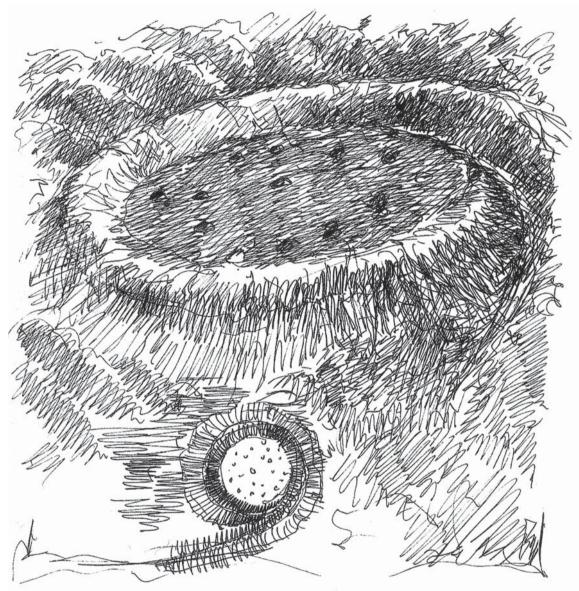
di conoscenza, di analisi. A tavola, per esempio, in quel momento in cui riesci a scappare da tutto ciò che sottrae tempo allo studio e alla riflessione, quando sei solo e cominci a pensare, a entrare nelle cose, difficilmente resisti alla tentazione di cominciare a disegnare sulla tovaglia di carta, con la matitina tirata fuori dalla tasca. E anche se il cameriere mette un piatto unto sul tuo disegno, lo porti ugualmente a studio, con una circonferenza di olio che si impasta alla grafite, perché disegnando hai capito una cosa che prima non ti era chiara.

Allo stesso tempo esiste un piacere del disegno che è assolutamente sensuale, che appartiene all'odore delle cose, all'odore della carta, all'odore della matita quando si tempera, all'odore della cartoleria quando entri. È un piacere chiaramente non legato al disegno in prima istanza, ma che gli appartiene perché quando disegni esiste una parte sensuale che ha a che fare con la rugosità della carta, con il piacere del contatto della matita sulla carta, dell'immagine del tuo disegno su quella carta.

Infine c'è un piacere fortemente legato allo stato d'animo e anche al contesto in cui ci si trova: un disegno in inverno è un disegno diverso da un disegno d'estate sulla spiaggia alle cinque del pomeriggio.

Tutto ciò che ci riguarda, che riguarda il nostro corpo, la nostra testa, la nostra anima, si traduce chiaramente nel disegno.





Arteri prote on a cuono de dues scrie de ligner de remembrable evola uz suran. Dificil e "mus listroh" cuta uz suran.

A reliteratul e a culturpeza e a serviz Rodo m sur propo de ocutienimità interse cun sem renti so hemse per esta utilizzata

Studio per il Parco del Tago a Lisbona, 1996. Study for the Tagus Park in Lisbon, 1996.



Then there's the analytical pleasure of analysis, the pleasure of understanding what is incomprehensible because it's explained by a drawing.

Drawings can do this. In designs, as in life itself, there is an element of self-discovery, a way to study our knowledge of things, a way to reflect on our ability to understand whether what we're looking at is what we think it is. It's not important whether we're talking about a painting, a portrait or the representation of a design concept. Only when you begin to draw the person's face, nose, the shape of their eyes or mouth do you really begin to understand the person. Before that, everything is hidden. The same is true for design: when you begin to draw you realise that things you thought obvious are instead more complicated than you imagined, while others you thought were complicated become easy to understand when you start to draw.

The pleasure of drawing is to consider it an incredible tool of knowledge, analysis and reckoning.

For instance, when you sit down at table and you're able to escape from everything that takes time away from your studies and ideas, when you're alone and you start to think and you get to the heart of the issues, it's difficult to resist the temptation to begin to draw on a paper napkin with a pencil you've pulled out of your pocket. And even if the waiter puts a greasy plate on top of it, you nevertheless take it to your studio with a oily round stain all mixed up with the pencil marks, because when you were drawing you understood something you didn't before. There's also a sensual pleasure to drawing. It belongs to the smells you associate with objects, with paper, when you sharpen a pencil or enter a paper shop. Obviously this isn't the first pleasure associated with drawing, but its' part of the pleasure. Because when you draw there's something sensual that involves the roughness of the paper, the pleasure you get when the pencil touches the paper, the image of your drawing on paper. Finally, there's the pleasure that depends on where you are and your mood: a drawing done in the winter is different to a drawing done in the summer on the beach at five in the afternoon. Everything that involves us as human beings, that involves our body, our mind, our soul, is clearly transposed into that drawing.

#### Margarita Fernández

# storia/history

#### Il firmamento costruito. Simbolismo e materia di Hagia Sophia in Costantinopoli nei testi dei contemporanei

Nella cultura occidentale la cupola ha un significato simbolico: questo lavoro analizza la dimensione simbolica di Hagia Sophia (fig. 1). Dal punto di vista linguistico siamo in grado di definire una cupola e possiamo pure farne analisi di tipo formale, strutturale e materiale, nel tentativo di dare una descrizione precisa delle sue peculiarità. Poniamo attenzione alla doppia curvatura, alla direttrice e generatrice, alle calotte semplici, doppie o triple, alla forma; ma una cupola è molto di più. Sappiamo che rinchiude qualcosa di trascendentale, sappiamo che è un simbolo, e lo è nel rapporto sia con lo spazio esterno, cosmico, totale e universale, sia con quello interno, ambiente prossimo, avvolgente, noto e controllato.

Oggi, sensibili come siamo all'aspetto visivo delle cose, rischiamo che la saturazione delle immagini possa anestetizzare, nelle parole di Neil Leach<sup>1</sup>, la nostra comprensione dei simboli nell'architettura. Per questo, e per resistere all'effetto narcotizzante che producono in noi la sovrabbondanza e il fascino delle immagini, ho voluto insistere sull'aspetto simbolico di uno degli elementi più emblematici dell'architettura.

Fin dai tempi arcaici, l'uomo ha attribuito al-

le forme circolari e sferiche un significato religioso, magico o esoterico. Tentava di spiegare l'Universo smisurato costruendo un proprio universo, un universo ordinato, una sorta di scongiuro di fronte al caos (fig. 2). Il mondo così costruito era armonico; era un mondo desiderabile. Accanto a questo, esisteva anche un altro mondo, terribile, sotterraneo, descritto da Cicerone come disordinato e tenebroso.

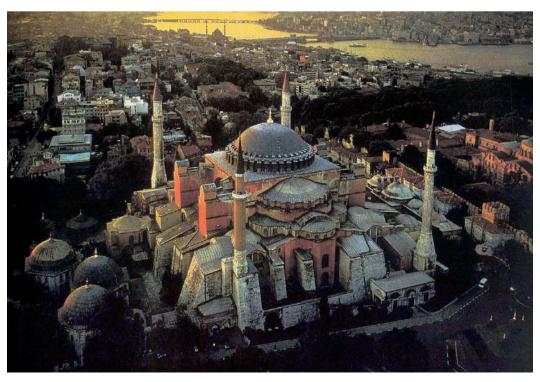
L'uomo è partecipe di entrambi i mondi: il suo corpo è terrestre ma la sua anima è celeste, e persino la sua testa, come sottolinea Plotino, è sferica come l'Universo. L'idea di un Universo sferico non è di Plotino, né di Platone, e neppure dei poeti orfici, ha un'origine più remota, che trova giustificazione nella natura stessa. La geometria è nell'essenza stessa dell'ordine cosmico. Si riteneva che i pianeti avessero orbite circolari. Al cerchio si attribuiva un potere magico, in grado di placare le forze scatenate della natura, e così veniva interpretato anche l'arcobaleno, come segno del trionfo su forze temibili e incontrollabili. Il cerchio-sfera afferma il proprio potere e la sfera è, secondo Platone, la forma più bella dell'Universo, tanto che quest'ultimo ne assume la figura.

A concrete firmament. Symbolism and materiality of Hagia Sophia in Constantinople in literature of the period

The dome has always been symbolic for Western culture. This article examines the symbolism of Hagia Sophia (fig. 1). In order to provide an accurate description of its features, we can stylistically define a dome and we can also analyse its shape, structure and component materials. We can focus on its double curvature, its directrix and generatrix, its single, double or triple vaults or its shape. But that's not all a dome is. We know that it has a transcendental element. We know it's a symbol, a symbol not only vis-à-vis the outside world, the cosmic, total and universal world, but also our inner world, our immediate, familiar and controlled surroundings.

However responsive we are today to an object's visual features, in the words of Neil Leach', this image overload could anesthetise our understanding of architectural symbols. For this reason, and in order to resist the anesthetising effect of the excess and attraction of images, I wanted to emphasise the symbolic dimension of one of the most emblematic elements of architecture.

Since the dawn of time, man has attributed a religious, magic or esoteric meaning to circular or spherical shapes. Man tried to explain the immeasurable Universe by building his own universe: an orderly universe, a sort of magic charm against chaos (fig. 2). His world was harmonious and desirable. But there was another world, a terrible, underground world described by Cicero as disorderly and obscure. Man is part of both worlds: his body belongs to the earth and his soul to the heavens, and even his mind, as Plotinus points out, is spherical like the Universe. The idea of a spherical Universe didn't come from Plotinus, Plato or indeed the Orphic poets. Its origins are even more remote: it comes from nature itself. Geometry is intrinsic in the cosmic order. People believed that planets had circular orbits. The circle was believed to have magical powers that placated the forces of nature: the rainbow was considered to be a sign of triumph over terrible, overwhelming forces. The sphere-circle established its supremacy



1/ Pagina precedente. Vista aerea di Istambul con Hagia Sophia in primo piano (Yann Arthus-Bertrand, La terre vue du ciel, Parigi, Altitude, 2000).

Previous page. Aerial view of Istanbul with Hagia Sophia in the foreground (Yann Arthus-Bertrand, La terre vue du ciel, Paris, Altitude, 2000).

2/ In una minatura che illustra la Bibbia, Dio, il grande architetto, usa la geometria per ordinare il caos. In a miniature illustrating the Bible, God, the great architect, uses geometry to order chaos.

3/ Il Tesoro di Atreo a Micene, secondo un diegno di Benoit. *The Treasure of Atreus at Mycenae in a drawing by Benoit.* 

4/ Tumulo etrusco nella necropoli di Cerveteri, presso Roma. Etruscan tomb in the necropolis in Cerveteri near Rome.

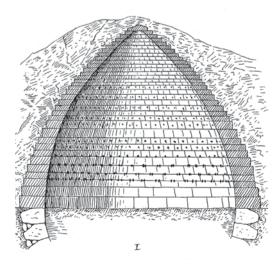




Il simbolismo è fondato sull'idea della possibilità di un passaggio delle qualità. Così, la forma acquista le virtù dell'idea, del modello. Secondo Plotino, la rappresentazione di una cosa è sempre aperta ad accogliere l'influenza del modello, così come uno specchio è in grado di assumerne l'apparenza.

#### L'evoluzione del simbolo

È noto che uno degli archetipi della nostra civiltà, assieme al dolmen e al menhir², è la caverna; quando gli uomini abbandonarono il



nomadismo e cominciarono a costruirsi il proprio rifugio tentarono di ricrearla, o scavando nella pietra una caverna artificiale, oppure costruendo con materiali naturali una dimora a pianta circolare e copertura arrotondata. Di conseguenza, in molti luoghi del mondo antico questo schema assunse un valore sacro e rimase iscritto nella memoria collettiva.

Più tardi il cerchio sarà associato al mondo dei morti, sia in Oriente che in Occidente, grazie anche alla filosofia animista che continuò a porre in relazione il significato e il potere magico di questa forma con la pianta e la copertura circolari delle costruzioni, e così avvenne la trasposizione di queste forme al monumento funerario (figg. 3, 4). Risultante dalla fusione delle culture, questo legame funerariocircolare si stemperò, ma si conservò nel mondo greco assumendo tuttavia un diverso e specifico significato. Infatti, la cultura classica, pur dedicando ai più importanti numi olimpici templi rettangolari, riservò i templi circolari agli dei terrestri, gli dei del fuoco e della fecondità (figg. 5, 6). E così fu per lo meno fino alla fusione del culto di tutti gli dei, celesti e terrestri, in un unico edificio grandioso che non fu rettangolare e con copertura a due falde, bensì circolare e sferico: il Pantheon (fig. 7).

and, according to Plato, the sphere was the most beautiful shape in the Universe, so much so that the Universe is spherical.

Symbolism is based on the conviction that it's possible to transmit quality. So form becomes a concept, a model. According to Plotinus, the representation of an object can always be influenced by a model, just like a mirror is able to reflect what is apparent.

#### The evolution of the symbol

Together with the dolmen and the menhir<sup>2</sup>, the cave is one of the most famous archetypes of our civilisation. When men stopped being nomads and began to build their own shelters, they tried to recreate caves by digging artificial caverns in the rocks or using natural materials to build circular homes with curved roofs. So in many parts of the ancient world this model became sacred and was impressed in collective memory.

Later on, Eastern and Western civilisations would associate the circle with the world of the dead, influenced by the animist philosophy that continued to link the meaning and magical powers of this shape with the circular layout and roof of buildings. This led to the circle being used for funerary monuments (figs. 3, 4). Although this link between the circle and the

5/ Tempio circolare monoptero, secondo la descrizione di Vitruvio. Incisione di F. Greuter, su disegno di Pietro da Cortona, di un tempio dedicato a Ercole. Monopteral circular temple based on the description by Vitruvius. Engraving of a temple dedicated to Hercules by F.

Greuter based on a drawing by Pietro da Cortona.

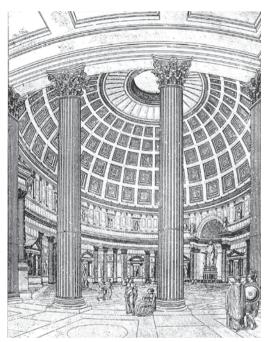
6/ Tempio periptero, secondo la descrizione di Vitruvio. Disegni di Ĝiuliano da San Gallo del tempio di Roma e del tempio della Sibilla a Tivoli, presso Roma (Codice Vaticano Barberiniano Latino 4424, foglio 37 e foglio 42). Peripteral temple based on a description by Vitruvius. Drawings of the temple of Rome and of the temple of the Sybil in Tivoli near Rome by Giuliano da San Gallo (Codice Vaticano Barberiniano Latino 4424, sheet 37 and sheet 42).

7/ Il Pantheon, tempio di tutti gli dei, terrestri e celesti, in un disegno di Isabelle, 1855 (da C. Isabelle, Les édifices circulaires et les dômes, Parigi, 1855).

The Pantheon, temple of all the gods of heaven and earth in a drawing by Isabelle, 1855 (C. Isabelle, Les édifices circulaires et les dômes, Paris, 1855).



Dal III secolo in avanti, il cristianesimo dovette pensare alla forma da dare ai propri luoghi di culto e adorazione, e adottò la pianta circolare per quegli edifici con forte valore simbolico, come le tombe dei santi e dei martiri (da qui il nome con cui vengono indicati: martyrium); così il cerchio, già legato al culto dei morti e più tardi al culto degli dei terrestri, diviene allo stesso tempo luogo destinato alle



sepolture ed espressione della divinità. Il Santo Sepolcro, simbolo di martyrium per eccellenza, ha pianta centrale e, per evidenziarne doppiamente il carattere sacro, fu coperto con una cupola (fig. 8).

#### Testimonianze teologiche

I due tipi architettonici paleocristiani, la basilica e il martyrium (fig. 9), si consolidarono



tomb came about due to a merger of cultures, it gradually became less important. Only the Greeks maintained this link, but gave it another, more specific meaning. In fact, even if classical culture dedicated rectangular temples to the most important Olympic gods, it reserved circular temples for the gods of the earth, of fire and fertility (figs. 5, 6). This continued until the worship of all gods, of heaven and earth, were united in one building that wasn't rectangular with a pitched roof, but circular and spherical: the Pantheon (fig. 7). From the III century onwards, Christianity had to think what shape it was going to give its places of worship. It adopted a circular plan for symbolically important buildings, i.e. the tombs of saints and martyrs (thus their name: martyrium). Instead the circle, originally associated with the cult of the dead and later the cult of the gods of the earth, became a burial tomb and an expression of divinity. The Holy Sepulchre, the symbol of martyrium par excellence, had a central plan and so, to emphasise its sacred nature, it was covered by a dome (fig. 8).

#### Theological Evidence

The two Early Christian architectural types, the basilica and the martyrium (fig. 9), became well established under Constantine. The fact that they were independent buildings is confirmed by Evagrius who, in the VI century, in his book Ecclesiastical History, mentions St. Euphemia of Calcedonia, a group of buildings including an entrance, the basilican church and a martyrium built at the end of the IV century: "The holy place consists of three immense buildings. One is open to the sky, including a court of great extent, and embellished on all sides with columns; and next to it another, nearly resembling it in its length, breadth, and columns, and differing from it only in being roofed. On the north side of this, facing the East, is a round building, skilfully terminated in a dome, and surrounded in the interior with columns of uniform materials and size".3 From the VI century onwards, texts show that the Church realised that the worship of relics,

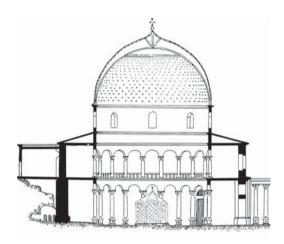
housed in the martyria, bordered on heresy. To circumvent this danger, it decided to combine

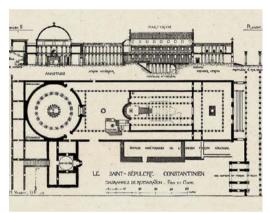
8/ Ipotesi ricostruttiva del martyrium del Santo Sepolcro, coperto con cupola lignea rivestita di stelle, di Baldwin Smith, 1978 (da E. Baldwin Smith, 1Pome, A Study in the History of Ideas, Princeton University Press, 1950<sup>1</sup>, 1978). Hypothetical reconstruction of the martyrium of the Holy Sepulchre with a wooden dome covered in stars by Baldwin Smith, 1978 (E. Baldwin Smith, The Dome, A Study in the History of Ideas, Princeton University Press, 1950<sup>1</sup>, 1978).

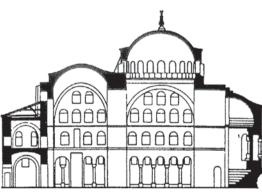
9/ Pianta e sezione con atrio, nartece, basilica e martyrium del complesso del Santo Sepolcro secondo padre O.P. Vincent. Plan and section with the entrance hall, nartex, basilica and maryrium of the Holy Sepulchre complex by Father O.P. Vincent.

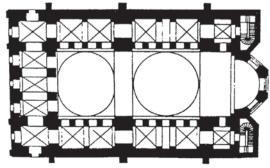
10/ Chiesa di Santa Irene a Costantinopoli, sezione e pianta secondo Grabar (da A. Grabar, *La Edad de oro de Justiniano*, Madrid, Aguilar, 1966).

The Church of St. Irene in Constantinople, section and plan by Grabar (A. Grabar, La Edad de oro de Justiniano, Madrid, Aguilar, 1966).









ai tempi di Costantino. Si trattava di edifici indipendenti, e ce ne dà testimonianza Evagrio, che nel VI secolo, nella sua Storia Ecclesiastica, ci parla di Sant'Eufemia di Calcedonia, risalente alla fine del IV secolo, un complesso formato da atrio, chiesa basilicale e martyrium: «Il santuario comprende tre edifici: il primo, a cielo aperto, è dotato di un atrio rettangolare ed è circondato da colonne; il secondo, che si trova subito dopo, è press'a poco uguale a questo per lunghezza, larghezza e numero delle colonne, ma se ne differenzia per la presenza della copertura; il terzo, che si trova a nord-est degli altri è a pianta centrale di tipo circulare [tholos], al cui interno si dispone un anello di colonne, tutte dello stesso marmo e delle stesse dimensioni, molto finemente lavorate»3.

A partire dal VI secolo la Chiesa, come apprendiamo dai testi, si rese conto che il culto delle reliquie, custodite nei *martyria*, talvolta era tanto smisurato da rasentare l'eresia. Onde evitare questo pericolo, si pensò di fondere la forma simbolica dei *martyria* sepolcrali, destinati all'adorazione dei fedeli, con quella longitudinale delle basiliche, luoghi destinati alla celebrazione della liturgia. Nasce così il nuovo tempio a pianta rettangolare ma con una piccola cupola lignea, visibile come tale solo dall'interno, che simboleggia il martirio del Cristo.

La difficoltà di definire uno spazio sacro, in quei secoli di consolidamento del potere ecclesiastico e di conferma di quello teologico, rafforzò questo significato della cupola, sul quale il consenso fu unanime. Uno dei teologi più importanti del periodo, Diodoro di Tarso, che visse ad Antiochia prima della costruzione del martyrium di San Babila, scrisse: «Two heavens there are, one visible, the other invisible; one below, the other above: the later serves as the roof of the universe, the former as the covering of our earth-not round or spherical (like the former) but in the form of a tent»<sup>4</sup>.

E Severiano di Gabala, all'inizio del V secolo, disse: «God made the higher heaven [...] higher than this visible heaven ...»<sup>5</sup>.

Choricius, oratore della scuola di Gaza, nella *Laudatio Marciani*, scritta nella prima metà del VI secolo, descrive la chiesa di San Sergio, costruita verso il 536 da Stefano, governatore

the symbolic shape of the burial martyria, destined for the adoration of the faithful, with the longitudinal plan of the basilicas reserved for the celebration of the liturgy. And so the rectangular temple was built with a small wooden dome – visible only from the inside – symbolising the martyrdom of Christ. The difficulties involved in designing a sacred area at a time when ecclesiastical power was being consolidated and theological power was taking root, reinforced the importance of the dome. Everyone agreed with his shape. One of the most important theologians of that period,

dome. Everyone agreed with his shape. One of the most important theologians of that period, Diodorus of Tarsus, who lived in Antioch before the construction of the St. Babila martyrium, wrote: "Two heavens there are, one visible, the other invisible; one below, the other above: the later serves as the roof of the universe, the former as the covering of our earth-not round or spherical (like the former) but in the form of a tent"<sup>4</sup>.

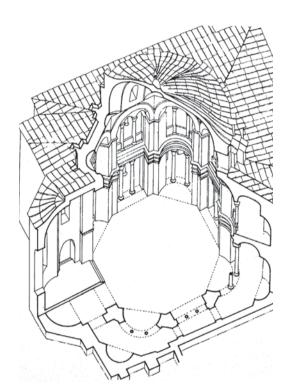
And Severian of Gabala, at the beginning of the V century, said: "God made the higer heaven [...] higher than this visible heaven ..."<sup>5</sup>.

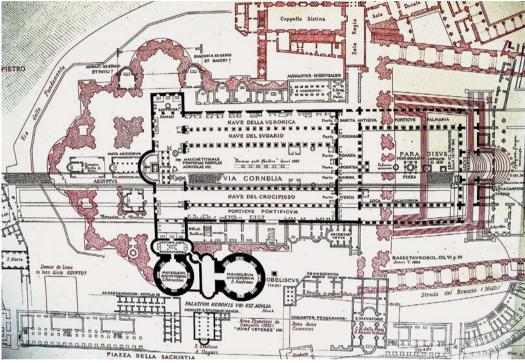
During the first half of the VI century, Choricius, an orator at the school of Gaza, in his book, Laudatio Marciani, described the church of St. Sergius, built approximately in the year 536 by Stephen, Governor of Palestine and Marcianus, Bishop of Gaza. The building had a dome and a short nave with a barrel vault and side naves: "Amazed as I am at everything, I fairly marvel at the roof of the church. For within the contexture which is made up of four sides is fitted a shape consisting of eight sides, and this encloses a circle which holds aloft the roof the greatest glory of all.

To gaze up at it will require a neck accustomed to straining upward, so high is the roof above the ground, and with good reason, since it imitates the visible heaven"<sup>6</sup>.

In the Sougitha, a Syrian hymn about the cathedral in Edessa, the celestial symbolism of the dome is explicitly mentioned: "Its ceiling is stretched like the heavens without columns vaulted and closed. And furthermore, it is adorned with golden mosaic as the firmament is with shining stars. Its high dome is comparable to the heaven of heavens. It is like

- 11/ Chiesa dei Santi Cosmo e Damiano a Costantinopoli, assonometria.
- The Church of Sts. Cosmos and Damian in Constantinople, axonometric projection.
- 12/ Cupola della chiesa dei Santi Cosmo e Damiano a Costantinopoli.
- The dome of the church of Sts. Cosmos and Damian in Constantinople.
- 13/ La Basilica costantiniana di San Pietro in Vaticano secondo Lanciani.
- The Constantine basilica of St. Peter's in the Vatican by Lanciani.







della Palestina, e Marciano, vescovo di Gaza. Era un edificio dotato di cupola, con una navata breve coperta da una volta a botte e navate laterali: «Amazed as I am at everything, I fairly marvel at the roof of the church. For within the contexture which is made up of four sides is fitted a shape consisting of eight sides, and this encloses a circle which holds aloft the roof the greatest glory of all.

To gaze up at it will require a neck accustomed to straining upward, so high is the roof above the ground, and with good reason, since it imitates the visible heaven. 6.

Anche il Sougitha, un Inno siriaco dedicato alla cattedrale di Edessa, è esplicito per quanto attiene al simbolismo celestiale della cupola: «Its ceiling is stretched like the heavens without columns vaulted and closed. And furthermore, it is adorned with golden mosaic as the firmament is with shining stars. Its high dome is comparable to the heaven of heavens. It is like a helmet and its upper part rest solidly on its lower part. Its great, splendid arches represent the four sides of the world»<sup>7</sup>.

La *Storia Mistagogica*, che si presume sia stata scritta nel VIII secolo (715-730?) e che viene attribuita a Germano I, patriarca di Costantino-

a helmet and its upper part rest solidly on its lower part. Its great, splendid arches represent the four sides of the world".

The Mistagogic History presumably written in the VIII century (715-730?) and attributed to Germanus I, patriarch of Constantinople (715-730), provides us with a symbolic interpretation of the church: not as an image of the physical universe, but as a paradigm of the invisible Church of Christ and his life on Earth: "The church is a heaven on earth where the heavenly God 'dwells and walks' (2 cor. 6, 16). It typifies the Crucifixion, the Burial and the Resurrection of Christ".

#### Hagia Sophia

as a synthesis of Christian architecture

Hagia Sophia is a perfect example of these theological principles. This is confirmed by a scholar, Paolo Silenziario, who lived during that period and who in the year 563 when writing about its dome described it as being bordered by stones that join the two ends of a circle, both at the base of the hemispherical roof and at the borders of the outer circle that the artist placed over the arches [...] Then across the endless void of the dome there's

14/ La Basilica costantiniana di San Pietro in Vaticano secondo la ricostruzione di Filippo Gagliardi (ca. 1650), in un dipinto oggi conservato a San Martino al Monti, Roma. The Constantine basilica of St. Peter's in the Vatican based on the reconstruction by Filippo Gagliardi (ca. 1650), in a painting currently in the church of St. Martin in the Monti district in Rome.

15/ La Basilica costantiniana di San Juan de Letrán secondo la ricostruzione di Filippo Gagliardi (ca. 1650), in un dipinto conservato a San Martino al Monti, Roma.

The Constantine basilica of San Juan de Letrán based on the reconstruction by Filippo Gagliardi (ca. 1650), in a painting in the church of St. Martin in the Monti district in Rome.

poli (715-730), ci offre un'interpretazione simbolica della chiesa, non come immagine dell'universo fisico, bensì come paradigma della Chiesa invisibile di Cristo e della sua vita sulla Terra: «The church is a heaven on earth where the heavenly God "dwells and walks" (2 cor. 6, 16). It typifies the Crucifixion, the Burial and the Resurrection of Christ».

Hagia Sophia come sintesi

Hagia Sophia esprime pienamente questi fondamenti teologici e una conferma specifica la forniscono le parole di un contemporaneo, Paolo Silenziario, che, nel 563, allude alla sua cupola: «Quindi un orlo di pietre, volgendo in bel cerchio a l'intorno, ambo gli estremi allaccia, sia dove comincia la base dell'emisferico tetto, sia dove si aggirano gli orli di quell'estremo cerchio, che quale corona l'artista sovrappose a l'arcate [...]. Quindi per l'etra infinito su tutto la cupola s'alza quasi una sfera, volgendo per tutto e qual volta celeste fulgida il tetto del tempio corona»<sup>9</sup>.

Ma l'eccezionalità di Hagia Sophia non consiste solo nell'aver dato forma solida e stabile a quel cosmo, a quel firmamento che è il simbolo terreno di Dio, ma anche nell'aver creato una nuova tipologia, saggiamente fondendo (come a suo tempo e in chiave pagana aveva fatto il Pantheon) i due tipi architettonici più rappresentativi della nascente architettura cristiana: la basilica e il *martyrium*; fusione raffinata, che facendo tesoro dei precedenti di Sant'Irene e Santi Sergio e Baco, allaccia tra

loro non uno ma diversi spazi sferici, riaffermando il carattere sacro e cosmico in una soluzione senza precedenti (figg. 10-12).

#### Le testimonianze materiali

Fu poco dopo la fondazione di Costantinopoli che Costantino decise la costruzione della prima Hagia Sophia, consacrata nel 36010. Era una basilica ampia e spaziosa con una navata principale e quattro laterali, a orientamento est-ovest: pur non avendo certezze quanto alla sua forma, le testimonianze grafiche di altre basiliche costantiniane ci consentono di immaginarne la grandiosità (figg. 13-15). La Chronicon Paschale, una Cronaca Universale datata circa 627, ci dà brevemente notizia della data in cui fu consacrata da Costanzo, figlio di Costantino il Grande, il 14 febbraio del 360: «At the time of this council of bishops, a few days after Eudoxius had been consecrated bishop of Constantinople, was celebrated the dedication of the Great Church of that city more or less 34 years after its foundations had been laid by Constantine, the Victorious Augustus»<sup>11</sup>.

Sappiamo che la copertura era in legno e che fu distrutta completamente da un incendio il 15 gennaio 532, fatto che portò alla costruzione dell'attuale Hagia Sophia, consacrata da Giustiniano (527-565) il 27 dicembre 537. La testimonianza di Agathias è molto esplicita: «He [Giustiniano] showed particular concern for the Great Church of God which he rebuilt in a conspicuous and admirable form from the very foundations after it had been burnt down by the populace, and en-



almost a sphere, crowning the roof of the temple like a bright heavenly vault What's amazing about Hagia Sophia is, not only did it give a solid and stable form to that universe, to that firmament that is the earthly symbol of God, it also created a new typology by cleverly merging (like the pagan Pantheon did earlier) the two most representative architectural types of nascent Christian architecture: the basilica and the martyrium. This is an elegant merger that exploited the best of the previous attempts, St. Irene and Sts. Sergius and Bacchus. It linked not one, but various spherical spaces, uniting the sacred and the universe in a single, unprecedented solution (figs. 10-12).

#### Material Evidence

Shortly after Constantine founded Constantinople, he decided to build Hagia Sophia, consecrated in the year 360 10. The large, spacious basilica was built on an eastwest axis and had a main nave and four side naves: even though there is no definite proof of its shape, the graphic drawings of other basilicas built by Constantine give us an idea of its grandiose structure (figs. 13-15). The Chronicon Paschale, a Universal Chronicle dated approx. 627, briefly mentions the date when it was consecrated by Constance, son of Constantine the Great, February 14, 360: "At the time of this council of bishops, a few days after Eudoxius had been consecrated bishop of Constantinople, was celebrated the dedication of the Great Church of that city more or less 34 years after its foundations had been laid by Constantine, the Victorious Augustus"<sup>ĭĭ</sup>.

We know that the roof was made of wood and was completely destroyed by fire on January 15, 532. This led to the construction of the present church of Hagia Sophia, consecrated by Justinian (527-565) on December 27, 537. The words of Agathias are very explicit: "He [Justinian] showed particular concern for the Great Church of God which he rebuilt in a conspicuous and admirable form from the very foundations after it had been burnt down by the populace, and endowed it with exceedingly great size, a majestic shape and an adornment of various quarried materials.

16/ Sezioni est-ovest e nord-sud di Hagia Sophia a Costantinopoli secondo Grabar, 1966 (da A. Grabar, op. cit.).

East-west and north-south section of Hagia Sophia in Constantinople by Grabar, 1966 (A. Grabar, op. cit.).

17/ Pianta di Hagia Sophia a Costantinopoli secondo Grabar, 1966 (da A. Grabar, op. cit.).

Plan of Hagia Sophia in Constantinople by Grabar, 1966 (A. Grabar, op. cit.).

18/ Cupola di Hagia Sophia a Costantinopoli. The dome of Hagia Sophia in Constantinople.

19/ Schema dei rinforzi dell'arco ovest secondo Mainstone, 1999 (da Rowland J. Mainstone, Structure in architecture. History, design and Innovation, Ashgate, 1999).

Illustration of the reinforcements of the west arch by Mainstone, 1999 (Rowland J. Mainstone, Structure in architecture. History, design and Innovation, Ashgate, 1999).

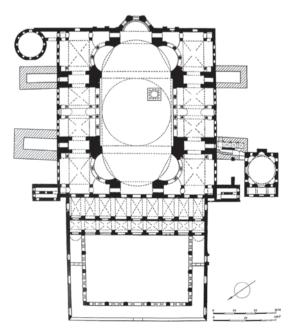
20/ Ipotesi ricostruttiva della prima cupola di Hagia Sophia secondo Mainstone, 1999 (da R.J. Mainstone, op.cit.). Hypothetical reconstruction of the first dome of Hagia Sophia by Mainstone, 1999 (R.J. Mainstone, op.cit.).

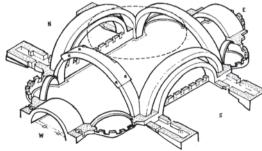


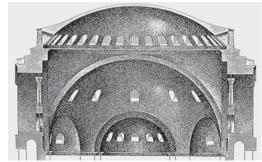
dowed it with exceedingly great size, a majestic shape and an adornment of various quarried materials. He compacted it of baked brick and mortar, and in many places bound it together with iron, but made no use of wood so that the church should no longer prove combustible»<sup>12</sup>.

Anthemio di Tralles e Isidoro il Vecchio di Mileto furono gli artefici di quest'opera grandiosa, che realizzarono seguendo le indicazioni e i desideri di Giustiniano<sup>13</sup>, di cui si dice fosse l'idea di costruire un tempio con copertura a volta anziché piana o basilicale e a pianta non centrale bensì longitudinale (figg. 16-20). Se è probabile che l'idea fosse dell'imperatore, sicuramente la soluzione di concatenare la cupola e









He compacted it of baked brick and mortar, and in many places bound it together with iron, but made no use of wood so that the church should no longer prove combustible" 12.

Anthemius of Tralles and Isidorus of Miletus were the authors of this masterpiece, built following the indications and wishes of the Emperor Justinian. 13 It is rumoured that he was the one who thought of building a temple with a vaulted roof rather than a flat or basilican roof and a central rather longitudinal plan (figs. 16-20). If it was probably the Emperor who had the idea, certainly the solution of combining the dome and semi-domes in such an unusual cascade belongs to these méchanikos, 14 who are the authors of the project. Procopius of Cesarea, a Byzantine historian who lived in the VI century, wrote about them saying: "The Emperor, disregarding all considerations of expense, hastened to begin construction and raised craftsmen from the whole world. He was Anthemius of Tralles, the most learned man in the discipline called engineering (mêchanikê) not only of all his contemporaries but also as compared to those who had lived long before him, that ministered to the Emperor's realm by regulating the work of the builders and preparing in advance designs of what was going to be built. He had as partner another engineer (mêchanopoios) called Isidoro a native of Miletus, who was intelligent in all respects and worthy to serve the Emperor Justinian"15.

The approach adopted by these méchanikos destroyed the monolithic Roman layout

21/ Cupola romana su appoggio cilindrico alleggerito e su appoggio cilindrico massiccio, cupola costantiniana su un anello di appoggi puntuali, cupola bizantina su quattro appoggi puntuali (da R.J. Mainstone, op. cit.). The Roman dome on a lightweight cylindrical base and on a massive cylindrical base; the Constantine dome on a circle of pointed bases; the Byzantine dome on four pointed bases (R.J. Mainstone, op. cit.).

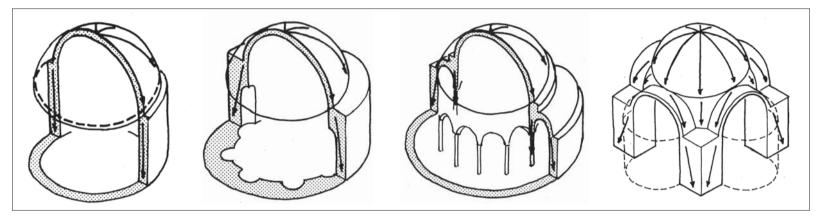
22/ Cronologia degli interventi eseguiti sulla cupola di Hagia Sophia secondo Mainstone, 1999 (da R.J. Mainstone, op. cit.).

Chronological list of the work carried out on the dome of Hagia Sophia drafted by Mainstone, 1999 (R.J. Mainstone, op. cit.).

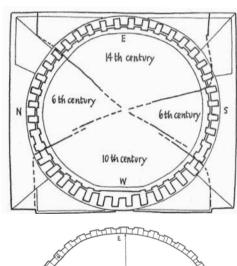
23/ Schema delle deformazioni di Hagia Sophia in pianta secondo Mainstone, 1999 (da R.J. Mainstone, op. cit.).

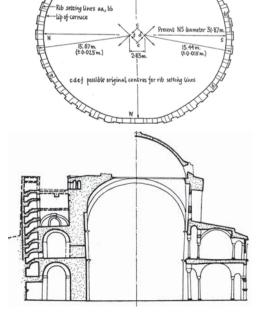
Illustration of the deformations of Hagia Sophia (plan) by Mainstone, 1999 (R.J. Mainstone, op. cit.).

24/ Sezione di Hagia Sophia con le deformazioni secondo Mainstone, 1999 (da R.J. Mainstone, op. cit.). Section of Hagia Sophia with the deformations according to Mainstone, 1999 (R.J. Mainstone, op. cit.).



le semicupole in un'insolita cascata fu di questi méchanikos14 autori del progetto. Procopio di Cesarea, storico bizantino del VI secolo, parla di loro: «The Emperor, disregarding all considerations of expense, hastened to begin constrution and raised craftsmen from the whole world. He was Anthemius of Tralles, the most learned man in the discipline called engineering (mêchanikê) not only of all his contemporaries but also as compared to those who had lived long before him, that ministered to the Emperor's realm by regulating the work of the builders and preparing in advance designs of what was going to be built. He had as partner another engineer (mêchanopoios) called Isidoro a native of Miletus, who was intelligent in all respects and worthy to serve the Emperor Justinian»<sup>15</sup>. L'impostazione di questi méchanikos avrebbe sconvolto lo schema monolitico romano (fig. 21). La loro fu una sfida e il risultato finale fu molto celebrato dai contemporanei. Procopio diceva della cupola: «The extremity (hiperbolê) of this structure terminates in the fourth part of a sphere and above it another crescent-shaped form is lifted up by the adjoining parts of the building, wonderful in its beauty yet altogether terrifying by the apparent precariousness of its composition. For it seems somehow not be raised in a firm manner, but to soar aloft to the peril of those who are there; and yet, it is supported with quite extraordinary firmness and security» 16. Agathias, storico e poeta bizantino (ca. 531-580), che tra gli anni 558 e 562 scrive la sua Storia Ecclesiastica, testimonia delle modifiche apportate alla struttura nel 558, in seguito al crollo della cupola, parlando in primo luogo dell'ampliamento degli archi, al fine di consolidare il sostegno della nuova cupola, e





(fig. 21). Theirs was a challenge and the final result was very successful among their contemporaries. Procopius wrote about the dome, saying: "The extremity (hiperbolê) of this structure terminates in the fourth part of a sphere and above it another crescent-shaped form is lifted up by the adjoining parts of the building, wonderful in its beauty yet altogether terrifying by the apparent precariousness of its composition. For it seems somehow not be raised in a firm manner, but to soar aloft to the peril of those who are there; and yet, it is supported with quite extraordinary firmness and security" 16.

Agathias, the Byzantine poet and historian (ca. 531-580) who wrote his Ecclesiastical History between 558 and 562, illustrates the changes made to the structure in 558 after the collapse of the dome. First he speaks about the widening of the arches to consolidate the support of the new dome and then about its greater height.

"When as a result of the earthquake, the church had lost the central part of the roof [...] Isidore the Younger and the other engineers [...] extended inward that part of the construction which lies on a curve and gradually increased its width so as to make them agree more closely with the others and observe the harmony of equal sides.

Upon these [new] arches they set up once again that circle or hemisphere (or whatever else they call it) which dominates the centre of the building. As a result, the dome naturally became more even and well-curved, conforming altogether to the (correct geometrical) figure" 17.

25/ Assonometria di Hagia Sophia a Costantinopoli (da A. Choisy, *L'art de batir chez les Byzantines*, Parigi, Soc. anonyme de publications periodiques, 1883). *Axonometric projection of Hagia Sophia in Constantinople (A. Choisy*, L'art de batir chez les Byzantines, *Paris, Soc. anonyme de publications periodiques, 1883).* 

26/ Interpretazione strutturale e spaziale di Hagia Sophia secondo Mainstone, 1999 (da R.J. Mainstone, op. cit.). Structural and spatial interpretation of Hagia Sophia by Mainstone, 1999 (R.J. Mainstone, op. cit.).

quindi anche della sua maggiore elevazione. «When as a result of the earthquake, the church had lost the central part of the roof [...] Isidore the Younger and the other engineers [...] extended inward that part of the construction which lies on a curve and gradually increased its width so as to make them agree more closely with the others and observe the harmony of equal sides. Upon these [new] arches they set up once again that circle or hemisphere (or whatever alse they call it) which dominates the centre of the building. As a result, the dome naturally became more even and well-curved, conforming altogether to the (correct geometrical) figure»<sup>17</sup>.

#### Conclusioni

La struttura ha risentito dei diversi terremoti e rimangono tracce evidenti dei dissesti subiti (figg. 22, 23). In essa non troviamo né la verticalità geometrica, né l'arco a tutto sesto, né la semisfera perfetta. I contrafforti sono fortemente inclinati verso l'esterno, così come lo sono i pilastri principali; gli archi sono deformati, in proiezione verticale e orizzontale; la forma della cupola si distacca notevolmente dal cerchio, sia in pianta che in sezione, e gli elementi orizzontali hanno subito deformazioni (fig. 24). Nonostante gli insulti del tempo il suo valore simbolico non ne ha sofferto. Hagia Sophia è l'esempio più bello della trasposizione delle massicce cupole romane in calcestruzzo in cupole di mattoni e malta; è una perfetta espressione di organizzazione degli spazi (figg. 25, 26); incarna le interpretazioni teologiche di coloro che vedevano il firmamento trasposto nella cupola; vince, infine, la sfida di collegare diverse cupole in una successione di «cieli». Hagia Sophia esprime tutto ciò anche perché la sua copertura, appoggiata su quattro archi, rimane sospesa come un firmamento, come una tenda, lieve, immateriale, sfoggiando una leggerezza accentuata dalla sua magica luminosità che sembra presagire la mistica della luce, che tanta importanza avrà nel periodo medioevale.

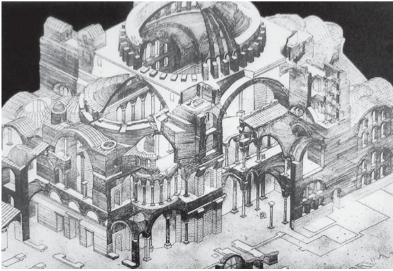
- ☐ Margarita Fernández Departamento de Composición Arquitectónica, Universidad Politécnica de Valencia
- 1. Leach, Neil. *The anaesthetics of architecture*, Cambridge MIT Press, 1999.
- 2. Luís Moya, Tres conferencias de arquitectura. Sobre el sentido de la arquitectura clásica, Madrid, C.O.A.M., 1978, pp. 9-29.
- 3. Evagrio di Epifania, *Storia Ecclesiastica*, Roma, Città Nuova, 1998. Introduzione, traduzione e note di Filippo Carcione, libro II, 3, p. 77.
- 4. E. Baldwin Smith, *The Dome. A Study in the History of Ideas*, Princeton University Press, 1950, p. 88.
- 5. E. Baldwin Smith, op. cit., p. 89.

#### Conclusions

The building has weathered several earthquakes and it is possible to see the effects they have had (figs. 22, 23). The church no longer has its geometric verticality, its roundheaded arch or its perfect hemispherical shape. The buttresses slope dangerously outwards, as do the main columns; the vertical and horizontal projection of the arches is deformed; the plan and cross-section of the dome is nothing like a circle and the horizontal elements have become deformed (fig. 24). Despite the wear and tear of the years, its symbolic value has survived. Hagia Sophia is the most beautiful example of the transformation of the massive Roman domes made of concrete into a dome made of bricks and mortar. It is the perfect example of the organisation of space (figs. 25, 26). It personifies the theological interpretations of those who see the firmament transposed into the dome and, finally, it has successfully turned several domes into a series of "heavens." Hagia Sophia is all this because its roof, supported by four columns, floats like a firmament, like a breezy immaterial tent: it flaunts its lightness, emphasised by the magic luminosity that seems to predict the mystery of light that later was to become so important during the Middle Ages.

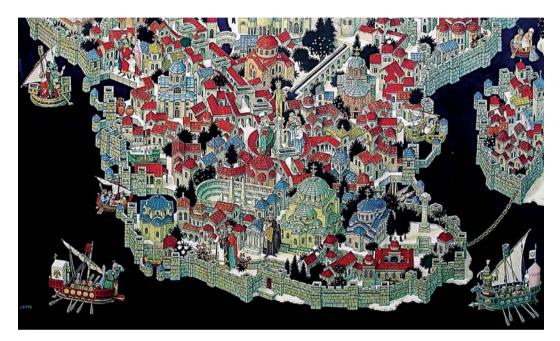
1. Leach, Neil. The anaesthetics of architecture, Cambridge, MIT Press, 1999.





27/ Ricostruzione di Bisanzio in un disegno di Christopher A. Klein per la National Geographic, 1983. Hagia Sophia in primo piano al centro, in verde, Santa Irene a destra e Santi Sergio e Baco a sinistra, entrambe in azzurro. Reconstruction of Byzantium in a drawing by Christopher A. Klein for National Geographic, 1983. Hagia Sophia is in the centre foreground in green, St. Irene is to the right and Sts. Sergius and Bacchius to the left, both in sky-blue.

- 6. Choricius de Gaza, *Laudatio Marciani*, cap. I, 38-39 in Cyril Mango, *The art of the Bizantine Empire*, 312-1453, Toronto, University of Toronto and Medieval Academy of America, 1986 (riedizione di *Sources and Documents in the Story of Art*, Englewood Cliffs, New Jersey & Prentice Hall Inc, 1972), p. 30.
- 7. Soughita, 5-7 in C. Mango, op. cit., p. 58. André Grabar, Le témoignage d'une hymne syriaque sur l'architecture de la cathédrale d'Edesse au VI siècle et sur la symbolique de l'édifice chrétien, in «Cahiers archéologiques», II, 1947, pp. 41-67. A. Dupont-Sommer, Un hymne syriaque sur la cathédral d'Edesse (Codex Vaticanus Syriacus 95, ff 49 e 50) in «Cahiers archéologiques», II, 1947, pp. 29-31.
- 8. C. Mango, op. cit., pp. 141, 142.
- 9. Alessandro Veniero, Paolo Silenziario. *Studio sulla letteratura bizantina del VI secol*o, Catania, Battiato, 1916, p. 248.
- 10. Rowland J. Mainstone, Structure in architecture. History, design and innovation, Ashgate, Aldershot, 1999; idem, Hagia Sophia: Architecture, structure and liturgy of Justinian's Great Church, Londra, Thames & Hudson, 1988; Auguste Choisy, L'art de batir chez les byzantines, Parigi, Librairie de la Societé anonyme de publications periodiques, 1883.
- 11. Chronicon Paschale, I, 554 in C. Mango, op. cit., p. 26.
- 12. Agathias, Historia eclesiástica, II, 3 in C. Mango, op. cit., p. 78.
- 13. Secondo Procopio di Cesarea, fu Giustiniano a raccomandare la costruzione di archi, sostenendo la loro funzionalità e stabilità, dicendo che l'arco, «quando riposa su sé stesso non richiede ulteriore sostegno al di sotto». Vedi Procopio, *De Aedificis* ..., H.B. Dewing e G.Downey, Londra e New York, Loeb, Classical Library, 1940.
- 14. Circa questi aspetti, vedi Cyril Mango, Architettura Bizantina, Milano, Electa, 1974, p. 24. G. Downey, Byzantine architects: their training and methods, «Byzantion», XVIII, 1948, pp. 99-118. T.L. Heath, A Manual of Greek Mathematics (1931), New York, Dover, 1963. G.L. Huxley, Anthemius of Tralles, a Study in Later Greek Geometry, Cambridge, Mass., 1959.
- 15. Procopio, *De Aedificis* ... in C. Mango, *op. cit.*, p. 72.
- 16. Procopio, *De Aedificis* ... in C. Mango, *op. cit.*, p. 74.
- 17. Agathias, *Historia eclesiástica*, V, 9, 2-5 in C. Mango, *op. cit.*, p. 78.



- 2. Luís Moya, Tres conferencias de arquitectura. Sobre el sentido de la arquitectura clásica, Madrid, C.O.A.M., 1978, pp. 9-29.
- 3. Evagrius of Epiphania, Ecclesiastical History, book II, 3, translated from the Greek by E. Walford, Samuel Bagster & Sons, London, 1846.
- 4. E. Baldwin Smith, The Dome. A Study in the History of Ideas, Princeton University Press, 1950, p. 88.
- 5. E. Baldwin Smith, op. cit., p. 89.
- 6. Choricius of Gaza, Laudatio Marciani, chap. I, 38-39 in Cyril Mango, The art of the Byzantine Empire, 312-1453, Toronto, University of Toronto and Medieval Academy of America, 1986 (new edition of Sources and Documents in the Story of Art, Englewood Cliffs, New Jersey & Prentice Hall Inc, 1972), p. 30.
- 7. Soughita, 5-7 in C. Mango, op. cit., p. 58. André Grabar, Le témoignage d'une hymne syriaque sur l'architecture de la cathédrale d'Edesse au VI siècle et sur la symbolique de l'édifice chrétien, in "Cahiers archéologiques", II, 1947, pp. 41-67. A. Dupont-Sommer, Un hymne syriaque sur la cathédral d'Edesse (Codex Vaticanus Syriacus 95, pp. 49 & 50) in "Cahiers archéologiques", II, 1947, pp. 29-31.
- 8. C. Mango, op. cit., pp. 141, 142.
- 9. Alessandro Veniero, Paolo Silenziario. Studio sulla letteratura bizantina del VI secolo, Catania, Battiato, 1916, p. 248.

- 10. Rowland J. Mainstone, Structure in architecture. History, design and innovation, Ashgate, Aldershot, 1999; idem, Hagia Sophia: Architecture, structure and liturgy of Justinian's Great Church, London, Thames & Hudson, 1988; Auguste Choisy, L'art de batir chez les byzantines, Paris, Librairie de la Societé anonyme de publications periodiques, 1883.
- 11. Chronicon Paschale, I, 554 in C. Mango, op. cit., p. 26.
- 12. Agathias, Historia eclesiástica, II, 3 in C. Mango, op. cit., p. 78.
- 13. According to Procopius of Caesarea, it was Justinian who requested that the arches be built, emphasising their functionality and stability, saying that the arch, when it rests on itself, needs no further support. See Procopius, De Aedificis ..., H.B. Dewing & G.Downey, London & New York, Loeb, Classical Library, 1940.
- 14. On these issues, see Cyril Mango, Architettura Bizantina, Milan, Electa, 1974, p. 24. G. Downey, Byzantine architects: their training and methods, "Byzantion", XVIII, 1948, pp. 99-118. T.L. Heath, A Manual of Greek Mathematics (1931), New York, Dover, 1963. G.L. Huxley, Anthemius of Tralles, a Study in Later Greek Geometry, Cambridge, Mass., 1959.
- 15. Procopius, De Aedificis ... in C. Mango, op. cit., p. 72.
- 16. Procopius, De Aedificis ... in C. Mango, op. cit., p. 74.
- 17. Agathias, Historia eclesiástica, V, 9, 2-5 in C. Mango, op. cit., p. 78.

#### Laura De Carlo

# storia/history

#### Geometrie del pensiero costruttivo nel trattato di stereotomia di Alonso de Vandelvira

Ci si potrebbe domandare perché parlare oggi, in piena era digitale, di stereotomia; una disciplina figlia di una tradizione antica, da molti considerata morta. L'attualità di tale disciplina, in molti settori ancora ampiamente inesplorata, risiede in due buone ragioni. La prima è che la scienza del disegno, mi riferisco alla geometria descrittiva e alle sue applicazioni anche informatiche, affonda le proprie radici in una materia piuttosto flessibile che si è sviluppata separatamente in tre campi pratici: la stereotomia, la prospettiva e la gnomonica; tre settori applicativi che si sono evoluti parallelamente almeno fino a quando Girard Desargues elabora principi matematici generali (Manière universelle) per ognuno di questi campi ponendo le basi della geometria proiettiva. La stereotomia è, quindi, all'origine della scienza della rappresentazione. I principi praticati dai mastri costruttori fin dal Medioevo contribuiranno allo sviluppo teoricomatematico della scienza delle proiezioni che si andrà definendo nel corso dei secoli a opera dei matematici francesi.

Il secondo motivo è che questa antica scienza, intesa come un insieme di procedure codificate che portano dal pensiero progettuale alla costruzione, è molto più vicina di quanto si possa pensare alle attuali procedure informatiche di generazione e costruzione della forma. Nel campo dell'architettura, infatti, l'uso attuale dei modellatori digitali tridimensionali non ha, o non ha solo, lo scopo di descrivere l'oggetto in tutte le sue parti, ma piuttosto

quello di determinarlo nella sua configurazione spaziale; l'uso della modellazione virtuale investe direttamente, quindi, il processo generativo e creativo secondo un percorso che va dal concepimento alla realizzazione della forma, come dimostrano le ormai consolidate procedure CAD-CAM.

Lo stesso accade nella stereotomia¹ che, in quanto tecnica del taglio delle pietre, deve permettere di descrivere qualunque figura architettonica in pietra, prevedendo *a priori* la forma di ogni singolo componente e pertanto rappresenta il processo costruttivo. Ogni forma architettonica da realizzare in pietra deve, infatti, essere scomposta in volumi elementari assemblabili tra di loro in modo da combaciare perfettamente così da risolvere la volumetria completa dell'edificio e garantirne il corretto comportamento statico.

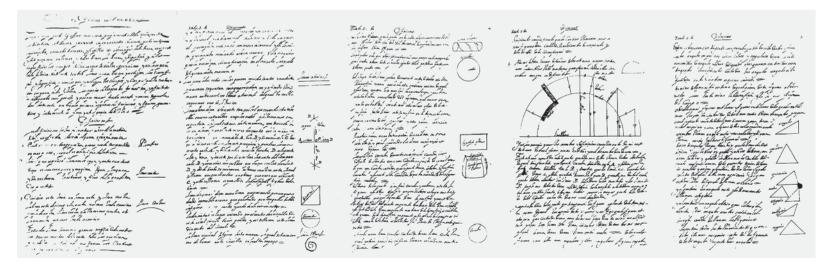
#### Sulla trattatistica rinascimentale

Il processo costruttivo, patrimonio dei maestri scalpellini, esce dal segreto delle corporazioni solo nella seconda metà del sedicesimo secolo. I primi trattati di stereotomia si diffondono in Francia e Spagna in piena rinascenza, in un momento in cui l'influenza del Rinascimento italiano porta quei paesi a una ridefinizione dei canoni linguistici e compositivi, frenata, tuttavia, dal peso della secolare tradizione dell'architettura in pietra. La stessa tecnica rinascimentale del taglio delle pietre, pur costretta ad adeguarsi a nuovi modelli, resta profondamente radicata a una sensibilità e ad

#### Geometries of Building Philosophy in the Treatise on stereotomy by Alonso de Vandelvira

An interesting question, in this advanced digital era, is why do we still talk about stereotomy, a branch of learning rooted in ancient traditions and considered by many to be obsolete? In many fields, stereotomy is not fully exploited, but there are two good reasons why this discipline is so topical. The first is that what we call drawing, i.e. descriptive geometry and its uses – also in the field of computer science – is based on a rather flexible subject matter that developed into three separate practical fields of study: stereotomy, perspective and gnomonics. These three fields evolved in parallel until Girard Desargues elaborated general mathematical principles (Manière universelle) for each of them, thereby establishing the principles of projective geometry. Representation started with stereotomy. The principles applied by master masons since the Middle Ages was to contribute to the theoretical and mathematical development of the science of projection, later further elaborated over the centuries by French mathematicians.

The second reason is that, although considered as a series of codified principles leading from the design idea to the construction itself, this ancient science is much more similar to current computer procedures that generate and build forms than one can imagine. In fact, in the field of architecture, current three-dimensional



1/ Pagina precedente. Cinque delle prime sette pagine del trattato (ff. 3r, 3v, 4r, 4v, 5r), che inizia dalla pagina 3, in cui si danno le definizioni di base della geometria a partire da quelle euclidee di punto e linea.

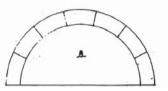
Previous page. Five of the first seven pages of the treatise (sh. 3r, 3v, 4r, 4v & 5r) that begins on page 3. They illustrate the basic definitions of geometry, starting with the Euclidean definitions of a point and line.

2/ Costruzione degli archi a medio punto, carpanel, escarzana (f. 18r) e dell'arco painel (f. 18v), ellittico, che Vandelvira sostiene aver ripreso dal Primo Libro del Serlio. Con queste costruzioni si apre il capitolo del trattato dedicato agli archi. Construction of the medio punto, carpanel, escarzana arches (sh. 18r) and the elliptic painel arch (sh. 18v) that Vandelvira maintains he took from Serlio's First Book. These constructions introduce the chapter of his treatise dedicated to arches.

3/ Modello della *pechina cuadrada* (f. 6v), la prima *trompa*, che presenta una modanatura sull'arco di apertura, è il primo disegno stereotomico del trattato.

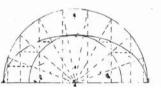
Model of the pechina cuadrada (sh. 6v), the first trompa, with a moulding on the entrance arch, is the first stereotomic drawing of the treatise.

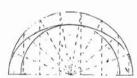
4/ Modello della *pechina avenerada* (f. 13v), che è simile alla *cuadrada*, con decorazioni sulla superficie di intradosso. *Model of the* pechina avenerada (sh. 13v), very similar to the cuadrada, with decorations on the surface of the intrados.











alcune tecniche di costruzione che provengono direttamente dai maestri medievali.

In Italia la tradizione costruttiva è legata a un'edilizia realizzata prevalentemente con murature di mattoni, trattate, specie negli interni voltati, come superfici stuccate a calce o gesso e poi dipinte. Questa pratica costruttiva permette di realizzare qualunque volume, per complesso che sia, mediante la semplice successione degli stessi elementi (i mattoni), posizionati opportunamente.

In Spagna e in Francia, invece, durante tutto il Rinascimento permane la tradizione dell'architettura in pietra (e si diffonde il gusto per gli interni di pietra, che tanto fascino avevano esercitato nel Medioevo) che presuppone un processo costruttivo radicalmente diverso. Infatti, ogni elemento dell'insieme, ogni concio, avendo comunque un volume relativamente grande, deve essere preliminarmente disegnato, perché solo predisponendo i disegni di tutti gli elementi questi si incastreranno nella posizione corretta e la costruzione prenderà forma.

La stereotomia è quindi una delle poche discipline architettoniche che non ha le sue radici nella trattatistica italiana.

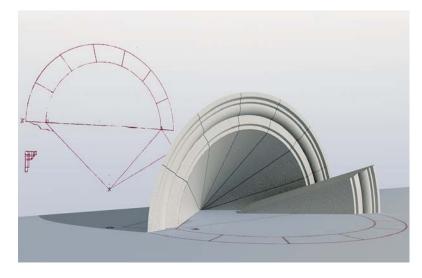
Infatti se in Italia il primo a scrivere di stereotomia è Guarino Guarini nella prima metà del Settecento, in Francia il primo trattato che affronta l'argomento è quello di Philibert Delorme<sup>2</sup>, pubblicato a Parigi già nel 1567, il quale sottrarrà il segreto alle corporazioni dei costruttori rompendo con una tradizione secolare e generando quella frattura tra architetti e mastri costruttori<sup>3</sup> che segnerà la nascita del progetto in senso moderno. Nello stesso periodo in Spagna circolano numerosi manoscritti sul taglio delle pietre che non vedranno mai la stampa e che sono destinati a rimanere relegati alla stretta cerchia degli specialisti cui sono rivolti.

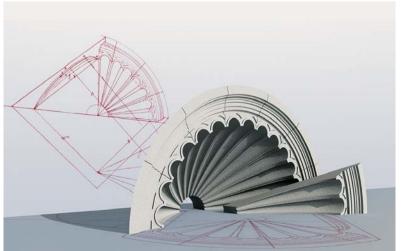
Il primo trattato spagnolo in cui compare una parte sul taglio delle pietre, scritto a Siviglia intorno al 1560, è di Hernán Ruíz il Giovane<sup>4</sup>, architetto andaluso, che sostanzialmente raccoglie in questa opera testi di Vitruvio e Serlio, ai quali aggiunge una serie di piante di architetture ideali e di sue realizzazioni, introducendo alcune soluzioni di stereotomia di grande interesse. Un altro importante trattato dello stesso periodo è il manoscritto di Rodrigo Gil di Hontañon<sup>5</sup>, di cui ci sono giunti i primi sei capitoli grazie a Simón Garcia, che li trascrive nel suo Compendio di architettura e simmetria dei tempi nel 1681. Rodrigo studia i temi propri della stereotomia: le dimensioni di muri e contrafforti in funzione

digital modelling is not used, or is not only used, to describe the whole object. It is used mainly to determine the object's spatial configuration. The use of virtual modelling directly involves the creative and generative process that ranges from the design to the construction of the form, as the consolidated CAD-CAM procedures now prove. The same thing happens in stereotomy. 1 As a stone-cutting technique, it must allow any architectural stone figure to be described, envisaging a priori the shape of every single component. This is why it is like a building method. In fact, every architectural shape that has to be built in stone has to be broken down into elementary volumes. When these elements are assembled perfectly, it allows the overall disposition of masses of the building to be worked out as well as guaranteeing a correct static balance.

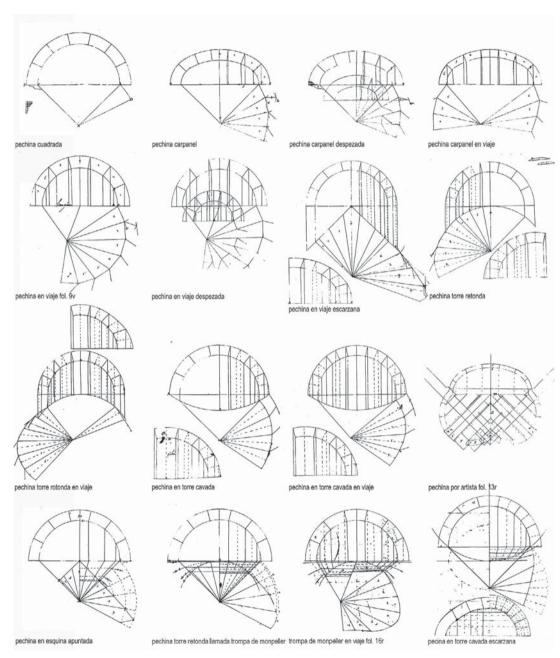
#### About the Renaissance treatises

Building methods used to be the exclusive patrimony of stone-cutting experts. Its secrets trickled out of the corporations only in the second half of the sixteenth century. The first stereotomy treatises began to circulate in France and Spain during the Renaissance, when the influence of Italian Renaissance induced them





5/ Quadro delle sedici trompas presenti nel trattato (ff. da 13v a 16r). La diciassettesima è la pechina avenerada. Illustrations of the sixteen trompas described in the treatise (sh. 13v to 16r). The seventeenth is the pechina avenerada.



delle luci degli ambienti voltati, le proporzioni delle torri delle facciate delle chiese, le scale a chiocciola, le lanterne e via dicendo. L'opera è un chiaro riflesso della tradizione tardo medievale ereditata, dove si ritrovano le basi teoriche e pratiche dell'architettura gotica. Ma il trattato più significativo del Cinquecento, che testimonia l'importanza della steretomia nel Rinascimento spagnolo, è il manoscritto di Alonso de Vandelvira<sup>6</sup>, redatto in un periodo non meglio definito che si collo-

ca tra 1575 e il 1591 e giunto a noi in due trascrizioni, essendo l'originale andato perduto. Per trovare nel panorama internazionale un'opera della stessa portata bisognerà attendere fino al 1643, quando viene dato alle stampe L'Architecture de voùtes, del gesuita François Derand, che ebbe una inusitata diffusione, come testimoniano le numerose edizioni pubblicate tra il 1743 e il 1755, e notevole fama; fama superata solo dall'opera monumentale di Amédée-François Frezier del 1737.

to redefine their linguistic and compositional principles. However, this trend was slow to develop, weighed down as it was by long-standing traditions in stone architecture. Even if the Renaissance technique of stone-cutting was obliged to adapt to the new models, it was still strongly influenced by the building methods and choices handed down directly by medieval master masons.

In Italy, traditional building methods mainly involved brick constructions that were covered, especially with regards to vaulted interiors, with lime or chalk stucco surfaces and then painted. This meant that it was possible to build buildings of any size, no matter how complex they were, by simply placing the same elements (bricks) in specific positions.

Instead in Spain and France, stone architecture continued during the Renaissance (the popular medieval stone interiors became very fashionable). This type of architecture required a radically different building method. In fact, since every single element, every ashlar, was relatively big, it first had to be drawn and designed. Only by arranging all the elements would they be laid in the right place allowing the construction to take shape.

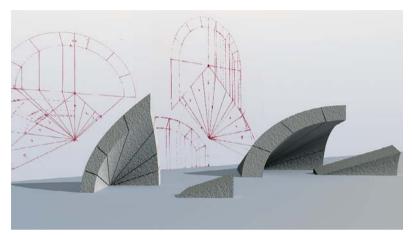
Stereotomy is therefore one of the few architectural disciplines that doesn't sink its roots in Italian treatises.

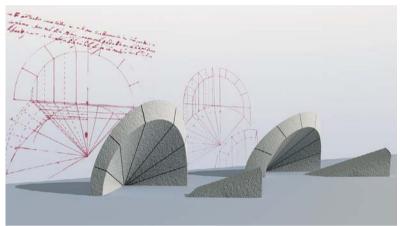
In fact, if Guarino Guarini was the first person in Italy to write about stereotomy during the first half of the eighteenth century, in France, the first treatise on this subject was written by Philibert de L'Orme<sup>2</sup> and published in Paris in 1567. De L'Orme stole the secret from the building corporations, breaking with a centuries-old tradition and creating a rift between architects and master masons<sup>3</sup> that marked the birth of the project as we know it today. At about the same time, many manuscripts on stone-cutting were circulating in Spain. However, they were never published and were destined to remain the property of the select group of experts for whom they were written.

The first Spanish treatise on stone-cutting was written in Seville in about 1560. The author was Hernán Ruíz the Younger<sup>4</sup>, an Andalusian architect who basically collected

6/7/ Modelli delle trompas su muro d'angolo (pechina en equina apuntada, f. 14v e pechina escarzana, f. 10v) e su muro cilindrico convesso (pechina torre redonda, f. 11r e pechina torre redonda llamada o trompa de Mompeller, f. 15v). I modelli evidenziano il tipo di proiezione, cilindrica o conica, dell'arco di apertura sulla muratura.

Models of the trompas on the corner wall (pechina en equina apuntada, sh. 14v and pechina escarzana, sh. 10v) on the convex cylindrical wall (pechina torre redonda, sh. 11r and pechina torre redonda llamada or trompa de Mompeller, sh. 15v). The models highlight the type of cylindrical or conical protection of the entrance arch on the wall.





#### Il manoscritto di Alonso

Alonso, figlio di Andrés de Vandelvira, architetto di primo piano del Rinascimento spagnolo, redige il manoscritto presumibilmente durante la sua permanenza a Sabote, prima di trasferirsi a Siviglia, in un periodo di crisi economica in cui la sua attività di architetto languiva<sup>7</sup>. Ebbe allora il tempo di dedicarsi a quel trattato che suo padre non aveva mai avuto modo di scrivere e che raccoglie tutto il sapere da lui ereditato.

Sembra che il manoscritto originale, ormai perduto, sia stato più volte trascritto (pare che una copia fosse conosciuta durante la costruzione dell'Escorial) e circolasse fra gli specialisti, in particolare nell'area di Toledo da cui provengono le due copie giunte fino a noi: quella del 1646 attribuita a Felipe Lazaro de Goiti e quella, del 1671 circa, erroneamente attribuita a Bartolomé de Rombico ma in realtà di Bartolomé Sombigo y Salcedo, tutti e due *Maestros Mayores* della cattedrale di Toledo.

La prima, che faceva parte della biblioteca di Felipe V, è conservata nella Biblioteca Nazionale di Madrid<sup>8</sup> e si intitola: Libro de cortes de cantería de Alonso de Vandelvira, arquitecto. Sacado a luz y aumentado por Philipe Lázaro de Goiti, arquitecto, Maestro Mayor de Obras de Santa Iglesia de Toledo, primada de la España, y de todas las de su arçobispado. Dirigido a su ilustrísimo Cabildo. Año de 1646; nel prologo l'autore elogia i due Vandelvira, padre e figlio, e afferma di aver scritto questo libro dopo aver esaminato il loro scritto. La seconda,

che è oggetto di questo studio, è conservata presso la Scuola Tecnica Superiore di Architettura di Madrid<sup>9</sup> e riporta il titolo: Esposición y declaración sobre el tratado de cortes de fábrica que ascribió Alonso de Vandelvira por l'excelente e insigne architecto y maestro de architectura don Bartolomé de Sombigo y Salcedo, Maestro Mayor de la Santa Iglesia de Toledo.

L'opera di Alonso de Vandelvira è un'analisi sistematica e globale di tutti i problemi dell'*arte de la montea*<sup>10</sup>, l'equivalente dei termini francesi *art du trait* o *trait geometrique*, come lo chiama Delorme, ovvero, secondo la definizione di Rejón de Silva<sup>11</sup>, quella parte dell'arte edificatoria che insegna a dare la forma, la proporzione e il taglio necessario alle pietre utilizzate nella costruzione di un edificio in modo da conferirgli la massima stabilità e bellezza.

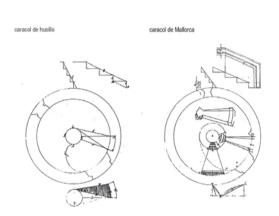
Alonso, utilizzando le opere andaluse del padre Andrés come modelli stereotomici, presenta, con una ferrea logica consequenziale, una lunga sequenza di grafici commentati che affrontano tutti i problemi della montea, fornendo un quadro sistematico e globale dell'intero sistema di costruzione tardo medioevale e rinascimentale. Proprio questa sistematicità è il tratto che rende l'opera di Alonso preziosa per lo studio della stereotomia, soprattutto in considerazione del fatto che il più noto trattato di Delorme, sebbene a differenza del primo abbia visto le stampe e abbia quindi avuto una maggiore circolazione, è sostanzialmente un trattato di architettura che dedica solo due libri su nove all'arte del taglio delle pietre.

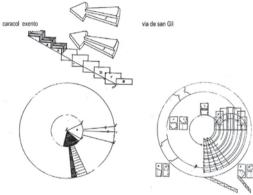
the texts by Vitruvius and Serlio, added a series of drawings of ideal architectures and buildings and inserted some extremely interesting stereotomic solutions. Another important treatease is the manuscript by Rodrigo Gil di Hontañon<sup>5</sup> dates to the same period. It is thanks to Simón Garcia, that the first six chapters have survived. Garcia copied them in his Compendium of architecture and symmetry of the times in 1681. Rodrigo studied the main fields of stereotomy in general terms: the size of walls and buttresses in relation to the windows of the vaulted rooms, the proportions of towers, the façades of churches, spiral staircases, lanterns, etc. This book clearly reflects the late medieval traditions that had been handed down over the years that included the theoretical and practical principles of Gothic architecture. But the most important sixteenth century treatise that proved how important stereotomy was during the Spanish Renaissance is the manuscript by Alonso de Vandelvira<sup>6</sup> written in a unspecified period between 1575 and 1591. Two different transcriptions have survived after the original was lost. No such comparable book was published internationally until 1643 when L'Architecture de voutes by the Jesuit François Derand was printed. The numerous editions published between 1743 and 1755 testify to the book's unexpected success. The book's fame was overshadowed only by the monumental work by Amédée-François Frezier dated 1737.

8/ Quadro delle scale a chiocciola rotonde (caracol, ff. da 50r a 51v).

Illustrations of the round spiral staircase (caracol, sh. 50r to 51v).

9/ 10/ 11/ Viste del modello della *caracol de husillo*. *Models' views of the* caracol de husillo.



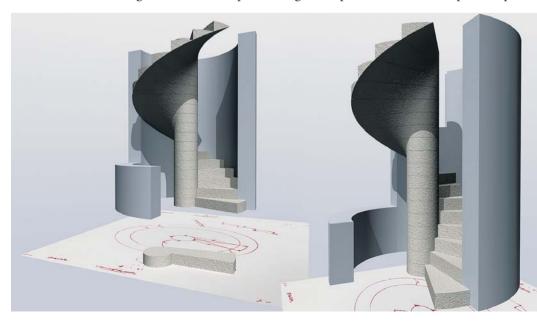


Molteplici, d'altra parte, sono le relazioni che si possono rintracciare fra le due opere: in quella di Alonso, ad esempio, compaiono tra le diverse soluzioni della montea una Trompas de Mompeller e la Via de San Gil di evidente derivazione francese così come alcune soluzioni architettoniche delormiane sembrerebbero derivate da alcune parti del trattato spagnolo. Probabilmente queste similitudini non sono dovute a un'influenza diretta ma al fatto che entrambi gli autori sono eredi della tradizione romanica della lingua d'oc. Anche se, pur non essendo fino ad ora attestata la diffusione in Spagna delle opere di Philibert Delorme, non si può escludere che Alonso e suo padre conoscessero il III e IV libro del trattato dell'architetto francese, eventualità avvalorata dall'estrema somiglianza di alcune parti

del manoscritto spagnolo col testo di Delorme. D'altronde, come osserva J.M. Perouse de Montclos, è anche possibile che i Vandelvira avessero imparato dai francesi, venuti a lavorare nella loro regione, le nuove soluzioni prospettate da Delorme.

Un trattato di geometria solida

Il mistero che fino al Cinquecento avvolgeva i processi costruttivi dei maestri scalpellini ci fa comprendere quale fosse, in questa epoca, il ruolo dell'architetto. Basta pensare al processo di ideazione e realizzazione di una qualunque opera di pietra, che richiedeva l'elaborazione, mediante complicati e artificiosi processi geometrici, dei disegni necessari a generare quella serie di modelli utilizzati per il taglio dei pezzi da mettere in opera. E questo



#### Alonso's Manuscript

Alonso, son of Andrés de Vandelvira, was a master architect of Spanish Renaissance. He presumably wrote the manuscript while in Sabote before moving to Seville during an economic downturn when his profession as an architect took a turn for the worse. But this gave him the time to write the treatise that his father had never been able to write and put together everything he had learned from his father.

Apparently the original manuscript, now lost, was copied many times (it seems that a copy was famous during the building of the Escorial) and circulated amongst experts, in particular in the Toledo area. In fact this is the area the two surviving copies come from: the 1646 edition attributed to Felipe Lazaro de Goiti and the circa 1671 edition mistakenly attributed to Bartolomé de Rombico, but actually copied by Bartolomé Sombigo y Salcedo, all two Maestros Mayores of Toledo Cathedral.

The first edition was part of Felipe V's library and is kept in the National Library in Madrid<sup>8</sup>. It is entitled Libro de cortes de cantería de Alonso de Vandelvira, arquitecto. Sacado a luz y aumentado por Philipe Lázaro de Goiti, arquitecto, Maestro Mayor de Obras de Santa Iglesia de Toledo, primada de la España, y de todas las de su arçobispado. Dirigido a su ilustrísimo Cabildo. Año de 1646. In the introduction, the author praises the two members of the Vandelvira family, father and son, saying that he examined their writings in order to write his book. The second edition and the focus of this article, is kept in the Technical School of Architecture in Madrid<sup>9</sup> and is entitled Esposición y declaración sobre el tratado de cortes de fábrica que ascribió Alonso de Vandelvira por l'excelente e insigne architecto y maestro de architectura don Bartolomé de Sombigo y Salcedo, Maestro Mayor de la Santa Iglesia de Toledo.

The book by Alonso de Vandelvira is a systematic and global analysis of all the problems of the art of the montea<sup>10</sup>, the equivalent of the French, art du trait o trait geometrique, in the words of Philibert de L'Orme, or, according to the definition by

alone di magia che avvolge la figura dell'architetto non si dissolve neanche con la diffusione dei trattati nel Rinascimento, dal momento che la loro comprensione non era, niente affatto, alla portata di tutti.

La tradizione della *montea*, quest'arte antica dei tracciati, prende avvio certamente a partire dalle tecniche di disegno medievali, che si vanno via via approfondendo e specializzando nel tempo. Tuttavia, comprendere con più esattezza come si siano sviluppate le conoscenze sui disegni grafici per il taglio della pietra in epoche storiche precedenti al Rinascimento non è impresa facile, dal momento che, come abbiamo detto, le procedure costruttive si svelano solo alla fine del XVI secolo. Un aiuto, in questo senso, ci può venire dall'analisi di alcuni temi propri dell'architettura medioevale che compaiono nei trattati cinquecenteschi. Ad esempio, tanto Vandelvira come Philibert Delorme e Hernán Ruiz trattano le volte nervate, tema classico dell'architettura gotica. La complessità dei tracciati geometrici necessari per determinare l'altezza in chiave, la curvatura dei nervi e l'incrocio delle nervature richiede, per la loro elaborazione, alcune conoscenze geometriche specifiche che fanno supporre la pratica, in epoca medievale, del sistema di proiezioni ortogonali.

In una architettura di pietra, infatti, il disegno di ogni concio presuppone la predeterminazione della sua forma e delle sue dimensioni in relazione con l'insieme e obbliga a un lavoro preventivo che non può che realizzarsi attraverso gli strumenti della geometria. Ad esempio, per determinare configurazione e dimensioni della superficie di intradosso di una volta è necessario sviluppare un sistema geometrico finalizzato alla costruzione delle proiezioni piane della superficie interna dei conci che la costituiscono. Così, si può definire la stereotomia come una scienza applicata che implica un importante processo di ricerca nel campo della geometria progettuale, in cui la geometria stessa diventa cioè uno strumento imprescindibile.

Tutta l'arte della montea consiste essenzialmente in un unico processo geometrico, quello che permette, una volta rappresentato l'oggetto da realizzare, di sviluppare sul piano le superfici che formano le facce concave o convesse dei singoli conci. A tal fine, le operazioni da eseguire sono sostanzialmente due: una proiettiva in doppia proiezione ortogonale e l'altra di sviluppo sul piano di proiezione delle superfici curve che formano i diversi elementi architettonici. Tali superfici possono essere coniche o cilindriche, e quindi sviluppabili, ma anche sferiche o ellissoidali, ovvero non sviluppabili. Anzi, in realtà la maggior parte dei soffitti o dei sistemi voltati, specie quelli sui quali si basa gran parte dell'archiRejón de Silva<sup>11</sup>, that part of the building procedures that teaches how to cut, shape and give proportion to stone used in construction in order to give it as much stability and beauty as possible.

The treatise uses the Andalusian works by Andrés as stereotomic models. With very exacting consequential logic, the treatise presents a long sequence of graphics with commentaries that tackle all the problems of the montea, providing a systematic and global picture of the entire late Medieval and Renaissance building system. It is this systematic description that makes Alonso's treatise so valuable for the study of stereotomy, above all, because, even if Philibert de L'Orme's much more famous treatise was printed and circulated, it is in essence an architectural treatise that dedicates only two out of nine books to stone-cutting. On the other hand, there are many similarities between the two works. Alonso's treatise, for example, provides different solutions of the montea: the Trompas de Mompeller and the Via de San Gil. The latter are obviously of French origin while some of De L'Orme's architectural solutions would seem to come from parts of the Spanish treatise. Probably these similarities do not depend on a direct influence between the two authors, but they both did inherit the Romanic tradition of the langue d'oc. Even if there is no proof that Philibert de L'Orme's works were known in Spain, it is conceivably possible that Alonso and his father had read the III and IV books of the French architect's treatise. This is corroborated by the fact that many parts of the Spanish manuscript are so similar to de L'Orme's text. J.M. Perouse de Montclos points out that it is also possible that the Vandelvira had learnt of the new solutions elaborated by de L'Orme from the French craftsmen working in their region.



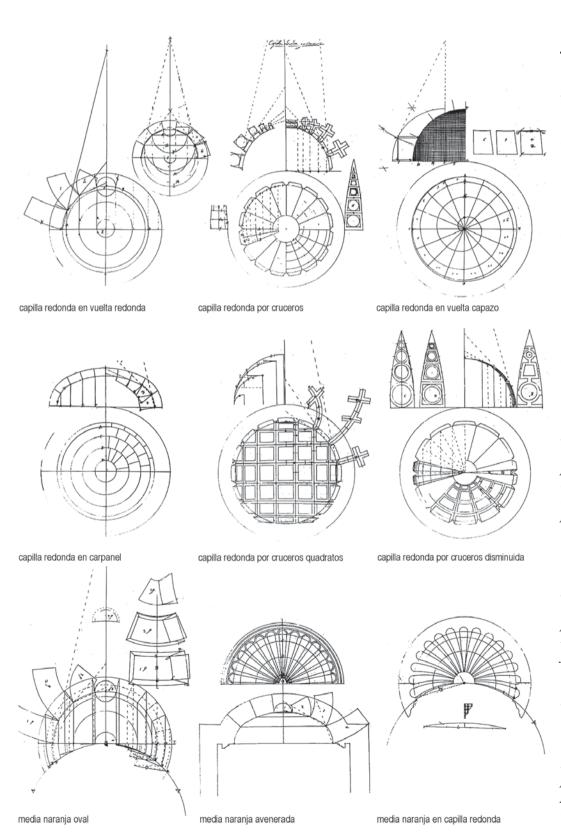


A treatise of solid geometry

The mystery that surrounded building methods of master masons up to the sixteenth century helps us to understand the role of the architect during that period. Just think of how the design and construction of any masonry required the use of complicated and contrived

12/ Quadro delle volte rotonde e delle mezze volte rotonde (capilla redonda, ff. da 60v a 69r).

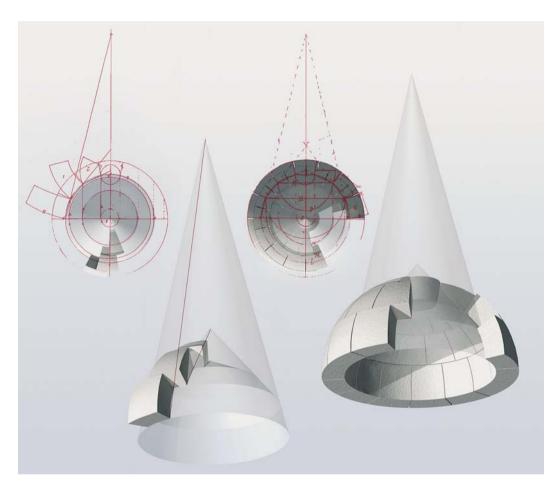
Illustrations of the round vaults and the round half-vaults (capilla redonda, sh. 60v to 69r).



geometric calculations to draw the plans needed to produce the series of models used to cut the necessary pieces. This aura of magic surrounding the architect continued after these treatises were circulated during the Renaissance because the treatises were quite complicated and not everyone could understand them. The montea tradition, this ancient art of diagrams, is certainly based on the medieval drawing techniques that were gradually developed and polished over time. However, it's difficult to obtain more detailed information about how graphic drawings for stone-cutting developed before the Renaissance because, as we've mentioned earlier, building methods were discovered only at the end of the sixteenth century. One thing we can do is to analyse certain aspects of medieval architecture reported in sixteenth century treatises. For example, Vandelvira, Philibert de L'Orme and Hernán Ruiz all refer to ribbed vaults, a classic element of Gothic architecture. The complex geometric diagrams needed to determine the height of the keystone, the shape of the ribs and their crossover point require specific geometric expertise to be elaborated. This leads us to theorise that an orthogonal projection system was used in the Middle Ages. In stone architecture, in fact, the design of each ashlar requires its shape and size to be predetermined in relation to the whole. It entails preparatory work that can only be done by using geometry. For instance, to determine the shape and size of the surface of the intrados of an arch, it's necessary to create a geometric system to calculate the flat projections of the inner surface of the ashlars. Therefore, it's possible to define stereometry as an applied science that involves significant research in the field of design geometry, in other words a field in which geometry is an essential tool. The art of the montea basically consists in a single geometric method that, once the object to be built has been represented, allows the designer to draw the concave and convex sides of each ashlar on a plane. To do this, two basic steps are needed: a double orthogonal projection and a development on the projection plane of the curved surfaces of the various architectural elements. These surfaces can either be conical or cylindrical and therefore

13/ Modello della capilla redonda en vuelta esférica, dove sono rappresentati i coni che approssimano la superficie di intradosso dei conci per il suo sviluppo.

Model of the capilla redonda en vuelta esférica, showing the cones that approximate the surface of the intrados of the ashlars needeed for it to be developed.



tettura rinascimentale, hanno conci tagliati a partire da superfici di intradosso che non sono sviluppabili. Per realizzare simili elementi occorre seguire un processo di approssimazione, si considera cioè, per ogni fila di conci, il cono tangente che la iscrive e sulla base del suo sviluppo si ottengono i modelli degli intradossi dei conci.

Proprio questo processo geometrico è alla base e costituisce la chiave di lettura di tutto il trattato di Vandelvira, che con sorprendente rigore sistematico e una preoccupazione pedagogica di fondo articola l'esposizione della materia procedendo per crescente livello di difficoltà. In realtà lo sviluppo dei diversi temi architettonici sottendono una sorta di trattato parallelo sulle superfici.

La trattazione inizia, quindi, dalle *trompas*, che nonostante le diverse configurazioni sviluppano sempre sul piano superfici coniche; in particolare sono considerati diciassette casi appartenenti a due diversi tipi: le *trompas* in cui l'arco di apertura si proietta sulla muratura secondo una proiezione ortogonale e quelle in cui si proietta secondo una proiezione conica. Vengono poi presentati trentatre tipi di archi suddivisi in archi cilindrici, ad asse orizzontale o inclinato (*decendas de cava*), e conici (le *troneras*)

Seguono i capialzados, coperture di raccordo i cui intradossi sono spesso superfici rigate (cilindroidi, conoidi e paraboloidi) e le scale che si impostano intorno a superfici elicoidali (caracoles de escalera), compresa la Via de San Gil. Il trattato affronta quindi le volte che presentano una grande varietà di configurazioni spaziali: inizia da quelle semisferiche, a cui seguono quelle a sezione e/o pianta ovale, a pianta quadrata, a pianta triangolare; passa poi alle volte nervate (bovedas nervadas), che più di altre rappresentano l'anello di congiunzione con la tradizione medioevale; pro-

developable, or spherical or ellipsoidal and therefore not developable. Approximation has to be used to build these elements. In other words, for every row of ashlars, take the tangent cone that inscribes it. The development of the tangent cone will give the models of the intrados of the ashlars.

This is the geometric method illustrated by Vandelvira and is the way in which Vandelvira's entire treatise should be interpreted. With surprising methodological thoroughness and an underlying pedagogical concern, he illustrates the subject starting with the easy issues and progressing onto the more difficult. In fact, when he explains the various architectural subjects he's actually writing a sort of parallel treatise on surfaces. The treatise begins with the trompas that, despite their different forms are always portrayed as conical on flat surfaces. In particular, the seventeen cases reported here are considered to belong to two groups: the trompas in which the opening arch is orthogonally projected on the wall and those that are projected using a conic projection. Then the author presents thirty-three types of arches divided into groups of cylindrical arches either with a horizontal or inclined axis (decendas de cava) or conic one (the troneras).

Then come the capialzados, bridging roofs where the intrados are often furrowed surfaces (cylindroid, conoid and paraboloid) and the stairs are designed around helicoidal surfaces (caracoles de escalera), including the Via de San Gil.

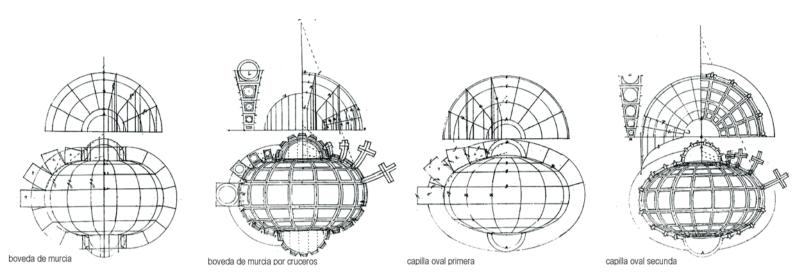
The treatise goes on to examine the vaults that present a vast range of spatial shapes. The author starts with hemispherical vaults and continues with section and/or oval vaults, square vaults and triangular vaults. He then analyses the ribbed vaults (bovedas nervadas) that best represent the link with medieval tradition, preceded by polygonal ones (ochavos) and ends with the patios, including those with a toric surface.

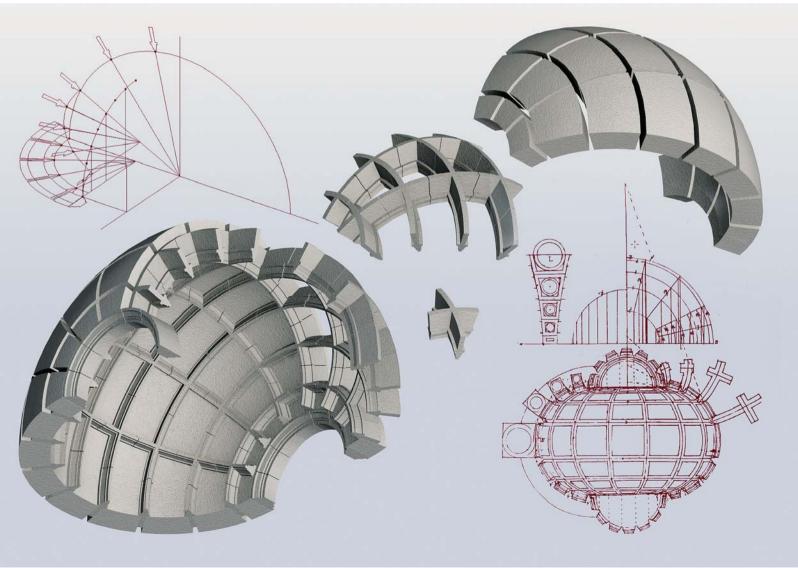
The work ends with a chapter on ornamentation. It's here that Vandelvira systematically illustrates the rather special decoration, typical of Spanish architecture, carved directly on each single ashlar. This

14/ Quadro delle volte ovali (ff. da 70r a 78r).
Le prime due (bovedas de Murcia) sono generate da un ovale formato da due semicirconferenze, mentre tutte le altre (capilla oval) sono su impianto ovale.
Illustrations of the oval vaults (sh. 70r to 78r).
The first two (bovedas de Murcia) are created by an oval made of two semicircumferences while all the others (capilla oval) are based on an oval layout.

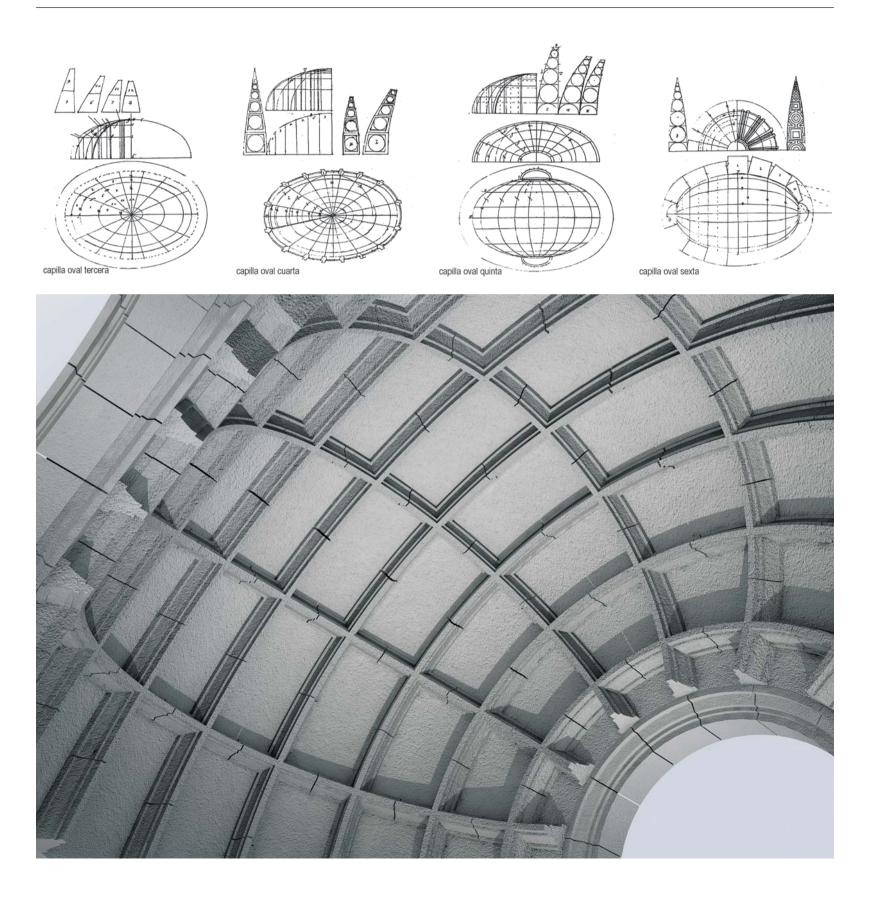
15/ Modello della *boveda de Murcia* nel quale si descrive la costruzione geometrica e il sistema dei conci che evidenzia la costolatura.

Model of the boveda de Murcia showing the geometric construction and the ashlar system emphasising the ribbing.





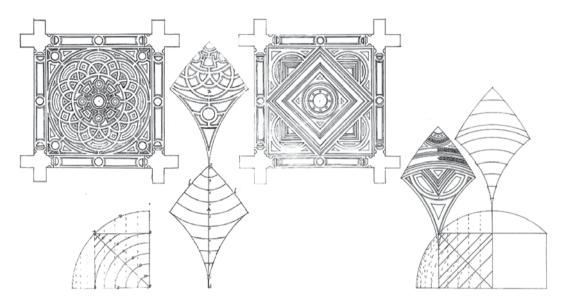
16/ Viste dell'intradosso del modello della *boveda de Murcia.* Views of the intrados of the model of the boveda de Murcia.



17/ Capilla enlazada e capilla primera indiferente (ff. da 115v a 117r): due esempi in cui l'apparato decorativo della volta è indipendente dal taglio dei conci, ma è intagliato direttamente su ogni singolo pezzo. Capilla enlazada and capilla primera indiferente (sh. 115v to 117r): two examples in which the decorative elements of the vaults are separate from the cutting of the ashlars. Instead they are cut directly on each single ashlar.

18/ Capilla redonda por cruceros (f. 63v), capilla oval quinta (f. 76r). Questi disegni, in pianta e sezione (planta y montea según sus plombos), sono usati per illustrare alcuni dettagli delle volte che sfuggono al disegno stereotomico, come ad esempio le lanterne.

Capilla redonda por cruceros (sh. 63v), capilla oval quinta (sh. 76r). These drawings, in plan and section (planta y montea según sus plombos), are used to illustrate some of the details of the vaults that cannot be seen in the stereotomic drawing, for example the lanterns.



cede con quelle poligonali (*ochavos*) e termina con quelle dei patii (*patios*), tra cui vi sono quelle a superficie torica.

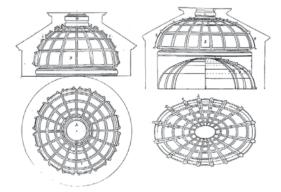
L'opera termina con un capitolo dedicato alle decorazioni in cui si trova la più sistematica esposizione di quella particolare decorazione, tipica dell'architettura spagnola, intagliata direttamente in ogni singolo concio. Questo sistema, che unisce elemento costruttivo e decorativo, è utilizzato anche da Delorme in alcune delle sue architetture più innovative e in linea con i nuovi principi della rinascenza, anche se nel suo trattato non ne fornisce spiegazioni o esempi.

Questa lunga esposizione di argomenti è qualcosa in più di una semplice sequenza ordinata di forme e soluzioni architettoniche. L'opera si può anche leggere come una sorta di trattato di geometria dello spazio in cui accanto alla descrizione di superfici via via più complesse troviamo la risoluzione di problemi classici della geometria solida, come l'intersezione di superfici curve o di proiezioni di linee su superfici o la descrizione di linee curve appartenenti alle superfici. Si tratta di quei temi fondamentali della geometria applicata che, circa un secolo e mezzo più tardi, Frézier chiamerà tomomorfia e tomografia; argomenti fondamentali per la morfogenesi delle forme dell'architettura da opprofondire oggi alla luce delle nuove geometrie.

In conclusione, il trattato qui presentato si

offre come un ricco terreno di ricerca e, fatto oggetto di analisi ben più approfondite di quanto consentito in queste pagine, può costituire uno straordinario ambito di conoscenze per i nostri giovani studiosi. Lo studio della stereotomia, infatti, getta nuova luce su aspetti ancora oscuri della scienza della rappresentazione così come quello delle antiche tecniche dei lapicidi consente non solo di non perderne la memoria ma anche di radicare nella storia il nuovo pensiero costruttiuvo sotteso al progetto contemporaneo e di trarne nuovi impulsi per la sperimentazione progettuale.

☐ Laura De Carlo — Dipartimento di Rilievo, analisi e disegno dell'ambiente e dell'architettura, Università degli Studi di Roma «la Sapienza»



system combines elements of construction and decoration and is used by De L'Orme in some of his most innovative architectures. It reflects the new principles of the Renaissance, even if in his treatise he provides no explanations or examples.

This long exposition is something more than just a simple, orderly list of architectural forms and solutions. The work can be considered as a sort of treatise of geometry in space. Together with the descriptions of increasingly complex surfaces, it also provides the solution to classical problems of solid geometry such as the intersection of curved surfaces, the projection of lines on surfaces or the description of lines on curved surfaces. These are fundamental issues of applied geometry that are still topical and which, half a century later, Frézier called tomomorphie and tomographie. These issues were fundamental to the morphogenesis of architectural forms that should now be studied based on new geometries.

The treatise illustrated here provides us with an interesting and stimulating field of study and, if researched more thoroughly than possible here, would constitute an incredible source of knowledge for our young students and scholars. For example, it's important to study ancient stone-cutting techniques not only to make sure they are not forgotten, but also to provide roots for today's building technologies and give new impetus to design experimentation.

- 1. The word steteotomy, literally "the science of how to cut solids", was coined by Jacques Curabelle in 1644. It refers not only to stone-cutting, but also to the cutting of woods and metals. However, in all Renaissance treatises it specifically refers to stone-cutting.
- 2. The first edition of the treatise by Philibert de L'Orme was published by Frédéric Morel in 1567 and entitled Le Premier Tome de l'Architecture ... Of the nine books that make up this edition, only books III and IV deal with stereotomy. Given its success, there were many other editions (until 1894) and books X and XI were added
- 3. The author has already dealt with the relationship between architects and master masons in the sixteenth century in her book "La pietra disegnata" Riflessioni

- 1. Il termine *steretomia*, letteralmente «scienza del taglio dei solidi», viene introdotto da Jacques Curabelle nel 1644, per indicare non solo il taglio delle pietre, ma anche quello dei legni e dei metalli; in tutta la trattatistica rinascimentale, tuttavia, si riferisce in particolare al taglio della pietra.
- 2. La prima edizione del trattato di Philibert Delorme è pubblicata da Frédéric Morel nel 1567 con il titolo *Le Premier Tome de l'Architecture ...* e comprende nove libri di cui solo il III e IV sono dedicati alla stereotomia. Questa edizione, dato il successo, fu seguita da molte altre (fino al 1894) e ampliata con l'aggiunta di un X e un XI libro.
- 3. Chi scrive ha già avuto modo di soffermarsi sui rapporti che intercorrevano fra architetti e mastri costruttori nel XVI secolo in «La pietra disegnata» Riflessioni intorno a un saggio di Robin Evans in Il disegno e la pietra, Roma, Gangemi, 2000.
- 4. Il manoscritto di Hernán Ruíz, datato tra il 1545 e il 1562, si trova nella biblioteca della Scuola di Architettura di Madrid. Un'edizione critica, pubblicata dalla Scuola, è stata curata da Pedro Palacios Navascués (*El libro de arquitectura de Hernán Ruíz el Joven*, Madrid, 1974).
- 5. Il trattato di Rodrigo Gil di Hontañon, che si colloca tra 1560 e 1570, è conosciuto oggi grazie alla copia che nel secolo XVII ne fece Simón Garcia e che si conserva sotto il titolo completo: Compendio de Arquitectura y Simetría de los templos comforme a las medidas del cuerpo humano con algunas dimostraciones de geometría. Lo studio di questo trattato è possibile oggi grazie alle pubblicazioni di Josè Camón Aznar, La intervención di Rodrigo Gil di Hontañon en el Manoscritto de Simón Garcia, in «AEA», n. 45, 1941.
- 6. L'opera di Alonso de Vandelvira è stata studiata approfonditamente da José Carlos Palacios Gosalo per la sua tesi di dottorato. L'esito di questo studio è stato pubblicato tra le monografie dell'Istituto di Conservazione e Restauro dei Beni Culturali con il titolo *Trazas y cortes de canteria en el renacimiento español* (Madrid, 1990).
- 7. Le circostanze della redazione del trattato sono tratte da alcuni riferimenti in esso contenuti.
- 8. Il manoscritto della Biblioteca Nazionale di Madrid (collocazione 12.719), misura 42,5 x 32 cm, consta di 117 fogli ed è coperto di pergamena.
- 9. Il manoscritto della Scuola di Architettura di Madrid (collocazione R10), misura 37 x 25 cm, si compone di 126 fogli, ha un indice e una bellissima rilegatura di marocchino marrone con le armi reali.
- Di questa copia, datata alla prima metà del XVII secolo, esiste un'edizione critica a cura di Geneviève Barbé-

- Coquelin de Lisle, con trascrizione del testo spagnolo e commento, pubblicata in due volumi (il secondo è un facsimile) da la Caja de Ahorros Provincial de Albacete nel 1977 col titolo *Tratado de Arquitectura de Alonso da Vandelvira*. Da tale edizione, che mi è stata gentilmente inviata dal collega spagnolo Juan Josè Cisneros Vivo, a cui va la mia gratitudine, sono tratte le immagini di questo articolo, sulla base delle quali sono state redatte le ricostruzioni al CAD. Per i renders qui pubblicati si ringrazia l'architetto Marta Salvatore.
- 10. Il termine *montea* nella sua accezione generica significa «alzato» ma nell'ambito della stereotomia indica quel disegno complesso che riporta l'oggetto da costruire, la sua suddivisione in conci e la modalità del loro taglio.
- 11. Diego Antonio Rejón de Silva, *Diccionario de las no-bles artes para instrucción de los aficionados y uso de los pro-fesores*, Segovia, Imprenta de Don Antonio Espinosa, 1788.

- intorno a un saggio di Robin Evans in Il disegno e la pietra, Rome, Gangemi, 2000.
- 4. The manuscript by Hernán Ruíz, dated between 1545 and 1562, is kept in the library of the School of Architecture in Madrid. A critique published by the School was edited by Pedro Palacios Navascués (El libro de arquitectura de Hernán Ruíz el Joven, Madrid, 1974).
- 5. The treatise by Rodrigo Gil di Hontañon, between 1560 and 1570, is famous today thanks to the copy made by Simón Garcia in the seventeenth century and entitled: Compendio de Arquitectura y Simetría de los templos comforme a las medídas del cuerpo humano con algunas dimostraciones de geometría. It is possible to study this treatise thanks to the publication by Josè Camón Aznar, La intervención di Rodrigo Gil di Hontañon en el Manoscritto de Simón Garcia, in "AEA", n. 45, 1941.
- 6. The work by Alonso de Vandelvira was studied indepth by José Carlos Palacios Gosalo for his Ph.D. This study was published as a monograph by the Institute of Conservation and Restoration of Cultural Assets and entitled Trazas y cortes de canteria en el renacimiento español (Madrid, 1990).
- 7. The circumstances of the writing of the treatise are based on some references contained in the text.
- 8. The manuscript of the National Library of Madrid (call-numer12.719), measures 42,5 x 32 cm and has 117 pages and a parchment cover.
- 9. The manuscript of the School of Architecture of Madrid (call-number R10), measures 37 x 25 cm and has 126 pages. It has an index and a beautiful binding of brown Morocco leather with the royal coat-of-arms. This copy dates back to the first half of the seventeenth century. There is a critique of this edition edited by Geneviève Barbé-Coquelin de Lisle, with a transcription and commentary of the Spanish text, published in two volumes (the second is a facsimile copy) from la Caja de Ahorros Provincial de Albacete in 1977 entitled Tratado de Arquitectura de Alonso de Vandelvira. This edition was kindly sent to me by my Spanish colleagues Juan Jose Cisneros Vivo to whom I wish to express my thanks. The illustrations of this article are taken from this edition and used as a basis for the CAD rendering. My thanks go to Marta Salvatore for the renderings published in this article.
- 10. The word montea generally means "elevation," but in the field of stereotomy it indicates the complex drawing that contains the object to be built, its division into ashlars and how they should be cut.
- 11. Diego Antonio Rejón de Silva, Diccionario de las nobles artes para instrucción de los aficionados y uso de los profesores, Segovia, Imprenta de Don Antonio Espinosa, 1788.

# storia/history

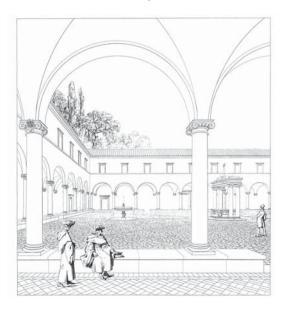
#### Maurizio Quoiani

#### Il chiostro di San Pietro in Vincoli a Roma

Il chiostro di San Pietro in Vincoli a Roma è un interessante esempio di architettura rinascimentale noto a pochi, se si eccettuano gli studenti e i docenti della facoltà di Ingegneria all'interno della quale esso si trova. È stata questa la molla – il desiderio di approfondire la conoscenza di un luogo bello ma relativamente poco conosciuto, che nel corso della vita ho attraversato milioni di volte – che mi ha spinto a eseguire il rilievo presentato in queste pagine<sup>1</sup>.

Per me, disegnatore, il fine del rilievo è stato quello di marciare all'indietro nel tempo per stabilire un contatto con il contesto culturale in cui furono prodotti i manufatti, di usare il disegno degli elementi architettonici in pietra e laterizio, unici sopravvissuti insieme alla memoria storica, come una gomena lanciata verso il passato.

Il rilievo del prospetto ha permesso di indagare sulla qualità dello spazio e le proporzioni. Con riferimento al linguaggio classico dell'architettura il paradigma grammaticale dei prospetti deve essere ricercato nei rapporti ritmici e in quelli armonici. Come è noto, facendo un'analogia con la musica, i primi regolano la scansione del tempo, i secondi la fusione dei suoni nella sinfonia secondo un accordo complessivo. Il ritmo delle facciate è legato all'intercolunnio del porticato, più precisamente al rapporto tra l'intercolunnio e il diametro della colonna, ed è un ritmo lento



che genera un'atmosfera di serenità. La geometria delle facciate è riconducibile a un tracciato armonico, che trova nella composizione di più quadrati la sua chiave interpretativa.

#### Origine della basilica Eudossiana

La chiesa di San Pietro in Vincoli<sup>2</sup> sorge sulle rovine di antichi edifici romani e, nel corso dei secoli, ha subito innumerevoli trasformazioni. Proprio queste, ma soprattutto le vicende legate alla storia contemporanea e precedente alla sua costruzione, ne fanno un oggetto di studio complesso e di difficile lettura.

La chiesa si trova oggi a un'altezza di 46 metri sopra il livello del mare nel punto più alto del monte Fagutal<sup>3</sup>, uno dei tre colli formanti l'Esquilino (gli altri due sono l'*Oppius* e il Cispius), dove avevano costruito i loro villaggi gli Albani, una delle tre etnie che, insieme ai Sabini e agli Etruschi, diede origine all'antica Roma. Allora il sito era ancora coperto da boschi sacri (luci) e uno di questi, il lucus Facutalis, era in prossimità dell'attuale chiesa; si danno per probabili, senza certezze al riguardo, presenze arcaiche proprio nel luogo dove è la sagrestia<sup>4</sup>, cioè nel braccio orientale del chiostro.

Durante il lunghissimo arco di tempo che ci separa dall'epoca della fondazione di Roma, la zona ha subito una serie di trasformazioni. Le pareti dei colli, in origine molto ripide, si sono addolcite per il deposito di materiale crollato dalle costruzioni abbandonate e trasportato dalle piogge. Dato che a Roma, come altrove, fin dall'antichità si è costruito per sovrapposizione, spesso le macerie dei crolli non venivano sgomberate né le precedenti fondazioni demolite.

Nella Roma repubblicana, a partire dal III secolo a.C., sul sito insistevano probabilmente case d'abitazione<sup>5</sup>. Al tempo degli imperatori Claudio (41-54) e Nerone (54-68) esso ospitava strutture termali<sup>6</sup> e una *domus*<sup>7</sup>, che vi sussisteva ancora in tarda età imperiale, probabilmente proprietà, allora, di un alto funzionario di religione cristiana, forse il funzionario a capo della vicina Prefettura Urbana. Naturalmente nel corso del tempo essa aveva subito delle trasformazioni, in particolare vi era stata predisposta una grande aula con abside<sup>8</sup>, dove secondo alcuni si svolgevano fun-

#### The cloister of St. Peter in Chains in Rome

The cloister of St. Peter in Chains in Rome is a little gem of Renaissance architecture that very few people know about, apart from the students and teachers of the Faculty of Engineering where it is located. The idea of studying a beautiful, but relatively unknown place that I have walked through hundreds of times prompted me to carry out the survey described in this article<sup>1</sup>.

As a drawer and designer, I believe that survey

allows us to go back in time and learn about the cultural context in which buildings were built. We can use the design of the architectural brick and stone elements - the only ones to survive together with historical memory – as a bridge to the past. The survey of the façade has allowed us to study the quality of space and proportions. As far as classical architecture is concerned, the grammatical paradigm of the façades can be found in their rhythmic and harmonic ratios. Like music, the former control the tempo, the latter the combination of sounds in the symphony based on an overall harmony. The rhythm of the façades depends on the intercolumniation of the portico, in particular on the ratio between the intercolumniation and the diameter of the column: it is a slow rhythm that creates a feeling of calmness and serenity. The geometry of the façades is related to a harmonic pattern that can be appreciated by joining multiple patterns.

#### The origins of the Eudoxian Basilica

The church of St. Peter in Chains² rises on the ruins of ancient Roman buildings and over the centuries has undergone many changes. These changes, as well as recent events and events that took place before it was built, make it complex and difficult to understand. The church stands 46 meters above sea level on the top of Mount Fagutal³, one of the three Esquiline hills (the other two are the Oppius and the Cispius). Here the Albans, one of the three native populations, together with the Sabines and the Etruscans, had founded ancient Rome. The area was covered in sacred woods (luci) and one of these woods, lucus Facutalis, was near the present church. Although no

1/ Pagina precedente. Il chiostro di San Pietro in Vincoli a Roma nelle condizioni in cui si trovava intorno al 1830 (dal volume di Paul Marie Letarouilly, Edifices de Rome moderne ..., Parigi, 1874).

Previous page. The cloister of St. Peter in Chains in Rome as it was in approximately 1830 (from the book by Paul Marie Letarouilly, Edifices de Rome moderne ..., Paris, 1874).

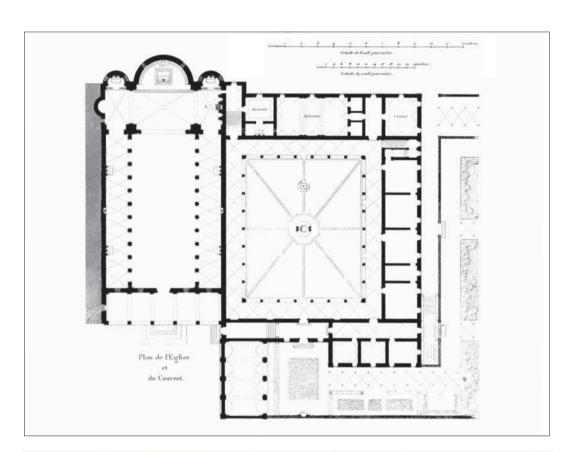
2/ Pianta della chiesa e del convento di San Pietro in Vincoli nei primi decenni dell'Ottocento (da P.M. Letarouilly, op. cit.).

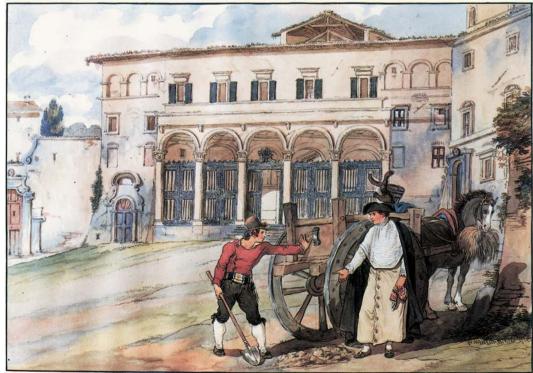
Plan of the church and convent of St. Peter in Chains in the early decades of the nineteenth century (in P.M. Letarouilly, op. cit.).

3/ Facciata esterna della chiesa prospiciente la piazza di San Pietro in Vincoli in un disegno di Bartolomeo Pinelli.

Façade of the church next to the square of St. Peter in Chains

in a drawing by Bartolomeo Pinelli.





evidence exists, it is probably that archaic buildings existed near what we now call the sacristy<sup>4</sup>, i.e. in the eastern wing of the cloister. Many changes were made in this area in the years after the foundation of Rome. The hillsides were originally very steep, but they became gentler because of the material from abandoned buildings that collapsed and was washed down and deposited here by the rain. It was customary in ancient Rome, as it was elsewhere and for many years to come, to build on top of other buildings. Often the ruins of earlier buildings were not removed, nor were the foundations demolished. In Republican Rome, as far back as the thrid century B.C., there were almost certainly houses 5 in this area. During the reign of Claudius (41-54) and Nero (54-68) the area had baths 6 and a domus 7 which still existed in the late Imperial period. It probably belonged to a high-ranking Christian official, perhaps the head of the nearby Urban Prefecture. Obviously the site changed over time. In particular, a large hall with an apse<sup>8</sup> was built where some people believe Christian rites were celebrated. A first, early Christian basilica was built on its ruins and later a second basilica commissioned by Licinia Eudoxia<sup>9</sup>, wife of the Western Roman Emperor Valentinian III (425-455) and daughter of Aelia Eudoxia II, wife of the Eastern Roman Emperor Theodosius II (401-450)10. The Eudoxian basilica, or church of St. Peter in Chains, was consecrated in 439 by Pope Sixtus III (432-440). It was restored for the first time in the eighth century by Pope Adrian I (772-795) and again after the tenth century.

#### The convent buildings

At the beginning of the fifteenth century, Baldassare Cossa, elected Pope John XXIII (1410-1415) and later deposed as an antipope, allowed the religious that lived in the basilican buildings to build a monastery with a cloister. In 1471-1472 or thereabouts, the "palazzo of the titular cardinal" was built along the northern wall of the basilica. Approximately in the year 1480, the portico of the façade next to the square of St. Peter in Chains was also added. The eastern wing of the cloister, where the church sacristy now

4/ San Pietro in Vincoli, Roma.
Vista sull'angolo nord orientale del chiostro.
St. Peter in Chains, Rome.
View of the north-east corner of the cloister.

zioni di culto cristiano. Più tardi, sui resti di questa costruzione, venne eretta una prima basilica paleocristiana e poi, per opera di Licinia Eudossia<sup>9</sup>, moglie dell'imperatore d'Occidente Valentiniano III (425-455) e figlia di Elia Eudossia II, moglie dell'imperatore d'Oriente Teodosio II (401-450), una seconda<sup>10</sup>. La basilica Eudossiana, o chiesa di San Pietro in Vincoli, fu consacrata nel 439 dal papa Sisto III (432-440) e restaurata una prima volta nell'VIII secolo dal papa Adriano I (772-795) e una seconda volta dopo il Mille.

#### Il complesso conventuale

Agli inizi del Quattrocento Baldassarre Cossa, eletto papa con il nome di Giovanni XXIII (1410-1415) e poi deposto in quanto antipapa, concesse ai religiosi che allora risiedevano negli edifici della basilica la facoltà di erigere un monastero con chiostro. Nel 1471-1472, o in anni successivi, fu costruito il «palazzo del cardinale titolare» addossato al lato settentrionale della basilica e, intorno al 1480, il portico<sup>11</sup> della facciata prospiciente la piazza di San Pietro in Vincoli. Al 1489-1490 è databile la costruzione del braccio orientale del chiostro, dove è la sagrestia della chiesa, che costituisce la prima struttura del monastero sorto come ampliamento di un precedente edificio conventuale. Il completamento dei bracci meridionale, settentrionale e occidentale avvenne tra il 1510 e il 1513, dopo qualche anno di interruzione dei lavori.

Architetto e costruttore del convento, su disegno già predisposto, fu Giuliano Leno, ricordato dal Vasari (1511-1574) come un collaboratore di Bramante (1444-1514) e di Antonio da Sangallo il Giovane (1484-1546). Per quanto riguarda in particolare il chiostro, è opinione prevalente che sia opera di Giuliano da Sangallo (1445-1516), mentre il pozzo che si trova al suo centro è sicuramente opera di Antonio da Sangallo il Giovane.

Tutti questi ampliamenti furono favoriti dall'illustre famiglia dei Della Rovere, che in quegli anni aveva visto salire al soglio pontificio, con il nome di Sisto IV (1471-1484) e di Giulio II (1503-1513), due suoi esponenti: Francesco e Giuliano, che precedentemente erano stati titolari della basilica Eudossiana (altri tre Della Rovere furono titolari della chiesa dal



1503 al 1520). Si spiega così la presenza di numerosi stemmi e iscrizioni relativi a quella famiglia su portali e capitelli del portico nonché sull'edicola del pozzo di Antonio da Sangallo il Giovane.

Nel 1647 furono costruiti gli ambienti per una nuova biblioteca sul lato occidentale del chiostro e, all'innesto della facciata della chiesa con l'attiguo portico settentrionale, una torretta rimasta fino al 1874, i cui resti sono ancora visibili nelle vecchie fotografie della facoltà di Ingegneria. Un successivo ampliamento della biblioteca sul lato occidentale del chiostro, avvenuto nel 1765, è documentato in una pianta del Letarouilly (1795-1855), in cui il chiostro appare molto simile all'attuale. Nel 1867 si costruì una sopraelevazione della navata destra della basilica che dava sul chiostro adiacente, di cui venne modificato il tetto, originariamente in tegole e trasformato in copertura piana. In quell'occasione furono realizzati anche dei sottarchi con tiranti in ferro di rinforzo alle vecchie crociere del portico. Successivamente venne modificata e trasformata in piana tutta la copertura del chiostro eliminando il tetto spiovente in tegole, di cui resta testimonianza nei disegni del Letarouilly.

stands, was built between 1489 and 1490. It was the first monastic building built as an enlargement of an earlier convent building. The southern, northern and western wings were completed between 1510 and 1513, after a brief break in construction.

The architect, Giuliano Leno, actually built the convent based on a pre-existent plan. Vasari (1511-1574) wrote that Leno worked with Bramante (1444-1514) and Antonio da Sangallo the Younger (1484-1546). Most people attribute the cloister to Giuliano da Sangallo (1445-1516), while there is no question that the well in the middle was designed by Antonio da Sangallo the Younger. All these enlargements were sponsored by the illustrious Della Rovere family, two of whom had become Popes: Francesco, who took the name of Sixtus IV (1471-1484) and Giuliano, Pope Julius II (1503-1513). They had both been titular heads of the Eudoxian basilica (another three Della Rovere had been titular of the church from 1503 to 1520). This explains why there are so many of this family's coat of arms and inscriptions on the portals and capitals of the portico as well as on the aedicule of the well by Antonio da Sangallo the Younger.

In 1647, the new library buildings were built to the west of the cloister, as well as a small tower between the church façade and the adjacent northern portico. The tower survived until 1874 and its remains can be seen in old photographs of the Faculty of Engineering. A later enlargement (1765) of the library to the west of the cloister is documented in a plan by Letarouilly (1795-1855) in which the cloister looks very similar to the one that exists today. In 1867, a second floor was built above the right nave of the basilica facing the adjacent cloister. This involved turning the original tiled roof into a flat one. At the same time, iron tie-beams were built under the arches to reinforce the old cross-beams. Later the whole roof of the cloister was altered and flattened and the sloping tile roof was removed. Only Letarouilly's drawings bear witness to its

In 1873, with a decree dated October 31st, the Italian State expropriated the convent buildings of St. Peter in Chains. Three years

5/ San Pietro in Vincoli, Roma. Schizzo quotato eseguito a matita con le misure della pavimentazione dello spazio interno del chiostro.

St. Peter in Chains, Rome. Surveyed sketch drawn with a pencil showing the measurements of the floor of the internal area of the cloister.

6/ San Pietro in Vincoli, Roma. Schizzo di un tratto del colonnato sul lato meridionale del chiostro.

St. Peter in Chains, Rome. Sketch of part of the colonnade on the south side of the cloister.

7/ San Pietro in Vincoli, Roma. Il colonnato di Giuliano da Sangallo sui lati sud e ovest del chiostro.

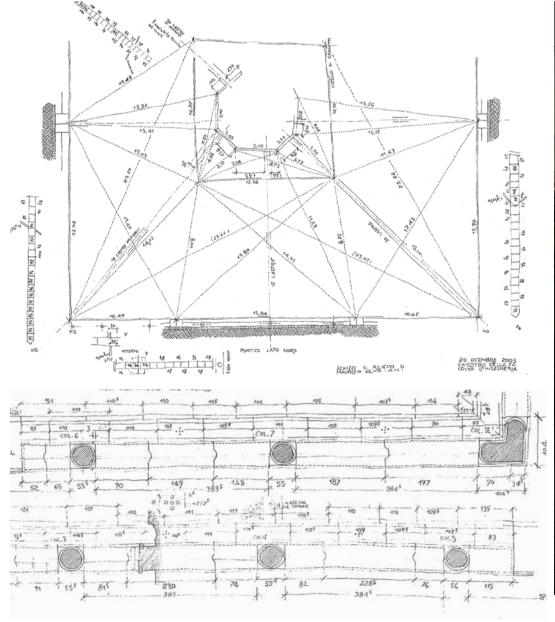
St. Peter in Chains, Rome. The colonnade by Giuliano da Sangallo on the south and west sides of the cloister.

Nel 1873, con decreto del 31 ottobre, il complesso conventuale di San Pietro in Vincoli fu espropriato dallo Stato italiano e tre anni più tardi le pertinenze e parti della basilica Eudossiana vennero assegnate alla Regia Scuola di Applicazione per gli Ingegneri. All'esproprio fecero seguito una serie di interventi per adattare il complesso alle esigenze di una struttura scolastica, ma è al progetto di G.B. Milani del 1918, che si deve la radicale trasformazione, se non addirittura la cancellazione, della forma originaria del convento.

In tempi abbastanza recenti l'intero porticato del chiostro è stato chiuso con pareti vetrate tra le colonne per ricavare spazi per attività istituzionali e amministrative, riducendolo così a una sorta di serra a cielo aperto presto infestata dalla vegetazione. Recentemente si è posto rimedio, per quanto possibile, a questa discutibile iniziativa con lavori di ripristino delle condizioni originarie. Non si sono tuttavia eliminate le sopraelevazioni che, ancorché arretrate rispetto al chiostro, conferiscono allo spazio una diversa qualità rispetto a quella primitiva.

later the outbuildings and parts of the Eudoxian basilica were assigned to the Royal Technical School for Engineers. Renovation was then carried out to make the buildings suitable to be used as a school. However, it's the 1918 project by G.B. Milani that radically transformed, if not almost totally eliminated, the original convent layout.

Not so long ago, glass walls were installed between the columns of the cloister portico to create more covered space for institutional and administrative purposes. This turned the





8/ San Pietro in Vincoli, Roma. Pianta del chiostro con la pavimentazione dello spazio interno, del portico e dell'atrio nello stato attuale.

St. Peter in Chains, Rome. Plan of the cloister showing the current state of the floor of the interior, the portico and the entrance.

9/ San Pietro in Vincoli, Roma. Disegno colorato con pastelli di una sezione longitudinale del chiostro in cui si evidenzia la sostituzione dell'antico tetto sovrastante il portico con una copertura a terrazzo.

St. Peter in Chains, Rome. Colour pastel drawing of a longitudinal section of the cloister showing the terraced roof above the portico that replaced the old roof.

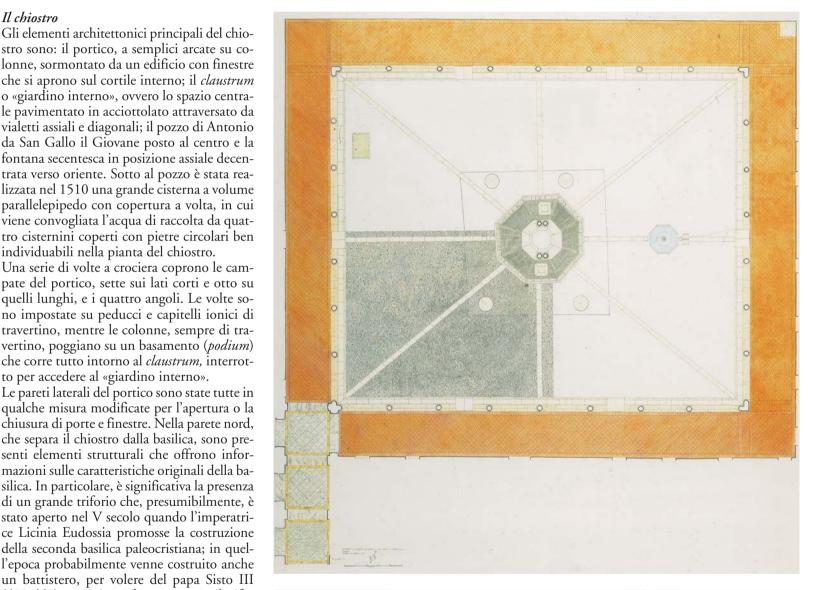
### Il chiostro

Gli elementi architettonici principali del chiostro sono: il portico, a semplici arcate su colonne, sormontato da un edificio con finestre che si aprono sul cortile interno; il claustrum o «giardino interno», ovvero lo spazio centrale pavimentato in acciottolato attraversato da vialetti assiali e diagonali; il pozzo di Antonio da San Gallo il Giovane posto al centro e la fontana secentesca in posizione assiale decentrata verso oriente. Sotto al pozzo è stata realizzata nel 1510 una grande cisterna a volume parallelepipedo con copertura a volta, in cui viene convogliata l'acqua di raccolta da quattro cisternini coperti con pietre circolari ben individuabili nella pianta del chiostro.

Una serie di volte a crociera coprono le campate del portico, sette sui lati corti e otto su quelli lunghi, e i quattro angoli. Le volte sono impostate su peducci e capitelli ionici di travertino, mentre le colonne, sempre di travertino, poggiano su un basamento (podium) che corre tutto intorno al claustrum, interrotto per accedere al «giardino interno».

qualche misura modificate per l'apertura o la chiusura di porte e finestre. Nella parete nord, che separa il chiostro dalla basilica, sono presenti elementi strutturali che offrono informazioni sulle caratteristiche originali della basilica. In particolare, è significativa la presenza di un grande triforio che, presumibilmente, è stato aperto nel V secolo quando l'imperatrice Licinia Eudossia promosse la costruzione della seconda basilica paleocristiana; in quell'epoca probabilmente venne costruito anche un battistero, per volere del papa Sisto III (432-440), a cui si accedeva attraverso il triforio, che secondo l'uso di allora doveva trovarsi nello spazio esterno a destra della chiesa. Il chiostro è stato concepito da Giuliano San-

gallo con grande semplicità e va ascritto all'architettura del primo Rinascimento. Ciò, nonostante sia posteriore di circa mezzo secolo alla scomparsa di Filippo Brunelleschi (1377-1446) e più o meno contemporaneo al chiostro bramantesco di Santa Maria della Pace, primo a Roma di una ricchissima serie di chiostri del Rinascimento maturo. Appartengono al linguaggio del Brunelleschi, infatti, tanto la teoria di archi a tutto sesto e di sin-





10/ San Pietro in Vincoli, Roma. Disegni restituiti a varie scale dei portali, del colonnato e della fontanella donata dal cardinale Antonio Barberini nel 1642.

St. Peter in Chains, Rome. Renderings on various scales of the portals, the colonnade and the small fountain donated by Cardinal Antonio Barberini in 1642. 11/ San Pietro in Vincoli, Roma. Il pozzetto centrale di Antonio da Sangallo il Giovane e la fontanella secentesca sullo sfondo delle facciate orientale e settentrionale. St. Peter in Chains, Rome. The central well by Antonio da Sangallo the Younger and the small seventeenth century fountain with the eastern and northern façades in the background.





cloister into a sort of greenhouse quickly overrun by vegetation. Work was recently completed to remedy this debatable initiative and restore the original structure as far as possible. However, the extra storeys have not been demolished. This is a pity because although they are set back from the cloister, the area is different from the original plan.

## The cloister

The main architectural elements of the cloister are: the portico, with simple arches on columns that support a building with windows that open onto the inner courtyard; the claustrum or "inner garden", i.e. the central area paved with pebbles and crossed by axial and diagonal walkways; the central well by Antonio da Sangallo the Younger and the seventeenth century fountain in a decentralised axial position towards the east. In 1510, a large cistern was built under the well. The cistern is a parallelepiped with a vaulted roof that collects the water from four small cisterns covered in round stones, easily recognisable in the plan of the cloister.

A series of cross-vaults cover the spans of the portico: seven on the short sides and eight on the long sides and the four corners. The vaults have Ionic corbels and capitals. The columns, instead, are made of travertine marble and rest on a base (podium) that runs all around the claustrum that has just one opening leading to the "inner garden".

The side walls of the portico have all been changed depending on whether windows or doors have been built or holed up. The structural elements on the north wall between the cloister and the basilica give us some idea about its original characteristics. In particular, the elements prove there was a big triforium presumably built in the fifth century when the Empress Licinia Eudoxia sponsored the construction of the second, early Christian basilica. A baptistery was probably also built round about this time by Pope Sixtus III (432-440). The baptistery could be reached through the triforium which custom decreed was situated outside, to the right of the church. The simple early Renaissance cloister was designed by Giuliano Sangallo. It was, however, built five hundred years after the

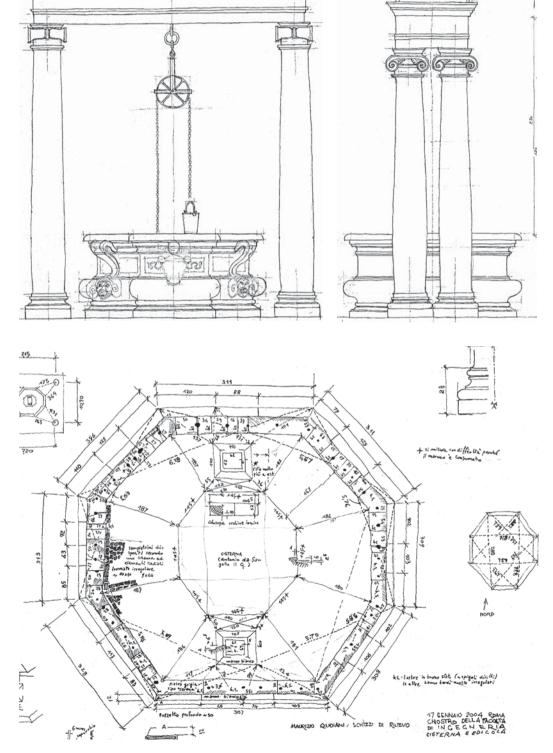
12/ San Pietro in Vincoli, Roma. Schizzi a matita con annotate le misure dell'edicola e della vera del pozzo al centro del chiostro.

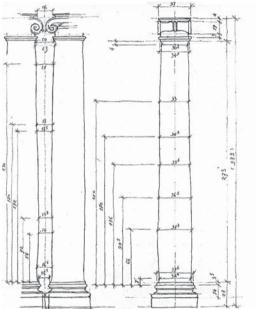
St. Peter in Chains, Rome. Pencil sketches with notes on the measurements of the aedicule and the parapet around the well in the centre of the cloister.

13/ San Pietro in Vincoli, Roma. Schizzo quotato

della pavimentazione intorno al pozzo.

St. Peter in Chains, Rome. Surveyed sketch of the floor around





death of Filippo Brunelleschi (1377-1446) and is more or less contemporary to Bramante's cloister in St. Mary of Peace, the first of a series of late Renaissance cloisters in Rome. In fact, round arches and single support columns are very much in the style created by Brunelleschi. This is due to the accentuated elasticity and dynamic energy of the structures considered as 'strong lines' as well as the walls above, resting directly on Ionic capitals with arches without cornices or frames, like a taut structure. It's true that in the cloister there are some anticipatory elements of the late or full Renaissance style. These elements do not apply to the work by Giuliano da Sangallo, but to the ornamental details of the well designed by Antonio da Sangallo the Younger, i.e. the wide curved edges, the stone slabs carved by Simone Mosca (1492-1553) and the pattern of the well-head, apparently built based on a drawing by Donato Bramante. The sinuous shapes of the ring disguising the octagonal geometry and the mascarons with their pagan expressive force being to mind Giulio Bramante (1499-1546) and later mannerist and Baroque styles.

14/ San Pietro in Vincoli, Roma. Il pozzetto centrale e l'edicola sullo sfondo del portico occidentale. St. Peter in Chains, Rome. The central well and the aedicule with the western portico in the background.

15/ San Pietro in Vincoli, Roma. Il pozzetto centrale e l'edicola sullo sfondo del portico settentrionale. St. Peter in Chains, Rome. The central well and the aedicule with the northern portico in the background.

16/ San Pietro in Vincoli, Roma. Schizzo del mascherone in marmo scolpito da Simone Mosca su una faccia della vera ottagonale intorno al pozzo.

St. Peter in Chains, Rome. Sketch of the marble mascaron carved by Simone Mosca on a façade of the octagonal parapet around the well.



gole colonne di sostegno, per l'accentuazione dell'elasticità e dell'energia dinamica delle strutture intese come linee-forza, quanto la sovrastante parete muraria, appoggiata direttamente sui capitelli ionici con archi privi di cornici, senza alcuna articolazione di membrature, come un corpo di materia in tensione. È vero che nel chiostro vi sono alcuni segni anticipatori di un Rinascimento più maturo e tardo; questi però non riguardano l'opera di Giuliano da Sangallo, ma i particolari decorativi del pozzo progettato da Antonio da Sangallo il Giovane, come i grossi bordi ricurvi e le lastre in pietra scolpite da Simone Mosca (1492-1553) nonché il disegno del puteale, fatto risalire a un'idea di Donato Bramante. Le sinuosità della vera che nascondono la geometria ottagonale, i mascheroni che paganamente sprigionano forza espressiva fanno pensare a Giulio Romano (1499-1546) e a posteriori momenti manieristici e barocchi.

☐ Maurizio Quoiani — Dipartimento di Rappresentazione, analisi, disegno dell'ambiente e dell'architettura.



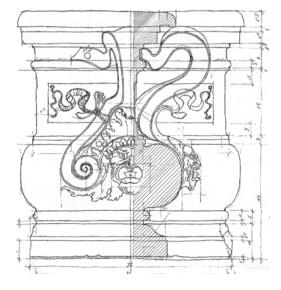
1. Così tra il dicembre e il gennaio scorsi, nei giorni di festa per approfittare dell'assenza di studenti, ho eseguito una serie di schizzi di rilievo secondo il tradizionale metodo diretto, prendendo le misure da solo o con l'aiuto della collega Claudia Triglia, quando necessario, con un doppio metro «da muratore» e un nastro d'acciaio millimetrato di 5 metri; per misurare le più grandi dimensioni e quelle difficili da raggiungere ho utilizzato una rotella centimetrata lunga 20 metri, una livella e un filo a piombo. Talora le misurazioni si sono presentate incerte e hanno dovuto essere ripetute per le condizioni della pietra consumata dal tempo. Una particolare attenzione hanno richiesto alcuni portali rinascimentali. A fine gennaio erano pronti gli schizzi (disegni a mano libera con mina 2H e 3H su 25 fogli formato 24x33 cm di cartoncino liscio del peso di 220 g/mq), su cui avevo annotato le misure, necessari per restituire i disegni in scala dello spazio interno, del portico e degli elementi costruttivi; piante e prospetti interni del chiostro in scala 1:50, formato 1x1 m, portali e colonne in scala 1:20.

2. La basilica di San Pietro in Vincoli appartiene alla categoria delle chiese titolari. Non è martiriale, ma legata al culto delle catene di San Pietro in essa conservate quali reliquie. *Tituli o titoli cristiani* si chiamavano i luoghi antichi di culto dove, oltre alle riunioni liturgiche, si impartiva l'istruzione a fedeli e catecumeni e si teneva l'amministrazione (dei cimiteri ed altro); le chiese titolari erano quindi sostanzialmente delle parrocchie. In generale a Roma il *titulus* indicava la soprascritta con il

1. So between December of last year and January of this year, I took advantage of the holidays when the students weren't here to draw a series of survey sketches using the traditional direct method, taking the measurements myself or, if necessary, with my colleague Claudia Triglia. I used a double "builder's" measure and a 5 meter long millimetre steel tape. To measure the bigger areas and the areas that were difficult to reach I used a 20 meter long centimetre tape-measure, a level and a plumb line.

It was sometimes difficult to take some measurements because the stone had been worn away by the weather. These measurements had to be repeated. Some Renaissance portals were particularly troublesome. The sketches were ready at the end of January (free-hand drawings with a 2H and 3H pencil on 25 sheets of 24x33 cm smooth drawing paper weighing 220 g/sqm). On the paper I noted the measurements needed to make scale drawings of the internal area, the portico and the building elements. The plans and internal views of the cloister were on a 1:50 scale on a 1x1 meter sheet of paper. The portals and columns on a 1:20 scale.

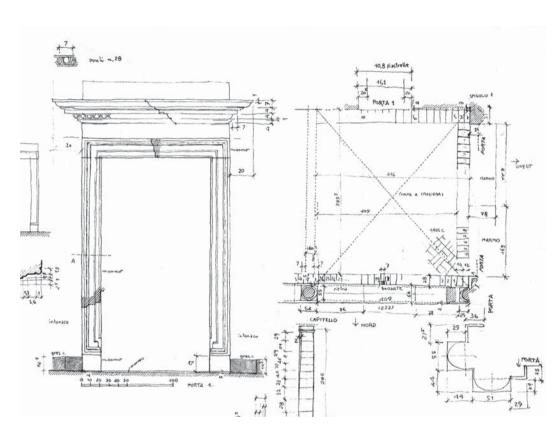
2. The basilica of St. Peter in Chains is one of the many titular churches. It is not a martyr's church, but it is associated with the worship of the chains of St. Peter that are kept in the church as relics. Ancient places of worship were called Tituli or Christian titles. Not only were rites celebrated, but the faithful and the catechumens were also taught there and administrative work done as well (about cemeteries, etc.). Therefore titular churches were, to all intents and purposes, parishes. In Rome, titulus generally indicated all this, as well as the name of the building's owner. Apparently, before the peace signed by Constantine in 313, titles were housed in homes (domus ecclesiae). The first list of Roman titles was drawn up at the synod of Pope Symmachus in 499. Another list was

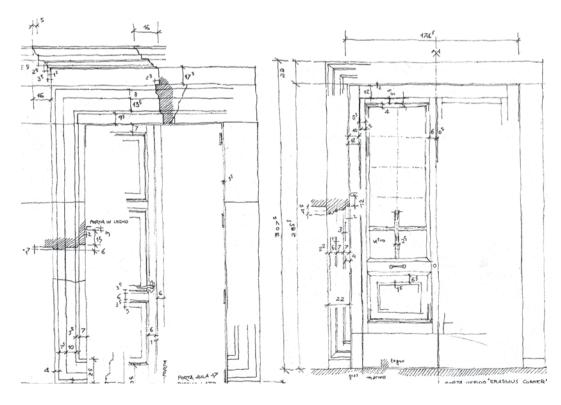


17/ San Pietro in Vincoli, Roma. Schizzi quotati di un portale, del pavimento e delle colonne nella prima campata del portico meridionale.

St. Peter in Chains, Rome. Surveyed sketches of a portal, the floor and the columns of the first span of the southern portico. 18/ San Pietro in Vincoli, Roma. Schizzi di portali sui lati sud e ovest del porticato.

St. Peter in Chains, Rome. Sketches of the portals on the south and west sides of the portico.





drafted during the synod of Pope Gregory I in 595. St. Peter in Chains was in the 3<sup>rd</sup> Ecclesiastic Region which corresponded approximately to the 3<sup>rd</sup> Augustan Regions (Isis et Serapis) bordering on the 4<sup>th</sup> (Templum Pacis) and the 5<sup>th</sup> (Exquiliae). In Lanciani's map, Forma Urbis Romae, the church is located in quadrants 22 and 23.

- 3. The name appears to come from the word beech wood (Fagus silvatica), a tree that is very rare in Rome today, but was extremely common in days gone by. The south-east area of the hill, called Velia, was a rise that ran between the Esquiline and the Palatine. It was levelled in the thirties to build Via dell'Impero, now known as Via dei Fori Imperiali.
- 4. The bronze objects found in 1898 and the sporadic finds during the excavations carried out by the archaeologists Colini and Matthiae would seem to corroborate this.
- 5. There's no question that there was a building from the Republican period on this site. Colini indicates that the remains of a "house in opus quadratum" and a "house with a mosaic floor" were found under the central nave of the church, between the eighth intercolumniation and the pillars on this side of the transept. There are the ruins of a "house with floors in opus signinum and mosaic" along the foundations of the right colonnade, south of the nave, between the first and seventh column. We know nothing about the layout of these houses that date to between the third and first centuries BC. Furthermore, there was a cistern at the ninth intercolumniation and there were the remains of rooms richly decorated dating to the second century BC along almost the whole central nave of the church, near the right colonnade.
- **6.** The ruins of hypocausts and basins were found near the apse of the church.
- 7. The  $28 \times 20$  m domus area corresponds to a lower level to the one where the church is now, excluding the apse and the right side nave. A large courtyard was fenced in to the south and north (perhaps also to the west) by porticoes that opened directly onto a ring-shaped canal around a garden  $(22.50 \times 15.50 \text{ m})$  where there was a rectangular pool  $(13.20 \times 10 \text{ m})$  in a sky-blue opus signinum. On the short sides, the pool had two large semicircles and a garden. It must have been very beautiful.

The domus faced the same direction as the present basilica, but its axis ran northwards (the north portico was where the palazzo of the titular cardinal now stands). The south portico ended at the right colonnade of the church where a brick, marble-faced wall acted as a boundary. There were also two cryptoporticus on the east and west sides. The first was situated at the eighth intercolumniation of the central nave, the second at the Renaissance portico of the church next to the square. The

nome del proprietario su un edificio. Pare che prima della pax costantiniana del 313 i titoli fossero stati inseriti in case di abitazione (*domus ecclesiae*). Il primo elenco dei titoli romani si ebbe con il sinodo di papa Simmaco nel 499; un successivo elenco con il sinodo di papa Gregorio I nel 595.

San Pietro in Vincoli era nella III Regione Ecclesiastica, corrispondente all'incirca alle Regioni Augustee III (*Isis et Serapis*), ai confini con la IV (*Templum Pacis*) e V (*Exquiliae*). Nella carta topografica del Lanciani, *Forma Urbis Romae*, la chiesa ricade nei quadranti 22 e 23.

- 3. Sembra che il nome derivi da Faggio (*Fagus silvatica*), albero oggi raro a Roma ma un tempo diffuso. Il settore sud-est di questo colle, chiamato *Velia*, era un'altura che univa l'Esquilino al Palatino e fu spianata negli anni trenta per costruire via dell'Impero, oggi via dei Fori Imperiali.
- 4. Depongono in questo senso gli oggetti in bronzo rinvenuti nel 1898 e gli sporadici ritrovamenti avvenuti durante gli scavi degli archeologi Colini e Matthiae.
- 5. Non vi è dubbio sull'esistenza in sito di edifici di età repubblicana. Sotto alla navata centrale della chiesa, tra l'ottavo intercolunnio e i pilastri al di qua del transetto, come riferisce il Colini, vi sono i resti di una «casa in opus quadratum» e di una «casa con pavimenti a mosaico». Lungo le fondazioni del colonnato destro, a sud della stessa navata, tra la prima e la settima colonna, vi sono quelli di una «casa con pavimenti in opus signinum e mosaico». Non si conoscono le piante di queste case che risalgono al periodo che va dal III al I secolo a.C. Presso il nono intercolunnio, inoltre, è stata rilevata la presenza di una cisterna e lungo quasi tutta la navata centrale della chiesa, vicino al colonnato destro, i resti di locali riccamente arredati risalenti al II secolo a.C.
- 6. Resti di ipocausti e bacini sono stati rinvenuti vicino all'abside della chiesa.
- 7. L'area della *domus*, estesa 28 x 20 metri, corrisponde, a un livello più basso, a quella attualmente occupata dalla chiesa, se si escludono le absidi e la navata laterale destra.

Un grande cortile era cinto sui lati sud e nord (forse anche ovest) da portici che davano direttamente su un canale anulare il quale racchiudeva un giardino (22,50 x 15,50 m) entro cui si trovava un'altra vasca rettangolare (13,20 x 10 m) in *opus signinum* azzurro. Sui lati brevi la vasca aveva due ampi semicerchi e all'interno ancora giardino. L'effetto doveva essere certamente molto suggestivo.

La domus era orientata come l'attuale basilica, ma aveva l'asse spostato verso nord (il portico a nord stava al posto dell'attuale palazzo del cardinale titolare). Il portico sud terminava in coincidenza con il colonnato destro della chiesa, dove un muro in laterizio rivestito di marmo faceva da confine. Vi erano poi due criptoportici sui lati est e ovest, il primo in corrispondenza dell'ottavo in-

tercolunnio della navata centrale, il secondo del portico rinascimentale della chiesa prospiciente la piazza. La domus aveva una grande aula oltre il canale, nel lato orientale, che arrivava fino all'attuale abside della chiesa, in prolungamento assiale rispetto al giardino. Un'aula più piccola contigua era sul lato sud. L'aula grande era pavimentata in marmo cipollino a lastre rettangolari, la piccola in opus sectile a triangoli equilateri alternativamente di cipollino e giallo antico.

- 8. Un primo intervento ampliò la grande aula verso il giardino (il pavimento della parte nuova è simile a quello di un'altra *domus* romana del IV secolo), mentre un successivo aggiunse all'aula un'abside di 10,5 m, portando l'ambiente a una lunghezza di 34,5 m. Il giardino e le vasche d'acqua scomparvero per fare posto a questa nuova grande aula absidata.
- 9. Sono sorti molti equivoci sulla vera identità di Eudossia, nome di tre diverse persone vissute nello stesso periodo. La prima fu imperatrice d'Oriente, avendo sposato nel 395 l'imperatore Arcadio, e morì nel 404. La seconda, chiamata anche Eudocia, fu moglie dell'imperatore d'Oriente Teodosio II (figlio di Arcadio) e madre di Licinia imperatrice d'Occidente. A quest'ultima si deve la costruzione della basilica di San Pietro in Vincoli.
- 10. Gli studiosi concordano sull'esistenza di due diversi edifici paleocristiani, separati da un arco di tempo non lungo, che sorsero entrambi sui resti delle costruzioni precedenti.
- 11. Le molte affinità con il portico dei Santi Apostoli hanno indotto a pensare a Giovannino De' Dolci come autore dell'intervento, che Vasari invece attribuisce a Baccio Pontelli.

domus had a large room on the other side of the canal, to the east, that stretched to the present apse of the church, as an axial elongation of the garden. There was another, smaller room nearby on the south side. The floor of the large room was covered in rectangular slabs of cipolin marble. The small room had an opus sectile of equilateral triangles with alternate slabs of cipolin and old yellow marble.

- 8. The first renovation involved enlarging the great room facing the garden (the new floor is similar to that of another fourth century Roman domus). Further renovation involved adding a 10.5 m apse to the room, bringing the area to a total 34.5 m. The garden and the water basins were removed to make way for this new, large room with an apse.
- 9. There have been many misunderstandings about Eudoxia's real identity. Eudoxia is the name of three women who lived during the same period. The first became Eastern Empress after she married Arcadius and died in 404. The second, also called Eudocia, was the wife of the Eastern Emperor, Theodosius II (son of Arcadius) and mother of Licinia, Western Empress. She is the one who sponsored the building of the basilica of St. Peter in Chains.
- 10. Scholars agree that there were two different early Christian buildings, built in quite a short timeframe. They were both built on the ruins of previous constructions.
- 11. The many similarities with the portico of the Holy Apostles church led people to believe Giovannino De' Dolci was the author of the work. Vasari instead attributed it to Baccio Pontelli.

# Cristiana Bedoni

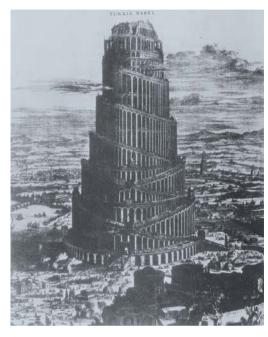
# teoria/theory

# Il senso e l'immagine della Città e dell'Architettura agli albori del XXI secolo

Il mito atavico di un unico luogo capace di ospitare l'intera umanità, indifferente alle singole origini individuali; l'eterno sogno di realizzare un manufatto edilizio complessivo in cui ogni uomo possa riconoscersi e sentirne l'appartenenza; il desiderio sotteso di un'architettura in grado, con il proprio esserci visibile e il proprio sviluppo dimensionale, di unire la Terra degli uomini al Cielo dei sogni e della fede, non sono mai riusciti a trovare, almeno fino a ieri l'altro, compiuta realizzazione (figg. 1, 2).

La Torre di Babele, primo titanico tentativo di realizzazione di tale sogno e simbolo dell'umana impossibilità all'unicità di intenti e di risultati, rimase infatti inesorabilmente incompiuta. La causa di tale fallimento, ci dice la leggenda, è da imputare alla confusione della moltitudine delle lingue parlate da chi la stava costruendo o, come ci narra la Bibbia (Genesi, 11/9), alla volontà di Dio che, riprovando l'orgoglioso disegno di gloria e di potenza degli uomini, confonde il loro linguaggio affinché essi non possano più capirsi: con il predominio dell'incomprensione tra gli individui e tra i popoli, con la perdita del senso comunitario di ciò che lì si stava facendo, la titanica opera di raggiungere il cielo inevitabilmente fallisce (fig. 3).

Ma questo, forse, fino a ieri l'altro. Perché *i miti, dimostra la storia, non si annullano*, ma ritornano. Ritornano sotto altre spoglie e sot-



to altre procedure realizzative; ma tornano. Come altrimenti leggere il crescere del grattacielo e la sua sistematizzazione (il suo divenire sistema e regola) oggi sulla superficie della terra dell'uomo? «Il grattacielo – sosteneva Eugenio Battisti già nel 1963 – fuori del tempo umano come dai rapporti umani, è soprattutto un mito» (fig. 4)¹.

Come la Torre di Babele, anche lui, sempre più alto, sempre più sofisticato, sempre più complesso e autoreferenziato<sup>2</sup>, ripropone semThe meaning and image of the City and Architecture at the dawn of the Twenty-First Century

The atavic myth of a place capable of holding all of humanity, regardless of the origins of each individual. The eternal dream of one building in which man can recognise himself and find a sense of belonging. The hidden aspiration of architecture to use its visibility and size to unite the Earth of man with the Heavens of our dreams and faith. All these statements have always been but vain hopes, at least until now (figs. 1, 2).

The Tower of Babel, the first monumental attempt to achieve his dreams, and symbol of man's impossibility to work together to fulfil them, has persistently failed. Legend has it that the reasons for this failure was the confusion created by the many languages spoken by the builders or, as the Bible says (Genesis, 11/9), by the will of God who, wishing to curb man's proud plans of glory and power, confused their tongues so they wouldn't understand each other. Because of the ensuing misunderstanding between individuals and peoples and the loss of a shared sense of purpose, the titanic endeavour of reaching the sky was inevitably doomed to failure (fig. 3).

Until yesterday, perhaps. Because, as history shows, myths do not disappear, they return. They re-emerge in another form and with





1/ Pagina precedente. Pieter Bruegel il Vecchio, La Torre di Babele, 1563, Vienna.

Previous page. Pieter Bruegel the Elder, The Tower of Babel, 1563, Vienna.

21 Pagina precedente. Athanasius Kircher, Turris Babel, Amsterdam, 1679.

Previous page. Athanasius Kircher, Turris Babel, Amsterdam, 1679.

3/ Pagina precedente. Duomo di Monreale, mosaico della costruzione e interruzione della torre di Babele, XII secolo. In alto a sinistra si legge filii noe edificant civitate babel e a destra filii noe confusi linguacum san edificare civitate.

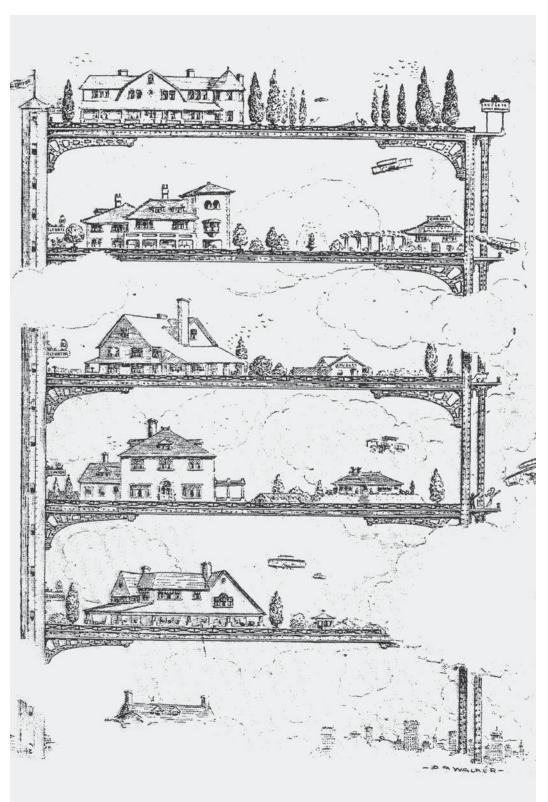
filii noe confusi linguacum san edificare civitate.
Previous page. The Cathedral in Monreale, mosaic of the construction and interruption of the tower of Babel, XII century.
Top left, the inscription filii noe edificant civitate babel and on the right filii noe confusi linguacum san edificare civitate.

4/ Progetto pubblicato su «Life» del 1909: il grattacielo come strumento utopico per la produzione di un illimitato numero di territori vergini su un unico lotto.

Project published in "Life" (1909): the skyscraper as a utopian tool to create an endless number of new areas in a single lot.

5/ Hong Kong alla fine del XX secolo.

Hong Kong at the end of the XX century.



different building criteria, but they do return. Why else would we systematically build more and more skyscrapers (i.e. as if they were the standard) all over the earth? In 1963, Eugenio Battista said: "The skyscraper is timeless and doesn't belong to mankind, it's a myth" (fig. 4).

Like the Tower of Babel, the skyscraper has become increasingly more sophisticated, more complex, more self-referenced<sup>2</sup> and higher. It is built regardless of who lives in it, its location or the languages spoken in it. But because myths are destined to re-emerge and persist, the fact that the skyscraper is ubiquitous in all cultures, means that it has lost its ability/will to understand the many languages spoken inside it (or is it the skyscraper that is misunderstood?). So the various different sounds, colours, forms, customs and habits of each place on earth (giving it its raison d'être) have assembled at the bottom of the skyscraper a multitude of cultures which, crowding



6/ Tokio, down town e veduta delle torri degli uffici, 1991. Tokyo, downtown and view of the office towers, 1991. 7/ Panama City, 2003. Panama City, 2003. 8/ Londra, 2000. London, 2000. 9/ Melbourne, 1999. Melbourne, 1999.





pre se stesso, indipendentemente dai popoli che poi lo abitano, dai territori da lui investiti e dalle lingue ivi parlate. Ma, sempre perché il mito non può che ripetersi, in questo suo titanico riproporsi in ogni luogo fisico ed in ogni dove culturale, il grattacielo perde la capacità/volontà di comprendere le molteplici lingue ivi parlate (o è lui a non essere compreso?). Così la variazione e la ricchezza di suoni, colori, forme, usi e costumi, che ogni luogo supporta (e da cui ogni luogo ha assunto il senso e la motivazione del proprio esserci), riversa ai piedi del grattacielo moltitu-

dini di culture che, nel loro affollarsi, divengono confusione (quella mitica?) di lingue, di motivazioni e, forse, del senso del suo stesso esserci (figg. 5, 6).

Ecco allora che un luogo vale l'altro, si confonde, si sovrappone con infiniti altri luoghi (figg. 7-11) le cui caratteristiche individuali giacciono a terra, confuse, calpestate, disordinate e disattese (anche perché il grattacielo «rappresenta non la società urbana, ma la volontà di un gruppo oligarchico, composto da rappresentanti anche di regioni lontanissime, capaci di organizzarsi sul piano fi-

together, have turned into the (mythical?) confusion of languages and motivations and, perhaps, the reason for its very existence (figs. 5, 6).

So one place is identical to another. It becomes confused and is related to numerous other places (figs. 7-11) whose individual characteristics lie on the ground, confused, trodden, disorderly and disregarded (because the skyscraper "doesn't represent urban society, but the wishes of an oligarchic group of people who come from very distant regions, capable of organising themselves financially, technically





10/ New York, il World Trade Center e le Twin Towers prima dell'11 settembre 2001.

New York, the World Trade Center and the Twin Towers before September 11, 2001.

11/ Shangai, 2002.

Shanghai, 2002.

12/ Fortunato Depero, Grattacieli e tunnel, 1930. Fortunato Depero, Skyscrapers and Tunnel, 1930.





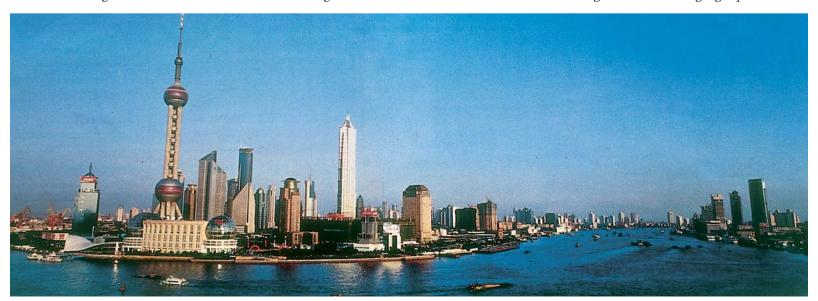
nanziario, tecnico, amministrativo»<sup>3</sup>, ma disinteressati a qualunque altra forma di dialogo con il mondo che non sia l'affermazione del loro prodotto). È da qui che avremo la città (quella mitica di Babele) del prossimo domani?

O il mito, come la storia dimostra, non si annulla e, proprio per il suo essere mito, non potrà mai divenire realtà oggettiva (fig. 12)? Ma, allora, riaffermata la miticità del mito e la sua inattuabilità, il grattacielo dovrà interrompere il proprio crescere autogenerante e tornerà a collocarsi in singole e distinte realizzazioni,

nelle quali le lingue parlate ritroveranno il proprio senso e luogo d'origine, dove mantenere quella corrispondenza fondante, per ogni possibile sviluppo, tra i suoni e i colori che tale luogo percorrono, tra la cultura e le forme che lo rappresentano? (Dando così, forse, ragione a chi già aveva sostenuto «che il mondo avrebbe avuto fine quando si fosse esaurito il numero delle sue possibilità; giacché non possono esserci ripetizioni ...»<sup>4</sup>).

Così, forse, il nostro pianeta ritroverà il suo ruolo originario e fondante di Luogo/Babele che lingue, forme e culture, nella ricchezza and administratively"<sup>3</sup>, but uninterested in any other form of dialogue with the world except to impose their product on it). Is this where the city of tomorrow (the mythical city of Babel) will come from?

Or will the myth, as history proves, never die and, precisely because it is a myth, will never become objective reality? (fig. 12). But then, once the mythic nature of the myth and its impracticability has been confirmed, will the skyscraper have to stop its own self-generating growth and break up into single, separate buildings in which the languages spoken will



13/ Banister Fletcher, L'Albero dell'architettura, in A History of Architecture, 1924: «This trees of Architecture shows the main growth or evolution of the various styles, but must be takes as suggestive only, for minor influences cannot be indicated on a diagram of this kind».

Banister Fletcher, The Tree of architecture, in A History of Architecture, 1924: "This tree of Architecture shows the main growth or evolution of the various styles, but must be taken as suggestive only, for minor influences cannot be indicated on a diagram of this kind".

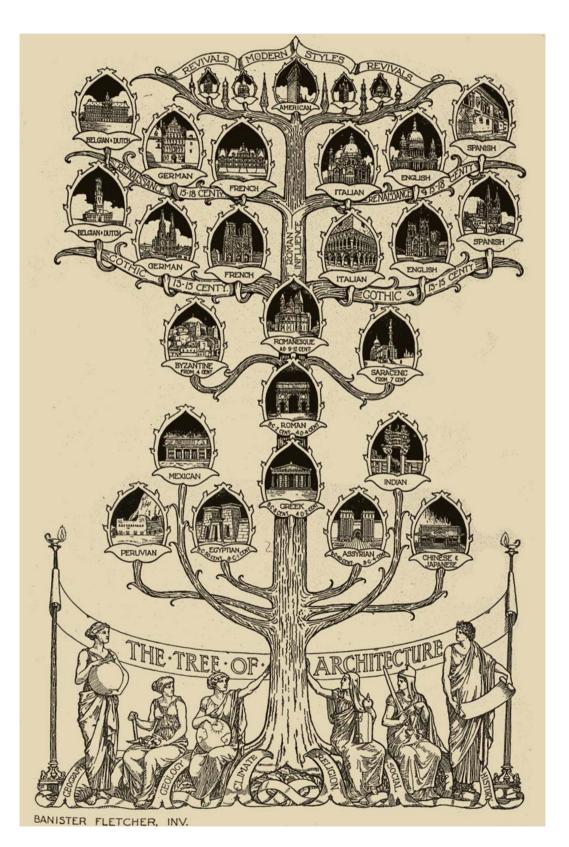
della loro diversità e reciproco completamento, hanno trasformato in Torre (la Terra dell'Uomo), unico luogo sintesi da dove è possibile raggiungere il cielo (fig. 13).

#### Il (buon) senso del mito

Il parallelo, qui ironicamente esposto, del «nuovo che tutti vogliono» (il grattacielo e la città che esso sottende) con il mito universale (la Torre di Babele) che «tutti voleva contenere», è per risvegliare l'attenzione critica su una realtà oggettivamente in atto: la profonda mutazione dei modi di pensare e di fare, e quindi di porre, far apparire e alla fine di essere, dei luoghi urbani e dell'architettura che li conforma. Anche perché tutto ciò non può che ripercuotersi sul mai risolto problema della tutela della memoria (e delle memorie) e delle minoranze (pari opportunità dei luoghi e delle culture alla salvaguardia delle proprie caratteristiche di forma, paesaggio, linguaggio) pur nell'incentivazione vitale verso il nuovo e il progresso.

Le più recenti realizzazioni nei grandi centri urbani sia occidentali che orientali (come quelle per New York, Tokyo, Berlino, Bilbao, Shangai, Toronto ...) ci mostrano tutte uguali logiche progettuali e prodotti architettonici analoghi per caratteristiche di forma, materiale e senso. Realizzazioni apparentemente indifferenti alla diversità e specificità dei singoli luoghi d'intervento i quali, privati (o liberati) dalla propria storia, vengono considerati come luoghi senza identità e senza memoria di cui dover tenere conto e cui rispondere. Interventi indifferenti al possibile senso, o non-senso, di collocazione della forma, del materiale, della volumetria e del linguaggio proposto al variare non dell'idea architettonica stessa ma del luogo/occasione d'intervento, anche se sempre luogo reale, con proprie precipue caratteristiche fisiche e geografiche, individuali specificità di luce, colore, clima, paesaggio, architettura, storia (figg. 14-16).

E questa, oggi in atto, è una modificazione del senso profondo (prima ancora che formale) attribuito all'esserci stesso dell'architettura e della città, e al loro «come» esserci, rispetto alla loro storia di fondazione e di evoluzione; storia fino a ieri (o forse è meglio dire fino a



14/ Frank O. Gehry, progetto per l'aeroporto Marco Polo di Venezia, 1998.

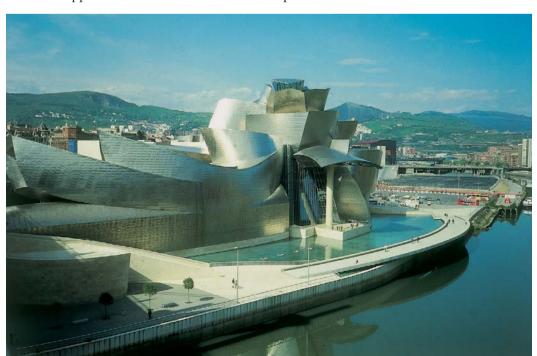
Frank O. Gehry, project for the Marco Polo Airport in Venice, 1998.

15/ Frank O. Gehry, Guggenheim Museum, Bilbao, 1991-1997. Frank O. Gehry, Guggenheim Museum, Bilbao, 1991-1997.



ieri l'altro) considerata quale base fondante (il *genius loci*) di quell'*arte e mestiere* dell'operare materico sia nei riguardi del preesistente costruito, da conservare o ignorare, sia del nuovo vitale da realizzare nei suoi possibili modi formali di apparire futuro.

Senso e linguaggio o linguaggio e poi senso? Le attuali, moderne strumentazioni tecnologiche disponibili sul mercato dell'elaborazione e trasmissione dell'immagine, sempre più complesse e autoreferenziali, intervengono, quasi autonomamente, sui *modi* e sulle *tecni*-



rediscover their meaning and roots and where it is possible to maintain the vital, growthenhancing link between the place's sounds and colours, or the culture and forms that they represent? (Perhaps this will corroborate those who believe "that the world should end when all possibilities have been exhausted; because repetition is not possible ..."4).

This way perhaps our earth will rediscover its original, founding role as a Place/Babel that the variety of languages, forms and cultures and their reciprocal complementary nature has transformed into a Tower (the Earth of Man), the only unitary place where it's possible to touch the sky (fig. 13).

## The (common) sense of the myth

I have used this ironic parallel between "the new that everyone wants" (the skyscraper and the city below) and the universal myth (the Tower of Babel) that "was to hold everyone" to refocus people's attention on today's objective reality: radical changes in the way we think and act and, therefore, in the way we consider, describe and ultimately create urban places and its architecture. I say this because it will certainly affect the as yet unsolved problem of how to preserve memory (and memories) of minorities (equal opportunities of places and cultures wishing to preserve their own characteristic forms, landscapes and languages) while providing the necessary stimulus for novelty and progress.

The latest buildings in the city centres of the West and the East (i.e. Berlin, Bilbao, Shanghai, Toronto, etc.,) all have the same design characteristics and building types, the same shapes, materials and rationale. These buildings seem indifferent to the differences and characteristics of each site. If you disregard their history, they are just places without an identity and without memory that designers are forced to take into consideration. These projects are indifferent to the sense, or non-sense, of how to use forms, materials, shapes and style which change, not based on the architectural design, but according to the place or building possibilities, even if it remains a real place with its own physical and geographical characteristics, specific traits of light, colour, climate, landscape, architecture and history (figs. 14-16).

16/ Frank O. Gehry, Vitra Center, Basel, 1989. Frank O. Gehry, Vitra Center, Basle, 1989.

17/ Shangai, proiezione computerizzata della nuova conformazione urbana: al centro la Torre Jin Mao (1998), di Skidmore, Owings & Merril; a sinistra il grattacielo (2001) di Kohn, Pedersen e Fox.

Shanghai, computerised projection of the new city: in the centre, the Jin Mao Tower (1998), by Skidmore, Owings & Merril; left, the skyscraper (2001) by Kohn, Pedersen e Fox.



che della rappresentazione stessa, e dell'immagine che da questa scaturisce, imponendo loro standard e modelli indipendenti da quanto, volta per volta, si rappresenta. E attraverso questi standard e modelli rappresentativi passano, forse sotterraneamente per alcuni, anche le forme e i modelli stessi degli oggetti proposti, prodotti e imposti: oggetti sempre più standardizzati, monodirezionati, monoprodotti e obbligati.

Accanto o contemporaneamente a questo, l'internazionalizzazione degli architetti e degli operatori, delle ditte costruttrici, delle produzioni di materiali e manufatti, ormai realtà consolidate, stanno facendo rapidamente scomparire (se pure già non è avvenuto) la corrispondenza tra luogo, forme, colori e materiali che sino a ieri ha caratterizzato (e individualizzato) i differenti luoghi/città e luoghi/nazioni del nostro pianeta.

Così, mentre «la perdita di "valore simbolico" della città cresce, proporzionalmente assistiamo, o ci sembra di assistere, a uno sviluppo senza meta, cioè letteralmente insensato ... È davvero la metropoli dell'intelletto astratto, dominato soltanto dal fine della produzione (attraverso la produzione) e dello scambio di merci. È assolutamente "naturale" che il "cervello" di un tale sistema consideri ogni elemento spaziale come un ostacolo, un'inutile zavorra, un residuo del passato, da "spiritua-

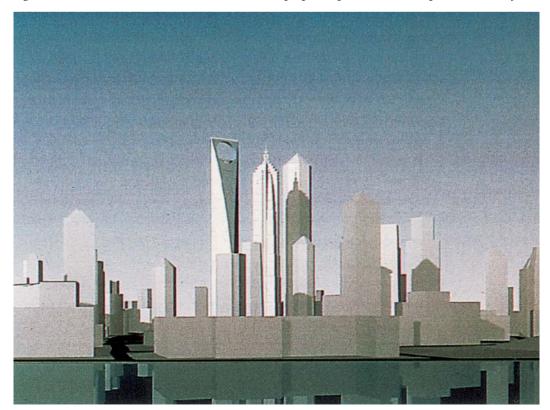
lizzare", da "volatilizzare"»<sup>5</sup>. Ma anche la globalizzazione dell'informazione, l'omologazione dei modelli di riferimento, l'egemonia della civiltà dell'apparire su quella dell'essere e del significare, l'immediatezza e mondializzazioWhat's happening today is a change in the profound (rather than formal) sense attributed to the existence of architecture and the city, and to "how" they exist compared to the history of their foundation and development. Until yesterday (or perhaps we should say until the day before yesterday), their history was considered as being the basis (the genius loci) of the arts and crafts of manual work that either considered or ignored existing constructions, or the new structures whose shape was meant to represent the future.

Meaning and style or style and then meaning? The modern technological tools available on the market to create and transmit images are increasingly complex and self-referenced. They almost independently affect the methods and techniques of representation and the image it creates, establishing models and standards that, in turn, are independent to what is represented. Perhaps covertly for some these

representative models and standards express the

proposed, produced and imposed. These objects

forms and models of the objects that are



ne della trasmissione d'informazioni per immagini (televisive, e per lo più in mano a pochi network soprattutto privati) stanno concorrendo (o forse lo hanno già fatto) alla modificazione (omologazione) del senso, dello strumentario e dell'esito dell'operare oggi in qualsiasi parte del nostro pianeta.

Questa omologazione/globalizzazione dei riferimenti culturali e delle immagini rappresentative della realtà (desiderata/imposta) in atto sta modificando (se già non lo ha fatto) anche senso, strumentario ed esito dell'elaborare e raccontare grafico. È perciò doveroso interrogarsi su quale sia allora, oggi, il senso in architettura (e non solo) del disegno e della rappresentazione, oltre al loro possibile ruolo di persuasori occulti.

Disegnare per trasmettere cosa? L'unicità e particolarità del progetto e del luogo, o la loro rispondenza a modelli generalizzati e globalizzati (figg. 17, 18)?

Rappresentare nuovi progetti e frammenti di città esistenti per mostrare cosa? L'abilità personale nell'uso di software grafici sempre più sofisticati e autoreferenziali nelle immagini

producibili (sempre dello stesso tipo) e, attraverso queste, dare rappresentazione del futuro già in atto (l'unica e sola torre di Babele possibile, la stessa per tutti e da qualsiasi punto del pianeta la si osservi)? Oppure rivendicare quella componente onirica e speculativa cui il disegnare ha sempre attinto nel (e per) rappresentare anche *altri* mondi progettuali, diversi e autonomi dal modello dato, e quindi continuare, disegnando, a confrontarsi e dialogare anche con il già esistente, con il dove esso esiste e con le sue tante storie, nella libertà di raffigurare possibili, differenti futuri?

Perché, ha avuto modo di dire recentemente Umberto Galimberti, «questa cancellazione della storia [delle singole e differenti storie] è quanto di più spaventoso possa accadere all'umanità che, quando viene sradicata dal suo passato, diventa massa informe e indifferenziata, buona solo per produrre e consumare, senza identità e senza memoria». E una sola storia, un solo pensiero formatore, una sola verità di riferimento, questi sempre più in atto, potranno mai crescere e svilupparsi (spe-

are increasingly standardised, monodirectional, monoproduct and obligatory. Next to, or at the same time as this phenomenon, the internationalisation of architects and operators, building firms, manufacturers and supply companies has become a consolidated reality. All together, they are making the link between place, form, colours and materials which to us yesterday characterised (and symbolised) the various places/cities or places/nations of our planet, quickly disappear (if it hasn't happened already). So while the "loss of 'symbolic value' of the city grows, proportionally we witness, or we feel we witness, a purposeless, literally senseless development ... In fact, this is the metropolis of the abstract intellectual, influenced only by the targets of production (through production) or commerce. It's absolutely 'natural' for the 'brains' of this system to consider every spatial element as an obstacle, a useless burden, a leftover from the past, that should be 'spiritualised' or 'volatilised'." 5 However, the globalisation of information, the homologation of reference models, the hegemony of the civilisation of appearances over the civilisation of existence and meaning, the immediacy and globalisation of image-transmitted data (television, mainly in the hands of a few private networks) all contribute (or perhaps already have) to changes (homologation) in the meaning, tools and results of how we work all

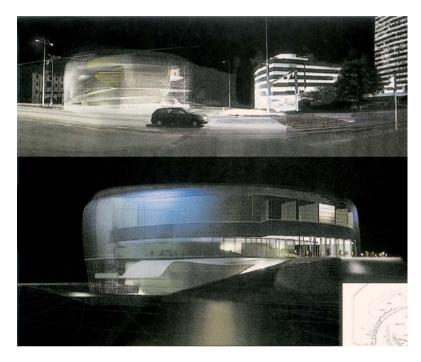
This homologation/globalisation of cultural references and representative images of reality (desired or imposed) is changing (if it hasn't already done so) the meaning, tools and results of graphic elaboration and representation. So it's our duty to ask ourselves what is the meaning of drawing and representation in today's architecture (and not only architecture), as well as their probable role as occult persuaders.

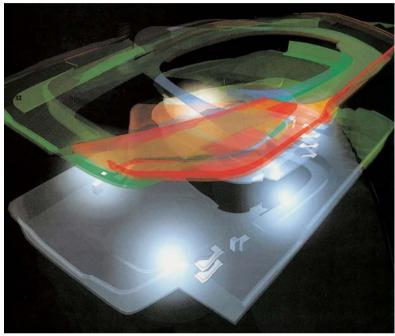
over the world.

Why do we draw? Is it because of the unique character and details of the project and the site or the way in which they correspond to generalised and globalised models (figs. 17-18)? Why would you represent new projects and bits of existing cities? To do what? Would you do it to demonstrate your personal skills in the use of increasingly sophisticated and self-referenced



19/ Concorso internazionale per il Sarajevo Concert Hall, 1999: progetto secondo classificato (di A. Carbone, A. Descombes, S. Ray). International competition for the Sarajevo Concert Hall, 1999: runner-up (by A. Carbone, A. Descombes and S. Ray). 20/ Concorso internazionale per il Sarajevo Concert Hall, 1999: progetto vincitore (B-Flat, di D. Balent, A. Wai-Tat Yau, K. Larsdotter, J. Lundberg, S. Hardy, C. Lucchesi). International competition for the Sarajevo Concert Hall, 1999: winning project (B-Flat, by D. Balent, A. Wai-Tat Yau, K. Larsdotter, J. Lundberg, S. Hardy and C. Lucchesi).





culativamente e democraticamente) in assenza di possibilità di verifica, pungolo e riscontro con altre verità, pensieri e storie?

E come si potrebbe, è quale senso avrebbe, stilare una graduatoria unica e assoluta tra la piramide egizia e quella azteca, tra queste e la chiesa barocca o il tempio greco, tra la pagoda giapponese e la Torre Eiffel, San Pietro a Roma e il Rokfeller Center a New York e il complesso di Petra in Giordania e ..., senza saperli (e vederli) collocati fisicamente e storicamente nei rispettivi mondi culturali, geografici e temporali di appartenenza? E senza tutto ciò, l'oggi com'è oggi sarebbe mai potuto essere?

### *Il vedere è il sapere?*

Ho visto, dunque so, dicevano i greci. E forse è al predominio della vista sugli altri nostri sensi che dobbiamo l'attuale egemonia del potere mediatico (tele) visivo su quello culturale più profondo: solo il visibile è apparentemente, e per tutti, inequivocabile (secondo gli psicologi cognitivi oltre il 60 per cento di quanto è a nostra conoscenza deriva direttamente da ciò che abbiamo visto). Da qui, dalle informazioni visive che schermi e giornali incessantemente trasmettono (quasi le stesse per tutti i paesi, continenti e culture), ciò che og-

gi tutti sappiamo. Ma questo attuale *vedere* è realmente un arricchimento del *sapere*?

E da qui, forse, anche l'attuale predominio dell'esserci sull'essere e dell'apparire sull'esserci (apparire, inteso sia come esserci esteriore e visibile nelle pubbliche occasioni, sia come rispondenza dei modi del proprio apparire ai modelli estetici dati, contrapposto all'essere interiore, individuale, intellettuale, consapevole, autonomo e, se necessario, diverso, ma oggi negletto). Parafrasando, potremmo dire: sono visto, quindi sono, contro l'ormai obsoleto *cogito*, *ergo sum*, non a caso espresso, e mai tradotto, da una lingua ormai morta? Da questo predominio dell'apparire (per di più conforme) sull'esserci, anche materico, nelle sue componenti di senso, di scopo e di modo che lo motivano e sostanziano, anche il distacco sempre maggiore nelle attuali rappresentazioni di progetto tra ciò che è rappresentato e la realtà materiale che lo realizzerebbe; questo grazie anche alle possibilità manipolatorie delle immagini che i più recenti software consentono: trasparenze continue contro la matericità delle masse murarie (figg. 19, 20); volumetrie aeree e fluttuanti contro la pesantezza gravitazionale della costruzione; superfici comunque inclinate, riprese da punti di vista impossibili, nonostante la prevalengraphic software to show reproducible (and always the same) images and by doing so represent the future that is already taking place (the only possible tower of Babel, the same one for everybody, from any vantage point)? Or would you demand that oneiric and speculative component that drawing has always had in (and for) the representation of other design worlds, different and independent to the given model and so continue to draw, confront and dialogue with what exists, with its location and with its many histories, with the necessary freedom to draw possible, different futures?

Recently Umberto Galimberti said that "this annulment of history [of both unique and different histories] is the most dreadful thing that can happen to humanity, when it's uprooted from its past, it becomes an amorphous, uniform mass that can only produce and consume, without identity and without memory." Will even one history, one philosophy, one kernel of truth, be able to grow and develop (speculatively and democratically) without the possibility of being verified, checked and counterchecked with other truths, philosophies and histories?

And how could we, and why would we want to classify the Egyptian pyramids or the Aztec 21/ Riyadh, Arabia Saudita, Al Faisaliah center: progetto di N. Foster, 2000. Riyadh, Saudi Arabia, Al Faisaliah Center: project by N. Foster, 2000.

te verticalità e orizzontalità nel reale delle superfici di delimitazione dei volumi e dei piani di calpestio (come distinguere in questi disegni la presenza di un muro o di una rampa realmente inclinati? o, viceversa, l'ortogonalità di un setto o di un solaio rispetto alla verticale terrestre?)<sup>6</sup>; e l'uso dei colori e del trattamento di superficie dei materiali quasi mai reali o realizzabili; e via dicendo.

# Dal Virtuale Ideale al Virtuale Globale: verso la Città/Zoo o verso la Città/Clone?

Non so quanto l'uomo possa spogliarsi della propria storia e della propria geografia, per collocarsi, in maniera utile e produttiva, in altre storie e in altri luoghi. Né so se e quanto sia giusto, oggi, pensare alle unicità dei luoghi e delle storie. La globalizzazione dell'informazione e degli scambi, i trasporti e le comunicazioni in tempo reale, l'azzeramento delle frontiere, tanto culturali che di libertà d'esercizio professionale, rende ormai probabilmente obsoleto, passatista e razzista il pensare alle differenze invece che il lavorare sulle uguaglianze. E forse è per questo che è necessaria una corrispondente omologazione (quella, appunto, in atto) di pensiero, storia, modelli, progetti, ..., per la nostra (mondializzata) educazione (fig. 21).

Ma l'architettura costruisce spazi, comunque univoci e concreti per luogo, tempo, dimensione, colore e forma. E la Terra continua ad avere sopra la sua superficie climi comunque differenti e territori naturali a vocazione di colture, immagine e ospitalità non univocamente omologabili. Allora?

Aprire una rivista che ci narra (e ci fa crescere) dell'architettura delle chiese giubilari, dei grattacieli americani, delle basi spaziali nelle orbite terrestri, oltre che delle piramidi Maya, delle terme romane, degli stuba indiani, dei templi giapponesi, ..., tutti edifici reali e costituenti la nostra storia umana, non è certamente uguale all'aprire una finestra e affacciarsi su una piazza complessivamente definita da questi stessi oggetti. Né, tanto meno, percorrere con gli occhi e con la mente le pagine di un tale possibile libro è analogo al percorrere fisico, con il proprio corpo e con i propri sensi, gli spazi materici e tridimensionali di una tale eventuale (e possibile) piazza. Allora?

Allora questi edifici non vanno realmente riuniti tutti insieme a formare piazze e strade e città così omologate e ovunque ripetute? Non dobbiamo rendere reale e materica la virtualità da *play-station* di una siffatta città/sintesi della nostra storia e delle nostre conquiste? Ma, se non ha senso costruire in ogni nazione e città del nostro globo degli Zoo (o dei Disney World) delle specie architettoniche passate, perché dovrebbe averne, o fin dove potrebbe, il costruirli con le specie attuali, ma geograficamente sempre differenti?

O, per contro, ha senso ignorare la specificità geografica e storica dei luoghi d'intervento e costruire ovunque un tipo solo di città e d'architettura: quelli universalmente egemoni al



mastaba, the Baroque churches and the Greek temples, the Japanese pagodas and the Tour Eiffel, Saint Peter's in Rome and the Rockefeller Centre in New York, the Petra ruins in Jordan and ..., without first knowing (and seeing) them physically and historically inserted in their own cultural, geographical and temporal worlds? And without all this, would the present day have been the same?

## Is seeing, knowing?

The Greeks used to say, I see, therefore I know. Perhaps it's the supremacy of sight over all our other senses that has caused this hegemony of the power of the (tele) vision media over our more general culture: only what is visible is, apparently, unequivocal for everyone (according to cognitive psychologists, we learn over 60% of what we know directly from what we see). What we know today comes from the visual information relentlessly transmitted on TV screens and in newspapers (more or less identical in all countries, continents and cultures). But does today's vision really enhance knowledge? Perhaps this is the reason why existence is predominant over being and appearances over existence (appearances considered as our external and visible existence on public occasions, as well as our way of appearing compared to given aesthetic models and in contrast to our inner, individual, intellectual, conscious, independent and, if necessary, different, ways of existence that seem to be ignored). Paraphrasing could we say: I am visible, therefore I am, instead of the now obsolete cogito, ergo sum, coincidentally cited in Latin and not translated from a dead language?

The increasingly wide gap between current design representations, what they represent and their material reality depends on this (also conformist) supremacy of appearances over existence, even material existence, the meaning, scope and method that motivates and substantiates it. This is due thanks to the possibility of manipulating the images provided by contemporary software: continuous transparencies versus the material nature of walls (figs. 19, 20); airy, floating volumes versus the gravitational pull of the building; sloping surfaces, shot from impossible angles,

22/ Cristina Colantonio (studente), disegno critico/esplicativo (per il corso di Disegno dell'Architettura, A.A. 2002-2003, prof. C. Bedoni) del progetto per una biblioteca a Sutri (per il Laboratorio di Progettazione I). Cristina Colantonio (student), critical/explanatory drawing (for the course in Architectural Drawing, 2002-2003, Prof. C. Bedoni) of the project for a library in Sutri (for the Design 1 Workshop).

momento (cioè delle holding internazionali vincenti) anche se di altri paesi e culture? E così avere fronti urbani sempre uguali pur se in paesi e continenti differenti? Ma allora, perché desiderare di vedere Shangai, o Toronto, o Londra, o Buenos Aires, o New York, se è per conoscere il mondo, quando il mondo è sempre lo stesso e in queste città non ci sono più differenze; o se la specificità delle architetture preesistenti al nuovo, e ancora esistenti nei luoghi, sono viste non come ricchezza di un DNA da salvaguardare e far crescere, non come patrimonio d'orgoglio e di storia, ma come prove di passati non allineamenti, come avanzi in avaria di provincialismi da rottamare, prova *provata* di un passato solipsista (non omologato) poco importante per l'oggi.

## Il ritorno a un (buon) senso

Certo, il rischio di essere passatisti, e di temere il nuovo solo perché nuovo, è presente costantemente. Anche il rimpianto a suo tempo determinatosi per la perdita culturale delle differenze tonali ed espressive dovuta al passaggio dalla tradizione orale a quella scritta, e soprattutto per la standardizzazione dei carat-

teri della stampa, suonò allora retrogrado e passatista. Mentre scrittura e stampa hanno apportato, forse, più di quanto hanno tolto. E comunque il mondo è andato oltre.

Ma è anche vero che la letteratura, ben più leggera e globalizzabile dell'architettura, non ha bisogno di porsi i nostri interrogativi. I suoi testi non usano l'esperanto, ma sono scritti nelle differenti lingue dei loro autori; né i software di scrittura suggeriscono (o almeno non troppo) come e cosa scrivere. Questi scritti poi, di volta in volta e di luogo in luogo, vengono tradotti nella lingua in uso nello specifico paese di arrivo da persone differenti dall'autore (e quindi, per larga parte, nel rispetto della costruzione logica e grammaticale della lingua di uscita – più che di quella originale, altrimenti i fraintendimenti potrebbero essere eccessivi – e nell'assunzione di allegorie referenziali, rispetto al testo originale, comprensibili da chi in quel paese le leggerà<sup>7</sup>). Solo chi è interessato, e ha i codici per capirli, li legge; poi, comunque, può dimenticarsene e non più vederli; mentre gli edifici continuano per secoli (quando non per millenni) a strutturare fisicamente e visivamente gli spazi del despite the prevalent verticality and horizontality of the real surfaces of volumes and floors (how is it possible to distinguish a wall or a truly inclined ramp in these drawings? Or vice versa, the orthogonality of a baffle or a ceiling compared to the verticality of the earth?)<sup>6</sup> and the use of colour and the unreal or unachievable way in which surfaces are treated, and so on.

From Ideal Virtual Reality to Global Virtual Reality: the City/Zoo or the City/Clone? I don't know how much of history or geography man can put aside in order to usefully and productively place himself in other histories and other places. I don't know if and when it would be right, nowadays, to think of the unique character of places and histories. The globalisation of information, trade, transportation and real time communication, the collapse of both cultural and professional frontiers probably makes thinking of differences rather than working on similarities obsolete, traditionalist and racist. Perhaps this is why we need a corresponding homologation (the one that is currently occurring) of our philosophy, history, models and projects ... for our own (globalised) education (fig. 21). But architecture creates spaces that are nonetheless univocal and concrete as far as place, time, size, colour and form are concerned. And the Earth continues to have different climates and land masses with cultures, images and hospitality that are not univocally homogeneous. So? To open a magazine and read (and learn) about the architecture of Jubilee churches, American skyscrapers, space stations orbiting around the earth as well as the Maya pyramids, Roman baths, Indian stupa or Japanese temples ..., all real constructions that are part of the story of mankind, is certainly not like opening a window and looking at a square created by these objects. Nor is using one's eyes and mind to read the pages of such a book like actually, physically being there, with one's body and senses, seeing the material three-dimensional spaces of this likely (and possible) square. So? So, why shouldn't we put these buildings all together to form homologised squares and cities and repeated them everywhere? Should we



quotidiano ed eccezionale svolgersi della vita dell'uomo e della società.

E forse è per questo che il peso e l'ingombro per metro quadro di un'idea architettonica è ben diverso da quello corrispondente di un'idea letteraria; e ottusamente, e gravitazionalmente, sottostà ai piedi stessi dell'architettura. Anche se poi è proprio il suo proprio peso materico a formare per buona parte quella zavorra da cui l'astrazione e la leggerezza delle idee (anche letterarie) cercano costantemente di liberarsi per poter continuare a volare (fig. 22).

- □ Cristiana Bedoni Dipartimento di Progettazione e studio dell'architettura, Università degli Studi di Roma Tre.
- 1. Eugenio Battisti, *Simbolo e mito*, «Edilizia Moderna», n. 80, 1963.
- 2. «... sistema nel quale il numero delle variabili ha superato quel livello di soglia oltre il quale si autogenera una forma continua di interazione tra i diversi livelli problematici. Progetto complesso che non ammette alcuna legittimazione formale; che non può invocare alcuna autorità poetica al di fuori del sistema stesso». Paolo Desideri, *I Grattacieli dopo le Twin Towers*, «La repubblica», 9 gennaio 2004.
- 3. E. Battisti, op. cit.
- 4. Jorge Luis Borges, L'Aleph (1949), Milano, Feltrinelli, 1993, p. 41.
- 5. Massimo Cacciari, *Nomadi in prigione*, in *La città infinita*, Milano, Mondadori, 2004, p. 52.
- 6. Tutto ciò in netto contrasto con i modi umani, inconsci ma obbligati, di vedere e di riconoscere; il cervello, infatti, «corregge» costantemente ciò che l'occhio vede, come quando opera il raddrizzamento percettivo del piano inclinato di visione, «sapendo» di avere di fronte pareti verticali e piani orizzontai.
- 7. Umberto Eco, *Dire quasi la stessa cosa*, Milano, Bompiani, 2003.

make the play-station virtual reality of this type of city/synthesis of our history and our successes real and concrete? But if there's no sense in building in every country and city of our world Zoos (or Disney Worlds) of past architectural species, why should we build them, or how far could we go by building them with the species that exist now, but which are geographically forever different.

Or, on the contrary, does it make sense to ignore the geographical and historical characteristics of the sites and build just one type of city and architecture, a contemporary type that is universally hegemonic (i.e. designed by successful international holdings) even if it belongs to other countries or cultures? And therefore have urban façades that are all the same, even if located in different countries or continents? If so, why would we want to visit Shanghai, Toronto, London, Buenos Aires, or New York if it's the world we want to see and the world is the same everywhere and these cities are all the same? Or shouldn't we consider the specific characteristics of the architectures that existed before the new ones, and which still exist, to be a source of rich DNA to be saved and cultivated, not as a proud legacy of history, but as non-aligned evidence of the past, as the remains of provincial damaged goods to be scraped, the tested proof of a solipsist (not homologised) past that is now unimportant.

## The return to (common) sense

Of course, we'll always run the risk of being parasites, of being afraid of what is new because it is new. When humanity changed from a verbal society to a written society and later when it standardised letters, the regret we felt for the cultural loss of tonal and expressive differences then seemed to be retrograde and traditionalist. But writing and printing have probably brought more than they destroyed. And anyway the world has progressed. But it's also true that literature, much lighter and 'globalised' than architecture, doesn't need to ask itself the same questions. It doesn't use Esperanto, but the languages of its different creators. Nor does software suggest how and what to write (or at least not too much). These writings are then in turn translated into the language used by the people in the country of

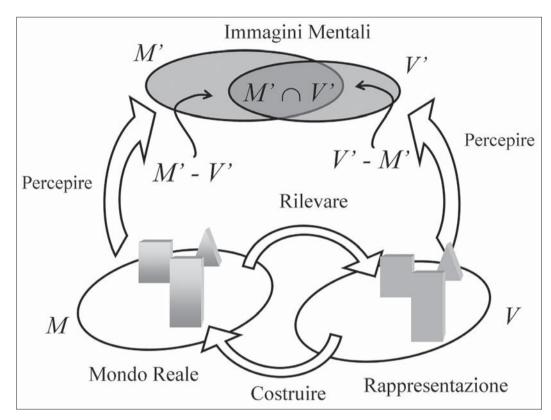
destination that speak a different language to the writer's (and generally respect the logical and grammatical construction of the first language rather than the original language, otherwise there would be too many misunderstandings as well as the referential allegories, compared to the original text, that can be understood by the readers in that country)7. Only those who are interested, who have the key to understand them, will read them and can then forget them and not read them again. Buildings, instead, continue for centuries (if not millenniums) to physically and visually structure the marvellous everyday space of man and society. Perhaps this is why the mass and volume per square meter of an architectural design is very different to that of a literary idea, and obtusely and gravitationally depends on architecture itself. Even if its material weight is what actually creates the ballast that the abstraction and levity of ideas (even literary ideas) is constantly trying to free itself from in order to continue to fly (fig. 22).

- 1. Eugenio Battisti, Simbolo e mito, "Edilizia Moderna", n. 80, 1963.
- 2. "... a system in which the number of variables has exceeded the threshold beyond which a continuous form of interaction between different types of problems selfgenerates. A complex project that has no formal legitimation, and cannot invoke any poetic authority apart from the system itself". Paolo Desideri, Skyscrapers after the Twin Towers, "La Repubblica", January 9, 2004.
- 3. E. Battisti, op. cit.
- 4. Jorge Luis Borges, L'Aleph (1949).
- 5. Massimo Cacciari, Nomadi in prigione, in La città infinita, Milan, Mondadori, 2004, p. 52.
- 6. All this contrasts sharply with unconscious but obligatory human ways of seeing and recognising. In fact the brain constantly "corrects" what the eye sees, for instance when it perceptively straightens an inclined plane of vision, "knowing" that it has in front of it vertical walls and horizontal planes.
- 7. Umberto Eco, Dire quasi la stessa cosa, Milan, Bompiani, 2003.

# teoria/theory

# Riccardo Antonini

# Verso un'ecologia del virtuale



In questo articolo sarà discusso il ruolo del realismo nelle attività di rilievo e di progetto. Per poter effettuare questa discussione poggiando su solide basi sarà introdotto un modello teorico formale per lo studio del ruolo delle rappresentazioni della realtà e delle loro relazioni con le *immagini mentali* che ne derivano. Possiamo considerare come ispiratrice la celebre frase «La mappa non è il territorio» di Alfred Korzybski, citato spesso da Gregory Bateson.

Prendendo in considerazione la figura 1, vediamo come, schematicamente ma formalmente, possiamo indicare il mondo reale con l'insieme M e una sua rappresentazione tridimensionale con l'insieme V. Sia l'insieme M che l'insieme V sono a loro volta, nella figura, indicati attraverso delle rappresentazioni.

Non ci occuperemo, in questa sede, di come il mondo reale possa essere rappresentato e cioè di come, formalmente, si faccia corrispondere elementi di M a elementi di V e viceversa, in quanto di questo già esiste una amplissima letteratura. Attraverso il meccanismo della percezione, anch'esso escluso in questa

sede da un analisi di dettaglio, per le stesse ragioni di cui sopra, si ottengono dall'insieme M l'immagine mentale M' e da V l'immagine mentale V'.

Definizione formale di Realismo di una rappresentazione

È importante notare che, benché schematico, questo modello già permette di fare alcune importanti osservazioni, grazie anche al suo preciso formalismo. Infatti è possibile notare che le immagini mentali M' e V', che noi rappresentiamo qui come degli insiemi, hanno solitamente una intersezione diversa dall'insieme nullo. Anzi si può proprio dire che la loro intersezione deve essere diversa dall'insieme nullo perché si possa parlare di V come rappresentazione di M. Si può addirittura dare una definizione formale precisa del grado di realismo  $\Gamma$  di una rappresentazione V di un mondo reale M definendolo come la cardinalità dell'intersezione fra M' e V'. Tanto maggiore la cardinalità di quest'intersezione tanto maggiore il suo grado di realismo. Formalmente  $\Gamma = |M' \cap V'|$  (figg. 2, 3).

# Steps to an ecology of virtual reality

This article will discuss the role of realism in survey and design. In order to ground our discussion on solid findings, a formal theoretical model will be used to study how representations actually depict reality and how they relate to the mental images they create. We could take as our guiding light the famous phrase by Alfred Korzybski, "Map is not the territory" so often cited by Bateson. Figure 1 shows how we can schematically and formally indicate the real world with the set M and its three-dimensional representation with the set V. In the figure, representation is in turn used for both set M and set V. We will not discuss here how the real world can be represented, in other words, how we formally make the elements of M correspond to the elements of V and vice versa, because a considerable amount of literature has already been written on this subject. By the same token, using perception – a detailed analysis is not included here - we obtain the mental image M' from the set M and the mental image V' from the set V.

# Formal definition of Realism of a representation

It is important to note that, however schematic the model, it allows us to make some important observations, thanks to its accurate formal nature. In fact, the mental images M' and V' we have represented here as sets, normally have an intersection that is different to the empty set. Indeed, we can say that their intersection must be different to the empty set in order to consider V as the representation of M. It is even possible to provide an accurate formal definition of the degree of realism  $\Gamma$  of a representation V of a real world M, defining it as the cardinality of the intersection between M' and V'. The greater the cardinality of this intersection, the greater its degree of realism. Formally  $\Gamma = |M' \cap V'|$  (figs. 2, 3).

# Formal definition of Abstraction of a representation It is also possible to provide another useful definition, i.e. the definition of abstraction. Abstraction is a special intersection of M' and V'.

1/ Pagina Precedente. Gli insiemi M e V (Mondo reale e sua Rappresentazione) e le rispettive immagini mentali M' e V'. Previous page. The sets M e V (Real World and Representation) and the corresponding mental images M' e V'. 2/ Un elemento del Mondo reale M: il Cantaro romano nel Cortile di Santa Cecilia in Roma.

One element of the Real World M: the Roman Cantharus in the Courtyard of the church of Santa Cecilia in Rome.

3/ La Rappresentazione V di un elemento del Mondo reale: ricostruzione da scansione laser del Cantaro nel cortile di Santa Cecilia in Roma con mappatura punto per punto di sue immagini fotografiche. (Rilievo ed elaborazione di Francesca Mattogno). Esempio di grado di realismo elevato in quanto le immagini mentali del Cantaro reale e di quello ricostruito hanno molti elementi in comune.

Representation V of an element of the Real World: laser scan reconstruction of the Cantharus in the courtyard of the church of Santa Cecilia in Rome with a point by point map of the photographic images (survey and elaboration by Francesca Mattogno). An example of extreme realism insofar as the mental images of the real Cantharus are very similar to the simulated one.

# Definizione formale di Astrazione di una rappresentazione

È possibile, inoltre, dare un'altra definizione utile e precisamente la definizione di *astrazione*. L'astrazione è una particolare intersezione di M' e V', solitamente molto piccola, che ricopre, in senso matematico, tutti e soli quegli elementi di M' che noi riteniamo utili per certe operazioni.

Si può notare, inoltre, che l'intersezione fra M' e V' non è un sotto-insieme proprio di M infatti in V' vi sono elementi che non appartengono a M'. Questi elementi derivano per esempio dalla percezione di elementi che non esistono nella realtà e che però noi poniamo per comodità nell'insieme di rappresentazione. Esempi di elementi di V che rientrano in quest'ultima definizione sono: etichette, annotazioni e simboli astratti (fig. 4).

Si noti poi come tutto il procedimento adottato prescinde dal particolare tipo di modellizzazione della percezione. Purché, come è certamente ipotizzabile in molti casi, si utilizzi lo stesso tipo di percezione; ad esempio la semplice visione: sia per il mondo reale che per la rappresentazione. In questo caso tutti ragionamenti vengono fatti unicamente sugli insiemi M' e V'.



Il nostro modello offre però la possibilità di effettuare alcune considerazioni anche nel caso in cui i due sistemi di percezione, e precisamente quello con il quale noi percepiamo il mondo reale e quello attraverso il quale noi percepiamo la rappresentazione, possano essere parzialmente diversi. Anche in quest'ultima situazione, infatti, la validità del modello rimane inalterata in quanto utilizza soltanto le rappresentazioni a valle del sistema percettivo e cioè gli insiemi M' e V'.

# Confronto fra M'-V' e V'-M'. Importanza di V'-M'

Processi diversi sono, ad esempio, utilizzati quando una rappresentazione permette di percepire elementi di M normalmente non percepibili attraverso una percezione diretta, cioè senza rappresentazione, del mondo reale. Ad esempio può essere possibile vedere un oggetto nel mondo reale ma non la sua rappresentazione. Questa situazione (fig. 1) è rappresentata dall'insieme M'-V'. E questo primo caso, M'-V', può apparire abbastanza ovvio, ma si pensi al caso opposto, V'-M', cioè al caso in cui sia possibile vedere qualche cosa che nel mondo reale non si può vedere: ad esempio un suono. Nulla impedisce di generare



Normally it is very small and mathematically involves all, and only those elements of M' that we consider useful for certain operations. It is also possible to note that the intersection between M' and V' is not a proper sub-set of M. In fact, there are elements in V' that do not belong to M'. These elements depend, for example, on the perception of elements that do not exist in the real world, but which we use for convenience's sake in the representation set. Examples of elements of V that fall into this category are: labels, notes and abstract symbols (fig. 4).

It is also important to note that the entire process does not depend on the preferred perception model so long as the same type of perception is used, for example simple vision for the real world and for its representation. This model can be applied in most cases. In this specific case, all evaluation focuses solely on the sets M' and V'.

However, our model can be used even if the two perception systems are slightly different, i.e. the one we use for the real world and the one we use for representation. In fact, even in this case, the model is still valid because it uses only the representations created after the perceptive system is carried out, i.e. the sets M' and V'.

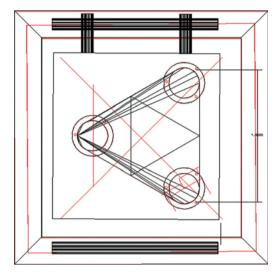
# The comparison between M'-V' and V'-M'. The importance of V'-M'

Different procedures are used, for example, when a representation allows us to perceive elements of M that are not normally perceptible through direct perception, i.e. without a representation of the real world. For instance, it might be possible to see an object in the real world, but not its representation. This situation (fig. 1) is represented by the set M'-V'. This first case, M'-V', can seem quite obvious, but think of the opposite case, V'-M', when we can see something that is invisible in the real world, for example, a sound. Nothing stops us from visually representing a sound, for instance, a colour spectrum. We should point out that it isn't necessary, or indeed desirable, for representation to be completely realistic. In formal terms, what is important is the intersection between M' and V' as well as their difference V'-M'.

4/ Rappresentazione con elementi che derivano dalla percezione di elementi che non esistono nella realtà: etichette, annotazioni e simboli astratti. Questi elementi generano immagini mentali appartenenti a V'-M'. Simulatore a sei gradi di libertà di assenza di reazioni vincolari al suolo. (Progetto dell'autore). Representation with elements that come from the perception of elements that don't actually exist: labels, notes and abstract symbols. These elements generate mental images that belong to V'-M'. Six degrees of freedom weightlessness Simulator by means of compensation of ground reaction forces (Design by the Author).

5/ Formalizzazione del concetto di Progetto *P* come insieme. *Establishment of the concept of project* P *as a set.*6/ Distinzione di insiemi normalmente confusi con l'insieme *P. Separation of sets normally mistaken with the set* P.

7/ Distinzione formale fra Simulare e Disegnare. Formal separation of Simulation and Drawing.



una rappresentazione del suono che possa essere vista: ad esempio uno spettro a colori. A questo punto deve essere chiaro che la rappresentazione non deve necessariamente, e nemmeno auspicabilmente, essere completamente realistica. In termini formali: è importante l'intersezione fra M' e V' ma lo è anche la loro differenza V'–M'.

Per inciso si può notare come purtroppo molta dell'attenzione sia stata data a minimizzare M'-V' cioè, in pratica, quella parte della percezione che noi abbiamo dal mondo reale ma che non abbiamo dalla sua rappresentazione. In molti casi questo, in realtà, è addirittura un vantaggio. Si pensi all'esempio del disegno industriale nel quale gli elementi sono indicati volutamente in maniera non del tutto realistica (come ad esempio in fig. 4) ed è proprio per questo che un assoluto realismo, ancorché

oggi tecnicamente possibile, non sarebbe sempre utile. Da qui discende l'importanza dell'astrazione.

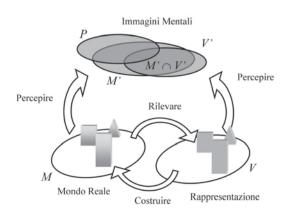
La mappa e il territorio. Disegno e Progetto Introduciamo a questo punto un nuovo insieme: l'insieme  $\hat{P}$  (fig. 5). È molto interessante notare come, anche fra gli addetti ai lavori, spesso si confonda l'insieme P con l'insieme V'. Cioè, se accettiamo la definizione di P come immagine mentale dei nostri desideri relativi al progetto non dobbiamo confondere questa immagine mentale dei nostri desideri con l'immagine mentale relativa alla percezione della rappresentazione che noi diamo dell'oggetto del mondo reale che desideriamo creare o modificare. Purtroppo nel linguaggio comune e, spesso, deplorevolmente, anche fra gli addetti ai lavori, utilizzando il termine progetto si tende a parlare, come della stessa di cosa, di almeno cinque concetti diversi. Infatti, nei termini del formalismo introdotto nel presente articolo, il termine progetto vuole dire almeno cinque cose distinte (fig. 6):

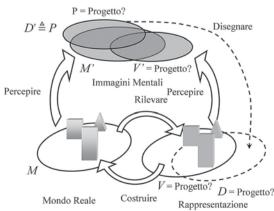
- la rappresentazione V di un insieme di oggetti M del mondo reale che noi desideriamo creare o modificare;
- l'immagine mentale V' derivante dalla percezione della rappresentazione V;
- l'immagine mentale *P* che noi ci siamo creati, a prescindere dalla nostra percezione, dell'insieme di oggetti del mondo reale che intendiamo creare. Nel caso in cui intendiamo modificare oggetti del mondo reale la nostra immagine mentale non riguarda il mondo reale così come esso è ma come noi vogliamo che sia;

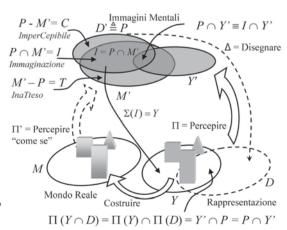
It might be worth mentioning here how attention has regrettably focused on minimising M'-V', in practice the part of the perception taken from the real world, but not from its representation. In many cases this is actually helpful. Just think of industrial design where elements are indicated in a less than realistic manner on purpose (as in fig. 4, for example). This is why absolute realism, even if technically possible, would not be useful and why abstraction is so important.

The map and the area. Design and Project At this point we introduce another set: the set P (fig. 5). It is very interesting to see how even experts often confuse set P with set V'. In other words, if we accept the definition of P as being the mental image of our idea of the project, we mustn't confuse this mental image of our thoughts with the mental image of the perception of our representation of the object we wish to create or alter in the real world. Regrettably when both ordinary people and often, unfortunately, experts use the word project, they use it to express at least five different concepts. In fact, based on the formalism introduced in this article, the word project actually means five completely different things (fig. 6):

- the representation V of a set of objects M of the real world we wish to create or alter;
- the mental image V' created by the perception of the representation V;
- the mental image P we created, not based on our perception, of the set of real objects we intend to create. If we intend to alter real





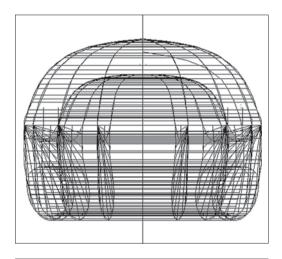


8/ Esempio di *D*: copricapo pneumatico sgonfiabile per la protezione dai traumi. (Progetto dell'autore. Brev. 47699A90). *An example of* D: *inflatable helmet to protect a person's head from injury (design by the Author. Patent n. 47699A90).*9/ Simulazione *Y* dell'oggetto del disegno *D* (fig. 8) con basso grado di realismo.

Simulation Y of the object of the drawing D (fig. 8) with little realism.

10/ Simulazione *Y* dell'oggetto del disegno D (fig. 8) con un maggiore grado di realismo.

Simulation Y of the object of the drawing *D* (fig. 8) with greater realism.







- la rappresentazione Y dell'immagine mentale I di come noi immaginiamo sarebbe la nostra percezione dell'oggetto se fosse stato già realizzato:

- la rappresentazione *D* del nostro progetto *P*; tramite l'attività del disegnare.

È quindi importante osservare che l'immagine mentale dei nostri desideri relativi al progetto può essere a sua volta rappresentata attraverso una operazione che noi chiameremo disegnare e pertanto chiameremo D tale rappresentazione. È importante notare che D non necessariamente coincide con V in molti sensi. Questo avviene, ad esempio, nel caso in cui l'insieme M degli oggetti del mondo reale non esista affatto, non esista ancora o non esista più (in quest'ultimo caso, ovviamente, non può esistere neanche V).

D non è il progetto

Una particolarità interessante, che deriva direttamente dalla definizione formale del nostro modello, è che l'immagine mentale D' derivante dalla percezione della rappresentazione D dei nostri desideri P attraverso il processo di disegno coincide per definizione stessa del processo di disegno con P.

In questo caso, posto che non possiamo creare V attraverso un processo di rilievo, in quanto ancora non esiste M, che è proprio ciò che noi vogliamo eventualmente creare, che relazione esiste fra D e V? E poi, ancora, come eventualmente trasformare D in V e, soprattutto, perché? Ecco, quest'ultima è la domanda fondamentale. Come si è visto non è assolutamente banale ma, si è già detto, è stato troppo spesso dato per scontato che, in qualche modo, V non sia altro che D. Questo non è vero a vari livelli.

Vi è una fondamentale diversità fra il simulare una nostra immaginazione I, dare cioè una rappresentazione Y a ciò che immaginiamo, cercando di fare in modo che, a sua volta, la sua rappresentazione mentale Y' coincida con ciò che immaginiamo I, proposizione che possiamo esprimere formalmente (fig. 7) come  $\Sigma$  (I) = Y dove  $\Pi$  (Y) =  $Y' \rightarrow I$ , e il disegnare un progetto, concetto che possiamo esprimere formalmente come  $\Delta$  (P) = D dove  $\Pi$  (D)  $\equiv P$ .

Si noti che, per dare una risposta alle domande che ci eravamo posti, abbiamo doobjects our mental image does not involve the real world as it really is, but as we would like it to be;

- the representation Y of the mental image I of how we imagine our perception of the object would be if it were already built;
- the representation D of our project P through drawing.

It is therefore important to note that the mental image of how we see the project can in turn be represented by what we call drawing. We will therefore call this representation D. It is important to note that in many cases D does not necessarily coincide with V. This happens, for example, when the set M of real objects does not actually exist, does not exist at the present moment or no longer exists (obviously in this case V cannot exist either).

D is not the project

One interesting detail that comes directly from the formal definition of our model is that, by using drawings, the mental image D', created by the perception of the representation D of our wishes P, coincides with P by virtue of the definition of the drawing process itself. In this case, if we cannot create V through survey since M does not yet exist and is exactly what we are trying to create, then what is the relationship between D and V? In addition, how can we change D into V and, above all, why? This is the real problem. It's certainly not trivial, but, as we've said earlier, people all too often consider that V is in some ways D. This isn't true for a number of reasons. There are important differences between

There are important differences between simulating an imagined image, I, — in other words, using a representation Y to simulate our thoughts, in turn trying to make its mental representation Y' coincide with what we imagine I: we can formally express this (fig. 7) as  $\Sigma$  (I) = Y where  $\Pi$  (Y) = Y'  $\rightarrow$  I – and drawing a project, a concept we can formally express as  $\Delta$  (P) = P0 where P1 (P2) P2. To solve these problems we had to abandon P3 and introduce the new set P3.

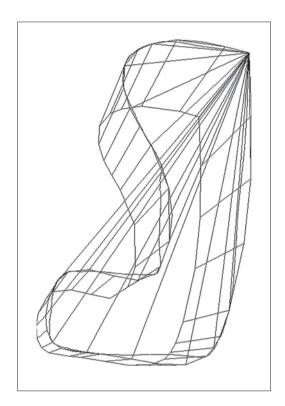
In particular:

- in the representation/simulation of what I imagine I can only, through successive approximations, make the perception of what I

11/ Esempio di *D*: seggiolino pneumatico gonfiabile per il trasporto e la protezione dei bambini. (Progetto dell'Autore. Brev. 35609B90). *An example of* D: *inflatable high chair to carry and protect children (design by the Author. Patent n. 35609B90).* 

12/ Simulazione Y dell'oggetto del disegno D di fig. 11 con un basso grado di realismo.

Simulation Y of the object of the drawing D in fig. 11 with little realism.



vuto abbandonare V e introdurre il nuovo insieme Y.

Si noti in particolare che:

- nella rappresentazione/simulazione di ciò che immagino, io posso solo, e per approssimazioni successive, fare in modo che la percezione di ciò che ho simulato tenda ad avvicinarsi a ciò che avevo immaginato;
- nella progettazione, per contro, la percezione del disegno, coincide per definizione col progetto in quanto, e se, il disegno è eseguito come la rappresentazione del progetto stesso. È pertanto di fondamentale importanza distinguere fra disegno *D*, inteso come rappresentazione del progetto, e simulazione dell'immaginazione di come sarà l'oggetto finale a cui il progetto *Y* si riferisce.

La distinzione fra disegno D e simulazione dell'immaginazione Y è così fondamentale da aver dato luogo, finora, a due settori industriali completamente distinti e che solo ora cominciano a comprendere le loro possibili sinergie. Il settore CAD si è occupato esclusivamente del disegno-progetto mentre il settore VR si è occupato della simulazione dell'immaginazione.



## Progetto

Il modello proposto è stato fin qui discusso senza particolare attenzione alla dimensione temporale. Per proseguire la discussione, però, è importante cominciare a considerare le articolazioni temporali. Queste articolazioni hanno carattere ciclico e pertanto, come sempre in questi casi, risulta almeno in una certa misura arbitrario stabilire l'inizio a partire dal quale avviamo la discussione di una catena circolare di processi. Iniziamo la discussione, in qualche modo arbitrariamente come si è detto, dal momento in cui si può cominciare, attraverso la funzione  $\Pi'$ , a immaginare quale sarebbe la percezione I del risultato M di un progetto *P* qualora fosse stato già realizzato. E interessante notare, a questo punto, che in base alla data dell'insieme  $I = M' \cap P$ , possiamo definire anche l'insieme P-M'=C e cioè l'insieme di tutte quelle immagini mentali che non derivano dalla percezione diretta di elementi del mondo reale M. Ed è importante notare che in un progetto vi sono molti elementi di questo tipo, elementi cioè che anche una volta realizzato l'oggetto del progetto non danno luogo a elementi direttamente percehave simulated tend towards what I imagined; - in design, however, the perception of the drawing coincides by definition with the project insofar and if the drawing is done as a representation of the project itself. So it is extremely important to distinguish between drawing D, considered as the representation of the project, and the simulation of the image of the final object to which the project Y refers.

The difference between drawing D and the simulation of the image Y is so important that it has, up to now, given rise to two completely separate industrial sectors that are only just beginning to discover possible synergies. The CAD sector has been involved exclusively in the design-project while the VR sector has focused on the simulation of the image.

### The Project

So far we have not discussed the temporal dimension of our model. At this point, it is important to analyse some temporal patterns. These temporal patterns are cyclical. In these cases, to establish where to begin discussing a circular chain of events is rather subjective. So we shall arbitrarily consider this discussion to begin when we used the function  $\Pi'$  to imagine what would be perception I of the result M of a project P should it already have been built.

It is interesting to note at this point that, based on the data of the set  $I = M' \cap P$ , we can also define the set P - M' = C, in other words the set of all those mental images that do not come from the direct perception of elements of the real world M. And it is important to note that there are many elements of this kind in a project, elements that once the focus of the project is built, do not create directly perceptible elements. On the contrary, it is also possible that, once built, the project can create unforeseen elements or unexpected mental images. Formally, the set T = M' - P. At this point, it is possible to use a simulation  $\Sigma$  to create a representation Y of this image I. The perception of this representation Y will produce in our model a mental image Y'. In this particular case, there is little sense in talking about realism compared to a perception of the real world M, because this real world is,

13/ Simulazione Y dell'oggetto del disegno D di fig. 4 con un basso grado di realismo.

Simulation Y of the object of the drawing D in fig. 4 with little realism.

14/ Fotografia nel mondo reale M della realizzazione dell'oggetto del disegno D di fig. 4. Photo in the Real World M of the creation of the object of the drawing D in fig. 4.

15/ Simulazione Y dell'oggetto del disegno D di fig. 4 con un basso grado di realismo con alcuni elementi aggiuntivi (base antisismica).

Simulation Y of the object in the drawing D in fig. 4 with little realism and a few additional elements (anti-earthquake base). 16/ Fotografia nel mondo reale M della realizzazione dell'oggetto del disegno D di fig. 4 con alcuni elementi aggiuntivi (base antisismica).

Photo in the real World M of the creation of the object of the drawing D in fig. 4 with a few additional elements (anti-earthquake base).

pibili. Per contro è inoltre possibile che, una volta realizzato, il progetto possa dar luogo a elementi non previsti o meglio a immagini mentali inattese. Formalmente possiamo dire che l'insieme T = M'-P.

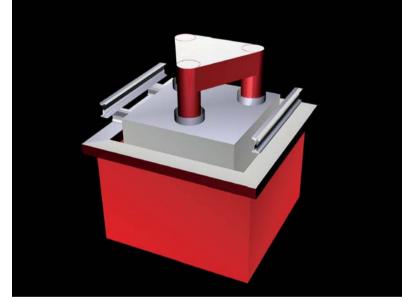
A questo punto si può iniziare a creare, attraverso una simulazione  $\Sigma$  una rappresentazione Y di questa immaginazione I. La percezione di tale rappresentazione Y produrrà nel nostro modello una sua immagine mentale Y.

Poiché in questo caso non ha molto senso parlare di realismo rispetto a una percezione del mondo reale M, in quanto tale mondo reale è ai nostri fini ancora vuoto, anche se lo immaginiamo, si darà una definizione di realismo compatibile con quella già data in precedenza per un mondo reale non vuoto  $M \neq \emptyset$ . Formalmente esprimeremo questo grado di realismo come  $|I \cap Y|$ .

Tanto più riusciremo a far coincidere, attra-

for our own purposes, still empty, even if we imagine it. Therefore, we will offer a definition of realism which is compatible with the one provided earlier for a real world that isn't empty  $M \neq \emptyset$ . We will formally express this degree of realism as  $|I \cap Y'|$ . The more we can make Y' coincide with I by creating an appropriate Y, the more our representation Y will be realistic compared to our imagination. There is no need to make Y'





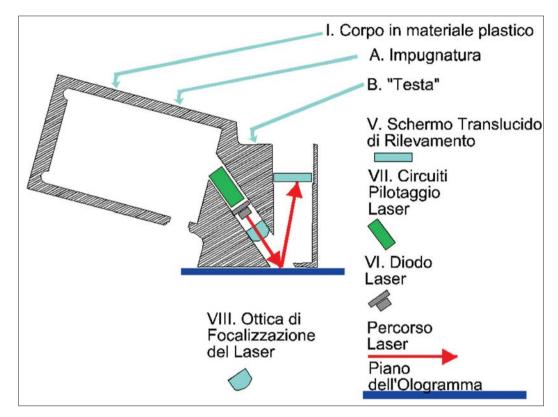




17/ Rappresentazione con elementi che derivano dalla percezione di elementi che non esistono nella realtà: etichette, annotazioni e simboli astratti. Questi elementi generano immagini mentali appartenenti a V'–M'. Lettore laser per criptogrammi. (Progetto dell'autore per Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato).

Representation with elements that come from the perception of elements that do not actually exist: labels, notes and abstract symbols. These elements generate mental images that belong to V'-M'. Laser Drive using cryptograms.

(Design by the Author for the State Printing Works and Mint).



verso una opportuna costruzione di Y, Y' con I, tanto più la nostra rappresentazione Y potrà dirsi realistica rispetto alla nostra immaginazione. Si noti che non vi è nessuna necessità di tentare di far coincidere Y' con P. Così facendo non faremmo altro che tentare di far coincidere Y con D il che non è utile né tanto meno necessario.

Una conseguenza interessante e coerente, anche formalmente, con il nostro modello è che, in accordo anche con l'esperienza comune, noi possiamo immaginare solo ciò che abbiamo messo nel progetto; ricordando però che il progetto è molto più della nostra semplice immaginazione di come sarebbe una sua realizzazione. Formalmente  $I \subseteq P$ .

Vi è da fare un'altra considerazione interessante che riguarda la relazione fra  $Ye\ D$  e che può essere espressa formalmente come indicato in figura 7, ma che può essere spiegata anche in termini discorsivi come segue. Ricordando che Y è la simulazione percepibile della nostra immaginazione, possiamo definire qui l'immaginazione I come supposizione di come sarà la nostra percezione  $\Pi'$  di ele-

menti del mondo reale M una volta realizzati secondo il nostro progetto P. Possiamo allora vedere che percepiamo la loro intersezione, l'insieme cioè degli elementi comuni alla rappresentazione grafica D del progetto P e alla simulazione Y della nostra immaginazione I, come l'insieme delle immagini mentali comuni al progetto, che per nostra definizione è un'immagine mentale, e a ciò che immaginiamo che sarà.

A questo punto, anche a costo di allontanarci leggermente dal formalismo esatto a beneficio della comprensibilità, possiamo affermare che noi, progettando e immaginando il risultato del progetto come attività correlate ma distinte, abbiamo nei confronti del realismo esigenze diverse e spesso contrastanti nei due casi di progetto e immaginazione del progetto. Si comprende ora, anche attraverso l'apparato formale, l'apparente contraddizione. Nel progetto viene privilegiato l'aspetto di astrazione, cardinalità minima possibile dell'intersezione, mentre l'immaginazione propenderebbe per una cardinalità, sovrapposizione, maggiore. Ma questo è vero solo fino a

coincide with P. If we did, all we would be doing is to try and make Y coincide with D. This is neither useful nor necessary. One consequence that is interesting and coherent with our model even from a formal point of view as well as reflecting what most people think is that we can imagine only what we have put into the project. However, we must remember that the project is much more than just our way of imagining what the results will be. Formally  $I \subseteq P$ . We should point out another aspect involving the relationship between Y and D which can be expressed formally as indicated in figure 7, but which can also be explained in words. Bearing in mind that Y is the perceptible simulation of our imagination, we can define the imagination I as an assumption of what our perception  $\Pi'$  of elements of the real world M will be once we have built our project P. This means that we will perceive their intersection, i.e. all the elements of the graphic representation D of the project P and the simulation Y of our imagination I, as a complete set of mental images common to the project – which we have defined as a mental image – and to what we imagine it will be. At this point, for clarity's sake we will briefly put aside formalism. We can say that when we design and imagine the result of a project as a related but separate activity, we have different and often divergent requirements vis-à-vis realism in the two cases when we design and imagine the project. The formal structure helps to understand this apparent contradiction. The project privileges abstraction, the minimum possible cardinality of the intersection, while imagination tends towards greater cardinality or superimposition. But this is true only up to a point and for good reason.

The first reason is because the human mind is in itself an excellent simulator and so stretching Y' to I wouldn't make much sense since we already have I. To prove this, without fear of being accused of obscurantism, we can say that for many centuries the cardinality of Y' was really very modest, but this didn't stop marvellous works from being built. There's no sense in stretching Y' to P either, since they have different functions and it's their

un certo punto e per delle buone ragioni. Prima fra tutte il fatto che la mente umana è già di per sé un ottimo simulatore e quindi far tendere Y' a I non avrebbe molto senso visto che I già ce lo abbiamo. A dimostrazione di questo, senza tema di essere tacciati di oscurantismo, si può affermare che per molti secoli la cardinalità di Y' è stata veramente modesta senza per questo impedire la realizzazione di opere di grande levatura.

Non ha senso neppure far tendere *Y* a *P* visto che svolgono anche funzioni diverse ed è proprio grazie anche a questa diversità che nasce la capacità umana di creare.

Va infine notato che senza  $M' = \Pi'(M)$ , e cioè immaginato, più che visto, non esisterebbe neanche I che però non è semplicemente M' ma ciò che immaginiamo che sia, confrontato, a ogni passo, con ciò che vorremmo che fosse, includendo ciò che non possiamo immaginare ma che abbiamo ciononostante progettato.

### Rilievo

Per quel che riguarda la discussione del realismo nel caso del rilievo, caso solo apparentemente e deplorevolmente considerato più semplice sotto questi aspetti, valgono comunque molte delle considerazioni sin qui fatte per il caso del progetto.

La differenza più evidente, ma anche la maggiore fonte di inganni ed equivoci, è che, in questo caso, M non è vuoto sin dall'inizio. Ma questo è solo apparentemente la soluzione di tutti i problemi in quanto, si pensi ad esempio alle applicazioni in archeologia, se è vero che M non è vuoto tuttavia i suoi elementi non sono esattamente quelli che erano. Pertanto si può tentare di ricostruire M' a partire da un sottoinsieme di M originario o anche da un  $M_0$ che ha in comune con M originario solo una intersezione, spesso piccola, ma contenente una serie di elementi, naturali e non, che mascherano quel poco di M originale residuo. Ecco che, in questo caso, più che di realismo si deve parlare di una serie successiva di rilievi che producano rappresentazioni V tali che producano immagini mentali V' che aiutino a costruire immaginazioni I che siano a loro volta create, non tanto da progetti P, quanto da studi, ipotesi, ecc. e che chiameremo  $P_0$ .

La prima conseguenza di questo approccio, la cui dimostrazione formale è possibile nell'ambito del presente modello ma che viene omessa per ragioni di spazio, è che, contrariamente ad alcune opinioni purtroppo diffuse, la vera attività di rilievo, anche prima, si badi bene, dell'avvento delle tecniche di restituzione numerica, ha molti più punti in comune con il caso precedentemente discusso circa l'attività di progettazione, che con un'attività di semplice rilevazione. In altre parole, il passaggio da M a V non è diretto, orizzontale nei termini grafici degli schemi illustrati, ma segue un articolato percorso che passa per le immagini mentali e per il progetto, in particolare, così come è stato definito e discusso in questa sede.

☐ Riccardo Antonini – Consorzio Roma Ricerche

diversity that makes the human mind capable of creating.

Lastly, we should emphasise that without  $M'=\Pi'$  (M), i.e. imagined rather than actually seen, I wouldn't exist either. I is not merely M', but it is what we imagine it to be, compared, each step of the way, with what we would like it to be, including what we cannot imagine, but we have nonetheless designed.

With regards to the debate on the realism of

### Survey

the survey – something that only apparently and unfortunately seems simpler - many of the considerations we have put forward for the project are applicable here as well. The most obvious difference, as well as being the greatest source of mistakes and misunderstandings, is that, in this case, M is not empty from the beginning. But this only appears to be the solution to all the problems, because just think of how it can be used in archaeology, if indeed M is not empty yet its elements are not exactly what they were. So we can try and rebuild M' from a sub-set of the original M or even from a M<sub>0</sub> that has only one, often small intersection in common with the original M, but contains a series of both natural and unnatural elements that mask what little remains of the original M. In this case, we shouldn't speak about realism, but about a later series of surveys that produce representations V that produce mental images V' that help to build images I that in turn are created, not so much by P, but by studies and theories we'll call P<sub>0</sub>.

The above approach can be formally demonstrated in the framework of this model, but will be omitted here for brevity's sake. Contrary to some regrettably widespread beliefs, its immediate effect is that the actual survey (even before the advent of numerical restitution techniques) has much more in common with the design activities discussed earlier than with a simple act of surveying. In other words, the transition from M to V isn't direct – horizontal in graphic terms – but follows a constructed path that includes the mental images and the project in particular, just as we have illustrated and discussed here.

## Carlo Bianchini

# tecnica/technique

# Modelli interattivi esplorabili in rete: nuove applicazioni del 3D Web Browsing al settore dei beni culturali

Le straordinarie opportunità offerte dal World Wide Web per la ricerca e lo scambio di informazioni tra utenti remoti sono ormai largamente note, tanto che qualunque sia l'oggetto della ricerca (dall'orario dei treni alle foto provenienti dalle sonde spaziali), per prima cosa si interrogano i database disponibili su internet. Non sfugge a questa regola il settore dei beni culturali: milioni le pagine web che propongono in rete i più disparati dati, da quelli più strettamente scientifici a quelli destinati ai turisti.

Tuttavia questo processo, finora sostanzialmente anarchico e in gran parte spontaneo, comincia a mostrare alcuni limiti significativi: le pagine web, infatti, sono concepite più o meno come quelle di un libro (anche se alcune possono ospitare oggetti diversi dal classico testo e immagini come ad esempio animazioni o campi d'interrogazione da parte dell'utente); il livello d'interazione tra utente e informazioni è basso e spesso strettamente unidirezionale (solo downloading); nessuna interazione è di solito prevista tra utente e utente.

Se, dunque, da un lato la rete web (o meglio l'utilizzo della rete web) non è dotata al momento di quegli auspicabili requisiti prestazionali che potrebbero soddisfare richieste informative di livello più elevato rispetto agli esempi che abbiamo appena proposto, dall'altro non si può non osservare come tale problema non derivi tanto dalla mancanza di dati, quanto dalla loro indisponibilità e disorganizzazione: credo di non sbagliare affermando che solo contando su quanto custodito negli archivi delle Sovrintendenze, delle Amministrazioni Pubbliche o delle Università (per non parlare del contributo dei singoli studio-



si) si potrebbe costruire per la gran parte dei monumenti database ricchissimi e utilissimi per molti e diversi soggetti.

Questa considerazione non rappresenta certo una novità: lo potrebbe invece essere (se mai si decidesse di dare seguito a una politica coordinata di archiviazione e organizzazione dei dati) un database non più composto da singoli campi descrittivi, ma da singoli documenti, correttamente indicizzati e archiviati in forma digitale a seconda del loro carattere o tipologia (testi, disegni, immagini, ecc.). Anche approcci di questo genere, tipicamente applicati a dati territoriali con software di tipo GIS, nel caso dei beni culturali (e architettonici in particolare) mostrano tuttavia alcuni limiti significativi: di norma, infatti, il trattamento e l'esplorazione dei dati avviene in forma bidimensionale a partire da un «quadro d'unione» costituito da schemi grafici ovvero da immagini fotografiche o di sintesi (si tratta del tipico approccio GIS). Seppure un utente «esperto» (che abbia cioè già cognizione della conformazione spaziale dell'oggetto) riesca comunque a muoversi agevolmente all'interno del database utilizzando questo tipo di interfaccia, l'inesperto utente generico si trova invece a disagio: sia perché ha un'oggettiva difficoltà a ricostruire e quindi percepire la qualità tridimensionale dell'oggetto (ciò ostacola la ricollocazione nel contesto generale dei vari dati estratti o ricercati) sia, e soprattutto, per la fatica nel costruire un percorso di ricerca che in maniera rapida e agevole lo conduca alle informazioni di cui ha bisogno. Sulla scia di queste considerazioni ci siamo chiesti come poter configurare la banca dati informativa di un monumento ponendosi come obiettivo non secondario la trasmissione (o almeno il tentativo di comunicazione) di queste essenziali caratteristiche tridimensionali. In questa linea di pensiero le considerazioni di partenza sono quasi banali: qual è il modo «migliore» (nel senso di percettivamente migliore) per interagire con la massa di informazioni riguardanti un monumento o un'architettura? Si tratta non tanto e non solo di organizzare l'apparato documentale, quanto di studiare l'interfaccia più idonea a guidare l'utente nell'esplorazione. In questo Interactive models on the web: new applications of 3D Web Browsing in the field of cultural assets

The marvellous opportunities provided by the Web to find and exchange information between users is a well known fact. In fact, the first thing you do when you want to find something (train timetables, photos from space probes, etc.) is to search the databases on the web. Cultural assets are no exception: millions of web pages offer the most incredible type of information ranging from strictly scientific data to information for tourists. However, up to now this process has been substantially anarchic and generally spontaneous in nature, but it's beginning to show its shortcomings. In fact, web pages are designed more or less like the pages of a book (even if some contain not only normal texts and images, but animation or browser possibilities for the user). The interaction between the user and the information is limited because it's often one-way (downloading only) and there is no interaction between users.

If on the one hand the web (or perhaps it would be better to say, the use of the web) still doesn't have all the features that would satisfy a more detailed research compared to the example we've mentioned, on the other, we should point out that this problem isn't due to the lack of information, but to the fact that the information is not available or is badly organised. I don't think I'm far wrong when I say that if we only used the information in the archives of the Monuments and Fine Arts Service, the Public Administrations or Universities (not to mention the contributions of individual scholars) we would be able to create very thorough and useful databases for most monuments that could be consulted by lots of people.

This certainly isn't a new idea. If the information was organised and filed in a co-ordinated manner, then it would be possible to create a database not with just single descriptive fields, but single documents, correctly indexed and digitally filed according to subject or type (texts, drawings, images, etc.). However, even this approach, normally

1/ Pagina precedente. La tecnologia dei simulatori e dei videogames è da sempre orientata verso livelli crescenti di interazione tra utente e spazio virtuale: i simulatori di volo per PC costituiscono un'ottima esemplificazione di tale concetto.

Previous page. The technology used in videogames and simulators always focuses on increasing the interaction between the user and virtual space. Flight simulators for portable PCs are an excellent example.

2/ Veduta della Villa dei Volusii a Fiano Romano nei pressi di Roma. View of the Villa dei Volusii in Fiano Romano near Rome.



senso, non c'è dubbio che più tale interfaccia assicura una modalità di accesso che si avvicina a quella reale (che corrisponde in buona sostanza a spostarsi all'interno dello spazio dell'oggetto interagendo con esso), maggiore sarà la facilità di esplorazione e, in ultima analisi, fruttuosa l'attività dell'utente.

La risposta che abbiamo immaginato<sup>1</sup> si fonda essenzialmente sull'idea che tra le n dimensioni che caratterizzano la realtà di un qualsiasi oggetto, la sua forma geometrica costituisca il punto di partenza più efficace e condiviso per l'esplorazione interattiva delle innumerevoli altre: considerazione che, ci siamo resi conto, costituisce già da anni la base della tecnologia hardware e software comunemente utilizzata nei simulatori (di volo, di guida, ecc.) così come nei videogiochi. Questi, in particolare, fin dalla primissima generazione hanno integrato tale concetto con altre due fondamentali prestazioni: l'interattività del giocatore con l'ambiente (lo spazio) virtuale in cui si svolge l'azione e la possibilità di accedere attraverso «oggetti virtuali» (elementi sensibili dello spazio virtuale d'azione) direttamente a informazioni contenute in un database separato (fig. 1).

La trasposizione di queste funzionalità al caso di cui ci stiamo occupando rappresenta dunque un significativo passo in avanti rispetto all'obiettivo di raggiungere finalmente un'espressione compiuta delle potenzialità dell'informatica nel campo della rappresentazione dell'architettura. La nostra ricerca si è tuttavia orientata verso un ulteriore cruciale obiettivo, quello di rendere tutto il sistema fruibile *on li-*

*ne* via internet in modo che le informazioni depositate in un qualche server potessero essere condivise e manipolate interattivamente da più utenti anche contemporaneamente.

Nella gestione dei dati raccolti ci si è dunque mossi, per così dire, «al contrario»: prima si è messa a punto un'interfaccia in grado di soddisfare le esigenze di riconoscibilità, interattività e facilità esplorativa assunte come prerequisito in fase di progettazione adottando, da subito, la strategia del *just enough prototyping*, dello sviluppo cioè di un caso prototipo dedicato al solo collaudo delle funzionalità e prestazioni del sistema; conclusa al momento questa fase, si sta passando alla raccolta dei dati e alla loro organizzazione strutturata nonché al «raffinamento» del modello e alla messa a punto della procedura da estendere ad altri casi.

I casi prototipo: la Villa dei Volusii e la cupola di Hagia Sophia

Per varie ragioni legate allo sviluppo del progetto UCH22, la scelta del primo caso di studio prototipo è caduta su un oggetto rappresentativo ma non particolarmente complesso: la Villa dei Volusii a Fiano Romano nei pressi di Roma (fig. 2). Si tratta di un sito archeologico venuto alla luce negli anni sessanta, durante la costruzione dell'Autostrada A1, che racchiude i resti di una villa romana appartenuta alla famiglia dei Volusii, la cui storia abbraccia più di sei secoli, dall'epoca repubblicana al Basso Impero. Particolarmente ricca è la presenza di mosaici pavimentali caratterizzati sia da motivi geometrici che figurativi, per proteggere i quali dagli agenti atmosferici è stata realizzata una struttura coperta in legno lamellare che intende ridisegnare lo skyline della villa originale consentendo al visitatore di apprezzarne l'originaria disposizione volumetrica (fig. 3).

Ricostruito pertanto un modello 3D dell'oggetto con convenzionali software di modellazione<sup>3</sup> avendo cura di generare i vari oggetti componenti in modo che risultino unità elementari (elementi corrispondenti cioè alle singole unità documentali), si è provveduto a una sua sommaria texturizzazione, volta ad aumentare la riconoscibilità dell'ambiente virtuale, e a predisporre alcuni semplici

used for territorial data using GIS software, in the case of cultural assets (and architecture in particular) still has numerous pitfalls. In fact, the treatment and exploration of data is normally done using two-dimensional data, starting with an "overall picture" made up of graphics or images (typical of GIS). Even if "expert" users (i.e. those already familiar with the spatial shape of the object) are able to easily move around the database using this type of interface, it's much more difficult for an inexperienced generic user. For two reasons: the objective difficulty in rebuilding and therefore understanding the three-dimensional quality of the object (i.e. it's difficult to associate it with the overall context of the various data found or searched for) and the hard work needed to quickly and easily follow a search path that provides the required information. This led us to ask ourselves how we could build the database of a monument, aiming at transmitting these vital three-dimensional characteristics. The basic premise is very simple: what is the "best" way (i.e. the best perceptive way) to interact with the tons of information available about architecture or a monument? This doesn't only mean organising the documents, but studying which is the best interface for users during their search. In this sense, the more the interface ensures that access

Our answer to this question is based mainly on the idea that between n characteristics of any object's real size, its geometric shape constitutes the most efficient, common starting point for many other considerations. We realised that for years now this already constitutes the basis of hardware and software technology usually used by simulators (flight/automobile simulators, etc.) and videogames. Especially ever since the very first videogames were invented, this concept was associated with two other fundamental features: the interaction of the player with the virtual environment (space) hosting the action and the possibility to use "virtual objects" (interactive elements of the virtual action

is closer to reality (that basically means moving

inside the space of the object and interacting

with it), the easier it will be to explore and,

ultimately, the more rewarding the user's

3/ Fiano Romano, Villa dei Volusii. Vista della struttura di protezione dagli agenti atmosferici che riprende lo skyline dell'edificio originario (progetto Docci-Miarelli). Fiano Romano, Villa dei Volusii. View of the covering set up to protect the villa from the weather. It is the same shape as the skyline of the original building (project by Docci-Miarelli).

collegamenti dalle unità elementari verso i dati d'archivio (figg. 4, 5); tutto questo in un ambiente già configurato per un funzionamento on line via internet<sup>4</sup> in cui tuttavia (e questo è tipicamente mutuato dai video giochi) l'utente ha l'ulteriore possibilità di compiere una vera esplorazione personale, nel senso che è del tutto libero di muoversi e orientarsi a piacimento, «ostacolato» soltanto dalla presenza fisica dei vari oggetti che compongono il modello (se trova un muro non può procedere, così come avviene nel mondo reale). L'utente stesso rappresenta in realtà un'entità fisica nel modello che esplora, un cosiddetto avatar<sup>5</sup>, e in quanto tale può essere osservato dall'esterno, simulando una vista a volo d'uccello, così come da un altro utente presente nel medesimo spazio virtuale (figg. 6, 7); anzi tra di essi possono essere impostate forme di interazione che prevedono l'incontro, la presentazione, la comunicazione (attraverso una chat) e persino uno scambio di dati (messaggi e-mail o file).

Sulla base di quanto già sviluppato stiamo dunque procedendo alla seconda parte del lavoro: la realizzazione del collegamento con il database documentale relativo alla Villa. I documenti che tale contenitore dovrà ospitare sono i più vari: disegni, immagini, modelli 3D, testi, link a pagine o siti web, ecc. Sebbene il volume di queste informazioni sia piuttosto ridotto (inferiore ai mille documenti), tuttavia la nostra idea è di lavorare comunque a un sistema capace in futuro di interfacciarsi con un database più rilevante per mezzo delle tipiche funzionalità DMS (Document Management Systems)<sup>6</sup>: per prima cosa l'utente viene messo nella condizione di poter scegliere se accedere alle informazioni in modalità esperta (entrare direttamente nelle funzioni che controllano il database per la gestione dei dati) ovvero in modalità di navigazione. In questo secondo caso, via internet (ma anche intranet), l'accesso è mediato appunto dal modello 3D texturizzato di modo che lo si possa esplorare realtime semplicemente agendo sui tasti cursore della tastiera. L'insieme degli elementi che compongono il modello svolgeranno dunque una doppia funzione consentendo sia una semplice visita virtuale impostata con livelli di zoom successivi fino al livello di dettaglio desiderato, sia, sfruttando le aree sensibili, di indirizzare l'esplorazione e la ricerca delle informazioni contenute nel database do-

space) to directly access information contained in a separate database (fig. 1). Applying these functions to the case in question is a significant step forward compared to our final aim of exploiting the potential of computer technology in the field of architectural representation. However, our research also had another, very important objective: the whole system had to grant on-line access so that the information in one server could be shared and interactively manipulated by more than one user at a time. When organising the collected data, we went, so to speak, "backwards". First, our main design premise was to develop an interface that was recognisable, interactive and easy to explore. We immediately adopted a just enough prototyping strategy, in other words, the development of a prototype only to test the functions and features of the system. This stage is now finished and we are moving on to data collection and organisation. We are also finetuning the model and establishing the procedures to be used in other cases.

The prototypes: the Villa dei Volusii and the dome of Hagia Sophia

For various reasons, the UCH2 project<sup>2</sup> influenced our choice of the first case study prototype, which was a representative but not particularly complex subject: the Villa dei Volusii in Fiano Romano near Rome (fig. 2). This is an archaeological site discovered in the sixties when the motorway A1 was under construction. The ruins of this Roman villa belonging to the Volusii family range from the First Republic to the later Roman Empire and cover a long period of Roman history. There are many pavement mosaics with geometric patterns and figures. A lamellar wood covering, shaped like the original skyline of the villa, has been built to protect them from the weather. This allows the visitor to appreciate the original volumes (fig. 3).

A 3D model was created with conventional modelling software<sup>3</sup>, taking care to generate the various components so that they looked like elementary units (elements that corresponded to each individual unit). Then we carried out a rough texturisation to make the virtual environment more recognisable as well as establishing some basic links between the

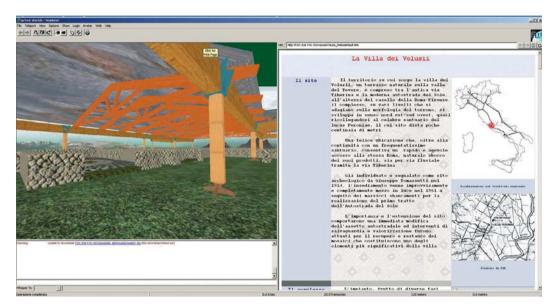


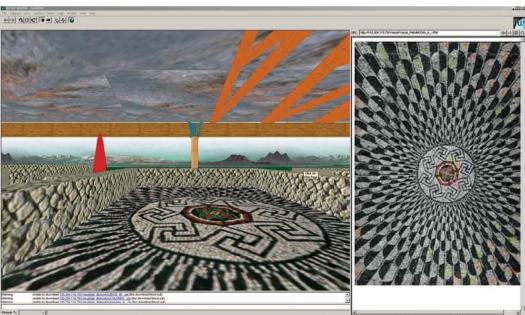
4/ Fiano Romano, Villa dei Volusii. Modello interattivo (Activeworlds): l'accesso di default presenta, oltre al modello 3D, una pagina web introduttiva.

Fiano Romano, Villa dei Volusii. Interactive model (Activeworlds): the default access has an introductory web page as well as a 3D model.

5/ Fiano Romano, Villa dei Volusii. Modello interattivo (*Activeworlds*): il modello texturizzato del larario indirizza l'utente al documento corrispondente (in questo caso un'immagine).

Fiano Romano, Villa dei Volusii. Interactive model (Activeworlds): the texturised model of the lararium leads the user to the corresponding document (in this case, an image).





cumentale (un *help* interattivo fornirà preliminarmente alcune informazioni aggiuntive come ad esempio: descrizione, posizione, ID, numero di record disponibili, privilegi di accesso, ecc.). Il semplice click sull'area dell'oggetto attivato conduce infine all'interfaccia «esperta» in cui l'utente, sempre avendo sotto controllo il modello 3D e potendone sfruttare ancora le capacità di reindirizzamento, agisce sui dati del database.

Le questioni relative alla Villa dei Volusii han-

no consentito di definire con una certa esattezza le modalità e le prestazioni nell'esplorazione del modello nonché la connessione al soggiacente database documentale. Tuttavia, dopo la missione del luglio 2003 a Istanbul in cui si è proceduto al rilevamento con scanner 3D di buona parte dell'interno di Hagia Sophia e le successive elaborazioni che hanno condotto alla costruzione del modello 3D dell'intradosso della cupola, ci siamo proposti di verificare le capacità di alcuni *browsers* 3D di-

elementary units and the archival data (figs. 4, 5). All this was done in an environment already elaborated to be used on line via the web<sup>4</sup>, but in which the user (and this is typical of videogames) has the possibility to explores the site personally, in the sense that he is free to move around wherever he likes. The only "obstacle" is the physical presence of the various objects in the model (if there's a wall in front of him he can't go through it, just like the real world).

The user himself is actually a physical entity in the model he's exploring, a so-called avatar<sup>5</sup>, causing him to be visible in the third person from the outside, (simulating a bird's-eye view) or by any other user in the same virtual space (figs. 6, 7). It's also possible for the users to interact. They can meet, introduce themselves and talk (using a chat) and even exchange information (e-mails or files). On these grounds, we're proceeding with the second part of the work: creating a link with the documentary database of the Villa. Many types of documents will be included: drawings, pictures, 3D models, texts, links to pages or websites, etc. Even if the documentation is not very extensive (less than a thousand documents), we want to work on a system that in the future will be able to interface with a larger database using typical DMS (Document Management Systems<sup>6</sup>) functions. Firstly, the user can decide whether to access information using the expert mode (entering directly in the functions that control the database that organises the information), i.e. by browsing. In this case, internet (or intranet) access is provided by a texturised 3D model that can be explored in real time by simply using the cursors on the keyboard. All the elements of the model will have a double function allowing either a simple virtual visit with different zoom levels until the desired details are found, or, by exploiting the interactive areas, controlling the exploration and search for information contained in the documentary database (an interactive help will initially provide additional information, i.e. description, position, ID, number of records available, access privileges, etc.). Simply clicking on the activated object will allow the user to access the "expert" interface where, by

6/7/ Fiano Romano, Villa dei Volusii. Modello interattivo (Activeworlds): vista dal punto di osservazione dell'utente ed esterna. In quest'ultima si ravvisa la presenza dell'avatar. Fiano Romano, Villa dei Volusii. Interactive model (Activeworlds): view from the user's observation point and from the outside. The avatar can be seen in the latter.

sponibili sul mercato quando il modello non fosse costituito di semplici oggetti tridimensionali, ma da superfici complesse ricostruite utilizzando nuvole di punti. A questo scopo abbiamo considerato proprio il modello della cupola di Hagia Sophia, sottoponendolo a diversi passaggi di semplificazione al fine di ottenere un oggetto compatibile con le attuali capacità di trasmissione della rete e di elaborazione di un convenzionale personal computer<sup>7</sup>. Pur confermando la validità dell'impostazione complessiva, i risultati sono ancora del tutto provvisori, essendo necessario migliorare sia la procedura di semplificazione del modello originale, sia la compattazione dei dati trasmessi (questi, al momento i due parametri più significativi). Tuttavia abbiamo avuto modo di sperimentare un approccio leggermente diverso da quello descritto in precedenza: in questo caso, il software che abbiamo utilizzato8 consente di ritagliare all'interno di una comune pagina web un frame capace di ospitare il modello interattivo dell'oggetto assicurando ancora la nota possibilità di connessione esterna a database documentali. L'esplorazione si arricchisce però di una ulteriore non trascurabile prestazione, la stereoscopia: il frame in questione, infatti, è suscettibile di essere visualizzato in forma monoscopica ovvero, nel caso in cui il computer client sia dotato delle necessarie componenti

hardware9, in stereoscopia, con evidenti ricadute positive su quel requisito di immediatezza percettiva di cui abbiamo già ampiamente discusso e che costituisce uno degli obiettivi primari della nostra ricerca (fig. 9). La funzione di visualizzazione stereoscopica è tuttavia ancora una sorta di «abbellimento» del modello 3D classico, essendo ben lontana dall'incorporare le prestazioni tipiche della stereoscopia fotogrammetrica, soprattutto per ciò che riguarda l'esplorazione metrica del modello. Ciò nondimeno essa costituisce una concretizzazione, certamente su basi diverse, di quel concetto di Modello Continuo più volte illustrato anche sulle pagine di questa rivista<sup>10</sup>; in un momento in cui, a seguito dell'introduzione delle tecnologie di 3D scanning, la fotogrammetria architettonica attraversa una profonda crisi come strumento di rilevamento credo che l'approccio che stiamo sperimentando possa in qualche misura consentire una sua utile e interessante riconversione.

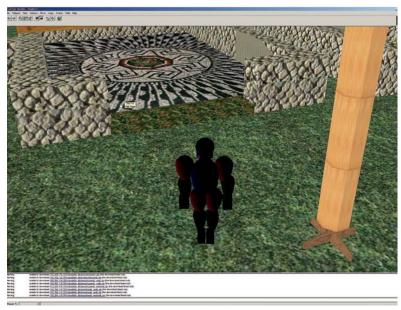
# Conclusioni

Spesso accade che tecnologie sviluppate per uno scopo trovino applicazione in settori inizialmente imprevisti. Io credo che questo sia uno di quei casi e che più di una tecnologia si piegherà a soddisfare le complesse esigenze connesse con la gestione dei beni culturali, sia sul versante della costruzione e manipolazione di database

controlling the 3D model and continuing to exploit the re-directional functions, he can use the information in the database.

The problems we faced with the Villa dei Volusii allowed us to establish fairly accurate exploration methods and the way the model performed. It also allowed us to create links to the attached documentary database. However, after our study visit to Istanbul in July 2003 when we used a 3D scanner to survey most of the interior of Hagia Sophia and elaborate a 3D model of the intrados of the dome, we decided to check how good some of the 3D browsers available on the market were when the model wasn't just a three-dimensional object, but had complex surfaces created by processing points clouds. To do this we used the Hagia Sophia dome model. We simplified it quite a bit in order to make it compatible with the current transmission possibilities of the web and the performance of conventional personal computers. There if we can confirm the validity of the overall approach, the results are nonetheless provisional, because we still have to improve the simplification procedure of the original model as well as making the transmitted data more compact (these are the two most important parameters at the moment). However we've been able to experiment a slightly different approach to the previous one. In this case, the software we used<sup>8</sup>



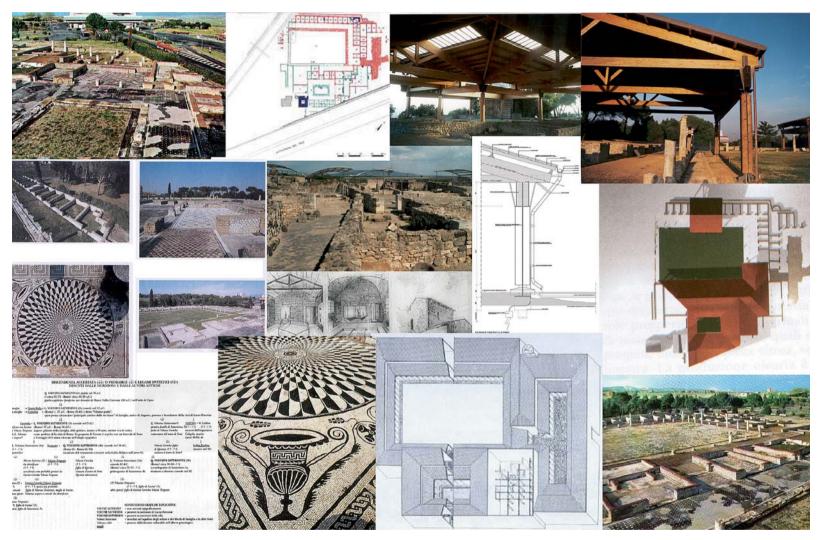


8/ Ogni oggetto costituisce una realtà n-dimensionale. Il database relativo deve pertanto essere in grado di ospitare, manipolare, modificare dati eterogenei per quantità, qualità e natura. Costruito un tale database nasce il problema della definizione di un'idonea interfaccia utente. Every object constitutes a n-dimensional reality. The database must therefore be able to house, manipulate and modify heterogeneous data according to their quantity, quality and type. Once this type of database has been set up, it is necessary to establish a suitable user interface.

9/ La Cupola di Hagia Sophia ad Istanbul, modelli interattivi semplici (sinistra) e texturizzati (destra). Il software utilizzato (EON Reality) permette di visualizzare il modello sia in forma monoscopica che stereoscopica all'interno di una comune pagina web.

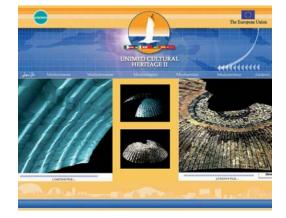
The dome of Hagia Sophia in Istanbul, simple (left) and texturised (right) interactive models.

The software (EON Reality) allows the model to be seen both monoscopically as well as stereoscopically in a normal web page.



documentali, sia, soprattutto, su quello dell'interazione utente-oggetto via intenet o intranet. Quest'ultimo approccio, specialmente, appare in grado di offrire uno sbocco molto significativo ad alcune potenti tecnologie di rilevamento e costruzione di modelli 3D (ci riferiamo allo scanning 3D) che al momento, invece, languono in una specie di «collo di bottiglia» che minimizza il loro potenziale impatto sulla comunità scientifica e, più in generale, sul grande pubblico<sup>11</sup>. Modelli fedeli e accurati di molti monumenti sono già disponibili, ma di fatto essi non riescono a uscire dai computer in cui sono, spesso gelosamente, archiviati. La tecnologia illustrata, con l'operoso concorso di un sensibile cambio di mentalità, può forse contribuire ad aprire una prospettiva diversa.

☐ Carlo Bianchini — Dipartimento di Rilievo, analisi e disegno dell'ambiente e dell'architettura, Università degli Studi di Roma «la Sapienza»



allowed us to create on a normal website a frame hosting an interactive model of the object capable of providing external links to documentary databases. There's also another important possibility: stereoscopy. In fact, the frame in question can either be visualised monoscopically or, if the client's computer has the necessary hardware components<sup>9</sup>, in stereoscopy which obviously improves the immediate comprehension we talked about earlier and which is one of our main aims (fig. 9). Stereoscopic visualisation is, however, still a sort of "embellishment" of the traditional 3D model, since it is far from incorporating the characteristic features of photogrammetric stereoscopy, especially with regard to the metric exploration of the model.

10/ Il Cantaro di Santa Cecilia a Roma, modello texturizzato da laser scanner del Cantaro e della vasca con ambientazione del cortile. Lo spazio virtuale dell'esplorazione in questo caso comprende, oltre all'oggetto, anche la cornice in cui è collocato (modello, elaborazione, texturizzazione di Francesca Mattogno, allieva del Dottorato di Ricerca in Rilievo, analisi, disegno dell'architettura).

The Cantharus in the church of Santa Cecilia in Rome. Texturised model based on a laser scan of the Cantharus and courtyard fountain. In this case, the virtual space includes the low square basin as well as the vase itself (model, elaboration and texturisation by Francesca Mattogno, student in the Research Doctorate in Architectural survey, analysis and drawing).



- 1. Queste idee, da tempo in maturazione, hanno trovato una prima concreta occasione di verifica nel quadro del progetto di ricerca e formazione Unimed Cultural Heritage 2 (UCH2) finanziato dalla Unione Europea nel quadro del Programma Euromed Heritage 2 e di cui l'Unimed (Unione delle Università del Mediterraneo) è capofila essendo nel contempo il nostro Dipartimento RADAAR investito della responsabilità scientifica (M. Docci, Task Manager; Carlo Bianchini, Technical Manager). Si tratta del medesimo progetto di ricerca nel cui ambito è stata realizzata una prima esperienza di rilevamento e analisi dell'interno di Hagia Sophia a Istanbul, i cui risultati sono stati d'altronde pubblicati sul n. 26 di questa stessa rivista. Per maggiori informazioni sugli obiettivi e le attività sviluppate nel progetto UCH2 è possibile consultare rispettivamente i siti www.unimed.net e www.unimed-culturalheritage.org. La ricerca qui presentata, ancora in corso, è stata sviluppata in collaborazione con l'ingener Riccardo Antonini ricercatore presso l'Università di Roma «Tor Vergata» e grazie al contributo dell'architetto Alfonso Ippolito allievo del Dottorato di Ricerca presso il Dipartimento RADAAR.
- 2. Questa parte della ricerca si inserisce nel capitolo *Simulation and Best Practices* del Progetto UCH2: l'idea è raccogliere i dati di una *buona prassi* con possibilità di replica a casi analoghi nel bacino del Mediterraneo. Ecco dunque la scelta della tipologia di monumento (la villa romana) e il tipo di intervento (protezione dell'apparato musivo dagli agenti atmosferici).
- 3. A questo scopo si è utilizzato Rhinoceros 3.0 e 3D Studio Max 6.0.

- 4. In realtà il funzionamento avviene solo *on line*. Il software Active Worlds si articola infatti in due moduli: uno *server* (a pagamento) che consente di importare e modificare il modello 3D, associare le informazioni d'archivio, impostare le *policies* d'accesso, ecc. e uno *client (shareware)* che invece assicura la navigazione e le altre funzionalità all'utente come un vero e proprio *internet browser* integrato con le funzionalità 3D ricordate. Se, quindi, il *server* è *off-line* non è possibile creare quel collegamento necessario alla navigazione e aggiornamento del modello e, così come per un normale *internet browser*, le informazioni vengono richiamate direttamente dalla *cache* del computer *client* (se ancora presenti sull'hard disk).
- 5. Il termine *avatar* è derivato dalla religione induista: nell'induismo, un *avatar* è un dio che scende nel mondo umano, sotto forma di persona, per la durata di una vita. A differenza del concetto cristiano di «incarnazione», quello induista di «avatar» non implica che il dio fatto persona sia soggetto alle sofferenze umane; inoltre, uno stesso dio può avere nello stesso momento più avatar «parziali» (*amshas*).

In campo informatico, il termine *avatar* è stato utilizzato prima in alcuni giochi di ruolo e si è poi progressivamente esteso a caratterizzare l'alter-ego grafico che rappresenta un utente in ambienti di rete bidimensionali e, soprattutto, tridimensionali. In questi casi, all'utente è spesso chiesto di scegliere caratteristiche e aspetto fisico del personaggio che lo rappresenterà, e che sarà visibile agli altri utenti collegati. Sono, in pratica, i nostri alter ego descritti in VRML. Ognuno di essi può compiere una serie di gesti (salutare, camminare, ridere, ecc.) che

Nevertheless, it constitutes a concretisation, obviously on a different level, of the concept of Continuous Model repeatedly illustrated even in this magazine. <sup>10</sup> At a time when architectural photogrammetry as a survey instrument is going through a profound crisis after the introduction of 3D scanning technologies, I believe that the approach we are testing can, in some degree, allow it to be usefully and interestingly converted.

#### Conclusions

Often technologies that are developed for other purposes later prove to be very useful in different fields. I think that this is the case here and that more than one technology will probably end up solving the complex requirements of how to manage the construction and use of documentary cultural assets databases as well as the user/object interaction on the internet or intranet. This latter approach in particular, appears to be able to provide interesting solutions to some powerful survey technologies and 3D modelling programmes (i.e. 3D scanning) that at the moment languish in a sort of "bottleneck" that minimises their potential impact on the scientific community and on the public at large. 11 The accurate, reliable models of many monuments are already available. But in fact, they are stuck in the computers in which they are jealously hoarded. The techniques illustrated here, albeit with a difficult shift in mentality, might contribute to opening up another possibility.

1. These ideas have been maturing for some time. They were tested for the first time during the research and training project Unimed Cultural Heritage 2 (UCH2) financed by the European Union in the framework of the Euromed Heritage 2 programme headed by the Unimed (Union of Mediterranean Universities), while our Department RADAAR was responsible for the scientific investigation (Mario Docci, Task Manager; Carlo Bianchini, Technical Manager). This research project also involved the first survey and analysis experiment on the interior of Hagia Sophia in Istanbul. The results of this project were published in issue n. 26 of this magazine. For more information on the aims and activities of the UCH2 project, consult

corrispondono ai gesti dell'utente, ma sono in fase di studio dei veri e propri *avatar* autonomi.

- 6. Tra di esse segnaliamo possibilità di inserire dati (*data entry*), effettuare ricerche (*query*), estrarre informazioni (*reporting*), controllare i flussi in entrata e in uscita (*workflow control*), ricercare non solo *i* documenti ma anche *nei* documenti (*full text indexing*), regolare privilegi e flussi di accesso impostando idonee *policies*.
- 7. Tanto per dare un'idea il modello originale è stato ridotto di circa 50 volte.
- 8. Si tratta del software sviluppato in vari moduli dalla EON Reality. Non mi risultano al momento applicazioni dirette alla documentazione dei beni culturali (se non a titolo dimostrativo) essendo invece abbastanza applicato nella redazioni di manuali tecnici o cataloghi online di prodotti di vario genere (elettrodomestici, ecc.).
- 9. In questo settore esiste una vasta gamma di prodotti, tuttavia è opportuno distinguere due famiglie fondamentali di configurazioni: una prima che, utilizzando una scheda grafica qualunque, prevede l'installazione di un trasmettitore (a infrarossi o cablato) capace di inviare separatamente i due canali destro e sinistro della stereoscopia al ricevitore installato in un paio di occhiali attivi, nonché di sincronizzarne la frequenza di polarizzazione con quella di refreshment dello schermo; una seconda, invece, che integra direttamente nella scheda grafica (denominata per l'appunto stereo ready) la funzione di gestione dei due canali stereoscopici, controllando la polarizzazione di uno schermo sovrapposto al video del computer che può essere osservato con comuni occhiali passivi a lenti polarizzate. Apparati di tipo immersivo consentono infine, a partire da sistemi di quest'ultimo tipo, di effettuare proiezioni stereoscopiche con comuni proiettori LCD opportunamente configurati ovvero grazie ai cosiddetti virtual theatres: i moderni simulatori di volo per l'addestramento dei piloti ne sono una delle espressioni più avanzate.
- 10. Vedi i numeri 15 e 22 di questa stessa rivista.
- 11. È opportuno, a questo proposito, segnalare l'ottimo riscontro ottenuto nel corso dei tre giorni della Conferenza Euromed Heritage svoltasi a Roma dal 16 al 18 giugno 2004 nella Sala dello Stenditoio al San Michele, organizzata dal Regional Management Support Unit (RM-SU) con il supporto dell'ICCD. In quest'occasione abbiamo proposto, sia su monitor che con proiezione a schermo (in questo caso grazie alla collaborazione dell'ingegner A. Bertolucci e del suo staff della Abex Italia), una dimostrazione dei modelli stereoscopici della villa dei Volusii, della cupola di Hagia Sophia e del Cantaro situato nel cortile della Chiesa di Santa Cecilia a Trastevere (il rilievo di quest'ultimo e la relativa modellazione con applicazione di textures ottenute da foto digitali ad alta risoluzione è stato realizzato dall'architetto Francesca Mattogno nell'ambito della sua ricerca di dottorato).

- the following sites: www.uni-med.net and www.unimed-culturalheritage.org. The current ongoing research illustrated here was carried out with the engineer, Riccardo Antonini, a researcher at the University of Rome "Tor Vergata" and thanks to the contribution of the architect Alfonso Ippolito, a student in the Research-Doctorate course at the RADAAR Department.
- 2. This part of the research is included in the chapter Simulation and Best Practices of the UCH2 Project. The idea was to collect examples of best practices so as to reproduce them in other parts of the Mediterranean. This is why we chose this type of monument (a Roman villa) and this type of intervention (protection of the mosaic tiles from the weather).
- 3. Rhinoceros 3.0 and 3D Studio Max 6.0 were used in this case.
- 4. In fact this only functions on line. The Active Worlds software used here is in fact divided into two modules: a server (for a fee) that allows you to import and modify the 3D model, to access the archives, to establish access policies, etc. and a client (shareware) that instead provides browsing and other functions to the user like a real internet browser with the 3D functions mentioned above. So if the server is off-line it's impossible to create the necessary link to the browser and update the model and, just like any normal internet browser, the information is accessed directly through the cache of the client's computer (if they are still on the hard disk).
- 5. The term avatar comes from the Hindu religion. In Hinduism, an avatar is a god who comes down to earth and lives the life of a person. Compared to the Christian concept of "incarnation", the Hindu concept of avatar does not imply that the god-made-man is subject to human sufferings. This god can also have more than one "partial" avatar (amshas).
- In the computer world, the term avatar was first used in some role playing games and then was later extended to mean the graphic alter-ego that represents a user in a two-dimensional and, above all, three-dimensional network. In these cases, the user is often asked to choose the features and physical traits of the character that will represent him and which will be visible to all the other on line users. In practice, they are our alter egos in VRML. Each one of them can carry out a series of actions (say hello, walk, laugh etc.) that correspond to the actions of the user, but real independent avatar are currently being designed.
- 6. We would like to list a few: data entry, query, reporting, workflow control, full text indexing, regulating privileges and access flows by establishing suitable policies.
- 7. Just to give you an idea, the original model was reduced approximately 50 times.

- 8. This software is developed in various modules by EON Reality. As far as I know, no application in the field of cultural assets documentation (apart from some tests) have been reported. Instead, they are used quite extensively in the elaboration of technical manuals or online catalogues of various types of products (household goods, etc.).
- 9. A vast range of articles can be included in this sector. However, there are two basic types of configurations: in the first case, no matter what the graphic card is, a transmitter (infrared or cable) is installed. This device is capable of separately sending the right and left channels of the stereoscopy to the receiver installed in a pair of active glasses, as well as the synchronisation of the polarising frequency with the refreshment frequency of the screen. Instead a second type directly integrates in the graphic card (called stereo ready) the management function of the two stereoscopic channels, controlling the polarisation of a screen attached to the computer monitor and can be seen with ordinary glasses with passive polarised lens. Finally, immersive types, starting with this type of system, allow stereoscopic projections with ordinary suitably adapted LCD projectors to be carried out thanks to the so-called virtual theatres: modern flight simulators for pilot training are the most advanced expression of this technology.
- 10. See issues nos. 15 & 22 of this magazine.
- 11. It is opportune to highlight the last confirmation illustrated during the three day Euromed Heritage Conference held in Rome from June 16-18, 2004 in the Sala dello Stenditoio at the San Michele complex, organised by the Regional Management Support Unit (RMSU) with the patronage of the ICCD. Using monitors and screens (in this case thanks to the collaboration of the engineer A. Bertolucci and the staff of Abex, Italy) we held a demonstration of the stereoscopic models of the Villa dei Volusii, the Hagia Sophia dome and the Cantaro located in the courtyard of the Church of Santa Cecilia in Trastevere (the survey of the latter and modelling with the application of textures obtained from high resolution digital photos was carried out by the architect Francesca Mattogno as part of her Research Doctorate).

# Patrizia Falzone, Mario Caraffini

# tecnica/thecnique

# Degrado delle finiture superficiali nelle facciate dell'edilizia storica. Rilievo e restituzione grafica

Questo articolo vuole sintetizzare gli esiti di una ricerca, che si colloca nel più vasto campo degli studi sul costruito storico, centrata sul rilievo delle finiture delle facciate dei manufatti storici e finalizzata, in particolare, alla individuazione delle diverse tipologie di degrado che le caratterizzano e ai modi della loro restituzione grafica<sup>1</sup>.

Già dalla seconda metà degli anni settanta, lo studio e il rilievo del costruito storico, alle diverse scale di lettura, richiedeva inderogabilmente, secondo chi scrive, l'indagine specifica sulle finiture superficiali esterne, fondamentale non solo ai fini della conoscenza esaustiva e della documentazione dell'architettura, in tutte le componenti, ma, a maggior ragione, ai fini di tutti gli interventi di manutenzione e conservazione/restauro di questa facies esterna del costruito che, nell'aspetto di continuità ambientale, caratterizza in modo univoco gli spazi urbani storici, diventando elemento di riconoscibilità nel tempo.

Lo studio si poneva il problema, ancora agli inizi, di cosa fosse necessario documentare e come; un problema fondamentale, anche riguardo alle finalità della documentazione e delle relative rappresentazioni; soprattutto nel caso di analisi e rilievo di superfici dipinte, tinteggiate o a stucco, che richiedeva una indagine specifica, multidisciplinare: non solo di forme e apparati decorativo-cromatici, ma anche di materiali, tecniche esecutive, stato di conservazione.

Così, all'inizio degli anni novanta, si approfondisce lo studio specifico (analisi, rilievo e restituzioni grafiche) del degrado di queste finiture, a partire dalla normativa già esistente sui materiali lapidei in generale, le Normal 1/88, dove, col termine materiale lapideo «vengono sempre intesi oltre che i marmi e le pietre propriamente detti, anche gli stucchi, le malte, gli intonaci ed i prodotti ceramici impiegati in architettura (laterizi e cotti)»; studio che affianca la ricerca<sup>2</sup> di codificazione dei tipi di rappresentazione delle finiture dipinte: scale grafiche di restituzione, modalità, tipi di dati, restituzioni grafiche e grafie. Infatti, in sede di Normal 1/88, stante l'ampiezza della casistica, non trovavano posto le forme più specifiche di alterazione e degrado degli strati di colore e dei supporti: sia come individuazione dei diversi e specifici tipi di degrado (forme delle alterazioni e relative cause), sia come simbologia grafica (vedi p. 74). Da qui la necessità di definire più specificamente lo stato di conservazione delle finiture superficiali dipinte, per documentarne tutte le forme di degrado, a integrazione, e non in contrasto, del lessico già definito per i materiali lapidei. L'approfondimento che qui si presenta in sintesi è il naturale prosieguo degli studi sull'argomento<sup>3</sup>, per quanto riguarda sia la definizione dei tipi di degrado (forme delle alterazioni), sia la messa a punto della simbologia grafica atta a rappresentarli in modo chiaro e adeguato, sempre in costante riferimento allo stato dell'arte, soprattutto nell'ambito dell'area disciplinare del Restauro.

La classificazione ha come unico criterio la forma di degrado rilevato mediante ispezione visiva ravvicinata, quindi i termini usati corrispondono esclusivamente a tale forma, e ne descrivono la/le cause laddove individuabili; in ciò si differenzia dalle classificazioni miste, che fanno riferimento sia alle forme del degrado, cioè ai risultati visibili, sia alle cause, più o meno visibili.

# Rilievo e restituzioni grafiche dell'architettura e dell'aspetto degrado

Il rilievo del degrado, rilievo tematico, è strettamente collegato al corretto e preciso rilievo architettonico, di riferimento e supporto, in genere nella scala 1:50 o, se necessario, nella scala 1:25 per i fronti oggetto di studio specifico. È chiaro peraltro che la bontà del risultato e la completezza delle indagini sono strettamente correlati alla serietà e capacità di analisi e restituzione dell'operatore, cui si può pervenire solo tramite l'esperienza e la sensibilità acquisite lavorando a lungo sul campo, che sole possono garantire l'adeguata acquisizione dei dati e dei materiali di riferimento necessari per il progetto di intervento.

A questo proposito, si vuole ribadire la funzione fondamentale del rilievo del degrado in forma diretta, a fronte di tecniche indirette, quali la fotogrammetria e soprattutto le fotomosaicature o i raddrizzamenti fotografici, sicuramente utili come documentazione di confronto, a tavolino, ma non sufficienti come unico materiale di indagine a fini di inter-

# Deterioration of the surface finishings of the facades of historical buildings. Survey and graphic restitution

This article summarises the results of a study that is part of a broader review of studies on historical buildings. The study surveyed the surface finishings of the façades of historical buildings, in particular, the various types of deterioration and the way in which this can be graphically rendered.

graphically rendered.1 Since the mid seventies, I believe that specific studies on the surface finishings of façades are crucial during comprehensive studies and surveys of historical buildings. This type of study is important because it provides additional information and contributes to increasing our architectural data. But above all, it is important for the preservation and conservation/restoration of the external facies of these buildings, because the façades are a unique characteristic of historical city districts. They provide environmental continuity and become recognisable over time. The study questioned what should be documented and how. This is a crucial

question, because it involves the scope of the documentation and representations. This is all the more important when analysing and surveying painted, coloured or stucco surfaces that require a more interdisciplinary approach involving not only decorative and chromatic forms and structures, but also materials, techniques and state of conservation. So in the early nineties, detailed studies (analysis, survey and graphic restitution) of the deterioration of these finishings were carried out based on the information that already existed on stone materials in general (Normal 1/88). The term stone materials "was always considered to include stuccoes, mortars, plasters and ceramic products used in architecture (brick and cotto)" and not just marble and stone. The study contributed to the research<sup>2</sup> carried out to classify the representation types of painted finishings: graphic restitution scale, methods, data types, graphic restitutions and writings. In fact, as the Normal 1/88 covers such a broad range of materials, it does not take into consideration the more specific forms of alteration and deterioration of the colour

1/ Palazzetto Lercari, via Orefici, ex civico 4, Genova. Rappresentazione iconica dello stato di conservazione e di degrado. Studio di dettaglio e restituzione grafica del rilievo dello stato di conservazione della decorazione affrescata (tipologia decorativa e cromie). Scala originale 1:10. Palazzetto Lercari, via Orefici, formerly n. 4, Genoa. Iconic representation of the state of conservation and deterioration. Detailed study and graphic survey restitution of the state of conservation (decorative typologies and chroma). Original scale 1:10.



venti delicati sul costruito storico. La fotogrammetria si rivela, invece, particolarmente utile nella individuazione e registrazione, anche in tempi successivi, di fessurazioni, lesioni, parti mancanti, fuori piombo; così come il nuovo sistema, sempre indiretto, del laser scanner 3D è utile per l'acquisizione e restituzione di modelli digitali di architettura. Comunque, tutti questi metodi di rilievo e misurazione delle forme e della entità del degrado vanno sempre integrati con le analisi puntuali sulla superficie del manufatto, effettuate al vero, metro per metro, anzi centimetro per centimetro, per individuare forme latenti di degrado – quali distacchi, microfessurazioni, decoesioni minime, presenze umide e quant'altro – non rilevabili se non all'ispezione tattile e visiva ravvicinata; ispezioni indispensabili anche per stabilire i punti di prelievo dei campioni per gli esami di laboratorio, ai fini della caratterizzazione dei materiali, delle indagini stratigrafiche e della diagnosi delle patologie esistenti.

# Tre esempi

Nelle pagine che seguono presentiamo tre esempi di rilievo e restituzione del degrado subito da prospetti di edifici storici, ciascuno significativo per modalità di restituzione, finalizzati tanto alla documentazione quanto al progetto di conservazione e recupero. Si tratta, in ordine cronologico, di un edificio della palazzata a mare del borgo di Camogli, del Palazzo Pinelli nell'omonima piazza di Genova e dei Palazzi Lercari in via degli Orefici a Genova. Questi rilievi sono stati effettuati tutti esclusivamente con il metodo diretto. Ciò significa che, anche nel caso di restituzione grafica mediante CAD, la ripresa dei dati, degli elementi e delle misure è effettuata dall'operatore direttamente sull'oggetto e l'analisi, la selezione e la sintesi critica dei dati passa attraverso l'eidotipo, lo schizzo disegnato dal vero su carta sul quale si appuntano le misure prelevate; l'eidotipo, che rispecchia già nel livello di sintesi o di dettaglio le esigenze della scala di restituzione e la finalità del rilievo, viene restituito puntualmente, secondo le normative grafiche usuali, nella scala prevista, usando il mezzo informatico solo come un disegnatore di grande precisione. Diversamente, nel caso dei rilievi condotti con metodi indiretti - fotogrammetria digitale, raddrizzamenti fotografici, ecc. – la selezione dei dati e delle informazioni da interpretare e restituire, a seconda delle finalità del rilievo, avviene a posteriori, a tavolino, poiché esse sono tutte indistintamente contenute nella documentazione fotografica.

Nella restituzione del rilievo architettonico, alla scala 1:50 o 1:25, per le indagini tematiche e di dettaglio sui prospetti, si sono usate linee di diverso spessore secondo la seguente convenzione grafica: linea di sezione a terra, 1,2; linee principali di sezione, 0,8; linee di proiezione dei contorni di volumi, bucature e principali elementi architettonici, 0,3 e/o 0,2; linee di proiezione di elementi decorativi minuti (modanature, dettagli decorativi), da 0,15 a 0,06; linee di proiezione delle decorazioni dipinte e di contorno delle superfici degradate, 0,1.

Per le tipologie di degrado la simbologia grafica ha utilizzato retini o colori per distinguere le diverse aree. La campitura in bianco layers and bases. In other words, it doesn't spell out how to identify the many different types of deterioration (forms of alteration and relative causes) or the graphic symbols involved (see p. 74). This is why it is important to define the state of conservation of the painted surface finishings in more detail, to document all the deterioration types and to add, rather than confute, the results in the glossary already created for stone materials.

This summary is the logical continuation of these studies. It focuses on the classification of deterioration types (forms of alteration) and the elaboration of clear and effective graphic symbols, using state-of-the-art techniques, above all in the field of Restoration.

Detailed visual inspections are the only criteria used to establish this classification of deterioration types. So the terms used correspond exclusively to this type of inspection. They describe the causelcauses whenever possible. This is what makes this classification different to classifications that refer to both deterioration types (visible results) and to more or less visible causes.

# Survey and graphic restitution of architecture and its deterioration

The survey of deterioration is a thematic survey. It is closely linked to a specific and accurate architectural survey, in general on a 1:50 or, if necessary, on a 1:25 scale for the façades that are studied individually. Obviously, good results and comprehensive research depend on how professional the researcher is and how good his analysis and restitution skills are. Only by working for a long time in the field can he gain the necessary experience so that the data and reference material is correctly collected for the conservation project.

I'd like to emphasise here how important it is for the survey of the deteriorated area to be carried out on the spot rather than using indirect methods such as photogrammetry or, above all, photomosaic or photographic correction. These methods are certainly helpful as comparative material, on paper, but they cannot be the only study material used in complicated restoration projects of historical buildings. Instead, photogrammetry is particularly useful in the identification and

2/ 3/ Edificio sito in piazza Colombo 13-15, Camogli (GE). Restituzione grafica, in bianco e nero e a colori, del rilievo architettonico e della partitura decorativa dipinta del fronte mare. Scala originale 1:25. Rilievo: P. Falzone, M. Caraffini. Restituzioni grafiche con disegno manuale: M. Caraffini. Restituzioni del colore: P. Falzone. Building in Piazza Colombo 13-15, Camogli (Genoa).
Black and white and colour graphic restitution
of the architectural survey and the painted decorative elements
on the seafront façade. Original scale 1:25. Survey: P. Falzone,
M. Caraffini. Graphic restitutions with drawings done by hand:
M. Caraffini. Colour restitutions: P. Falzone.

e nero delle diverse aree degradate è realizzata con retini Letraset (come da simbologia Normal), mentre per le campiture colorate, quando è necessario sovrapporre più informazioni, si sono utilizzati i pastelli colorati, per una migliore leggibilità. Per le nuove tipologie di degrado individuate la scelta dei retini ha cercato di relazionare il più possibile tessitura e tonalità della grafica al tipo e alla gravità del degrado.

Tipologie di degrado

I punti principali e i criteri della proposta di restituzione grafica delle diverse tipologie di degrado, anche in riferimento alla normativa *Normal 1/80* e *1/88*, possono essere sintetizzati come segue.

È stata ulteriormente specificata la voce Alterazione cromatica, con introduzione delle voci: Annerimento dell'intonaco e/o della tinta, Imbianchimento della tinta; Sbiadimento e/o scolorimento della tinta (perdita della tinta); Viraggio della tinta, voci del resto in parte già introdotte nella Scheda per il rilevamento dello stato di conservazione del materiale lapideo, già citata (vedi nota 1).

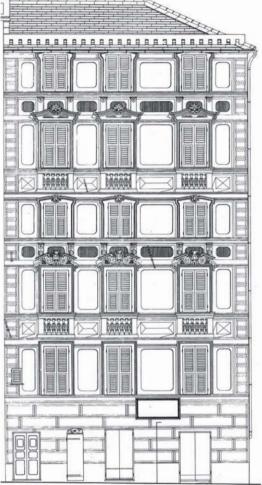
È stata reintrodotta la voce *Decoesione* (peraltro presente nelle precedenti *Normal 1/80*), in quanto *Decoesione*, *Disgregazione*, *Polverizzazione* costituiscono stati di gravità differenti dello stesso fenomeno, perciò può essere necessario utilizzare anche il termine che definisce la forma iniziale, meno grave.

Di nuova introduzione sono le voci: Buchi e piccole cavità, forme di degrado molto spesso presenti; Colature, nelle due specificazioni – Colature di ruggine, di rame, di bronzo o altro materiale metallico trasportato e Colature di altri materiali trasportati; Consunzione della pellicola dipinta.

Al contrario la voce *Abrasione* non è stata inserita, perché rientra nelle forme della *Erosione*, voce già esistente.

Sono state inoltre introdotte le voci: *Craquelure grande* e *Craquelure piccola*, forme meno gravi, ma molto diffuse, di fessurazione; *Filmazione*, tipica dei nuovi tinteggi a forte spessore.

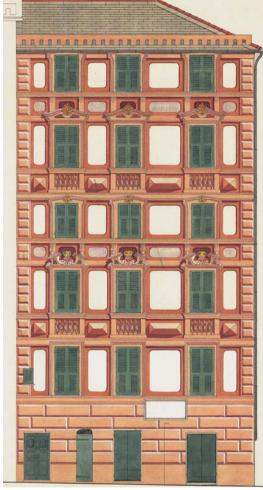
Voci come *Lacuna* e *Mancanza* sono state maggiormente caratterizzate in relazione agli intonaci e alle tinteggiature e utilizzate per indicare differenti stadi di gravità del degrado



per mancanza di strati, a volte anche di notevole spessore, dalle pellicole pittoriche e dagli agli intonaci.

La voce *Rappezzo*, forma molto frequente di degrado tipica di intonaci e facciate dipinte, è stata scissa, necessariamente, nelle voci: *Rappezzo di intonaco*; *Rappezzo di colore*; *Ricoloritura parziale* ma, in realtà, è ancora ulteriormente articolabile in altre sottovoci (a seconda che individui rappezzi di piccola, media o grande entità oppure diversi materiali utilizzati, come intonaco di malta di calce, di malta di calce idraulica, di arenino, cementizio, di malta bastarda, di pozzolana, al quarzo).

Inoltre sono state introdotte le voci: Sfarinamento/Polverizzazione; Scritte e disegni deturpanti, graffiti e murales; Viraggio della tinta, fenomeno poco diffuso, ma esistente, soprattutto nei cicli pittorici.



documentation of crack formations, damage, missing parts and out of plumb areas, even later on. The new indirect system of 3D laser scanners is also useful in the acquisition and restitution of digital architectural models. However, all these survey and measurement methods of the type and scale of the deterioration must always be combined with an accurate, on the spot, inch by inch rather then yard by yard analysis of the building's surfaces in order to identify latent forms of deterioration such as flaking, minute cracks, etc. which may not be apparent even after a detailed and close-up manual and visual inspection. This type of inspection is crucial to decide where to take samples for the Lab, so it can establish the material type, the necessary stratigraphic studies and provide a diagnosis of the pathologies that are already present.

4/ Edificio sito in piazza Colombo 13-15, Camogli (GE). Restituzione grafica, in bianco e nero, del rilievo dello stato di conservazione del fronte mare dell'edificio (architettura e partitura decorativa dipinta). Scala originale 1:25. Building in Piazza Colombo 13-15, Camogli (Genoa). Black and white and colour graphic restitution of the state of conservation of the seafront façade of the building (architecture and painted decorative elements). Original scale 1:25.

5/ Edificio sito in piazza Colombo 13-15, Camogli (GE). Restituzione grafica, in bianco e nero, del rilievo delle tipologie di degrado del fronte mare dell'edificio (architettura e partitura decorativa dipinta), applicando la tabella di simbologie grafiche dei tipi di degrado appositamente messa a punto. Scala originale 1:25. Building in Piazza Colombo 13-15, Camogli (Genoa). Black and white and colour graphic restitution of the type of deterioration of the seafront façade of the building (architecture and painted decorative elements) using the purpose-built graphic symbols chart of deterioration types. Original scale 1:25.

# MOON

### Three examples

This presentation examines three examples of the survey and restitution of deteriorated façades of historical buildings. The restitution methods used in each survey for the documentation, conservation and restoration project are extremely valuable. The three examples are: a building located in the seaside Palazzata area in the small town of Camogli; Palazzo Pinelli in the square of the same name in Genoa and Palazzo Lercari in Via degli Orefici in Genoa.

These surveys were carried out using only a direct observation method. This means that, even if CAD is used for the graphic restitution, the researcher recovers the data, samples and measurements directly on the object and the analysis, selection and critical evaluation of the data is done by using a preparatory paper sketch done on site where the measurements are jotted down. The data and detail of the preparatory sketch mirrors the requirements of the restitution scale and the aims of the survey. The usual graphic standards are used to carry out an accurate restitution, on the right scale, using the computer only as an extremely precise drawing tool. Depending on the survey's scope, in the case of indirect methods - digital photogrammetry, photographic corrections, etc. - the choice of data and information to be examined and rendered takes place later, on paper, because all this data and information is included in the photographic documentation. Lines of varying thickness were used for the thematic and detailed study of the elevations during the restitution of the architectural survey, on a scale of 1:50 or 1:25. The following graphic standards were used: ground section line, 1.2; main section line, 0.8; projection line of the contours of the buildings, holes and main architectural elements, 0.3 and/or 0.2; projection lines of minute decorative elements (mouldings, decorative details), from 0.15 to 0.06; projection lines of the painted decorations and contours of the deteriorated surfaces, 0.1.

For the various deterioration types, the graphic symbols used screens or colours to differentiate the different areas. The black and white background of the various deteriorated areas was done with Letraset screens (as per Normal

### NORMAL 1/88

TABELLA DEI SIMBOLI GRAFICI TABLE OF GRAPHIC SYMBOLS



















Lacuna Mancanza























Scagliatura

Alterazione cromatica Alterazione che si manifesta attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore; tinta (hue). chiarezza (value) saturazione (chroma) Può manifestarsi con morfologie diverse a seconda delle condizioni e può riferirsi a zone ampie o localizzate.

Alveolizzazione. Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili, ma sempre abbastanza ridotte. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura

Concrezione. Deposito compatto generalmente formato da elementi di estensione limitata, sviluppato preferenzialmente in una sola direzione non coincidente con la superficie lapidea. Talora può assumere forma stalattitica o stalagmitica.

Crosta. Strato superficiale di alterazione del materiale lapideo o dei prodotti utilizzati per eventuali trattamenti. Di spessore variabile, è dura, fragile e distinguibile dalle parti sottostanti per le caratteristiche morfologiche e. spesso, per il colore. Può distaccarsi anche spontaneamente dal substrato che in genere si presenta disgregato e/o polverulento.

Deformazione. Forma di degradazione superficiale con variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi.

Degradazione differenziale. Degradazione da porre in rapporto ad eterogeneità di composizione o di struttura del materiale, tale quindi da evidenziarne spesso gli originali motivi tessiturali o strutturali

Deposito superficiale. Forma di degradazione superficiale per accumulo di materiali estranei di varia natura, quali ad esempio, polvere, terriccio, guano, ecc. Ha spessore variabile e, generalmente, scarsa coerenza e aderenza al materiale sottostante.

Disgregazione. Forma di degradazione superficiale per decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

Distacco. Forma di degradazione superficiale con soluzione di continuità tra strati superficiali del materiale, sia tra loro che rispetto al substrato; prelude in genere alla caduta degli strati stessi. Il termine si usa in particolare per gli intonaci e i mosaici. Nel caso di materiali lapidei naturali. le parti distaccate assumono spesso forme specifiche in funzione delle caratteristiche strutturali e tessiturali, e si preferiscono allora voci quali crosta, scagliatura, esfoliazione.

Efflorescenza. Forma di degradazione superficiale con formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o pulverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto e che rivela la marcescenza della superficie sottostante. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

Erosione. Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche)

Esfoliazione. Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro (sfoglie).

Fratturazione o fessurazione. Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità nel materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

Incrostazione. Deposito stratiforme, compatto e generalmente aderente al substrato, composto da sostanze inorganiche o da strutture di natura biologica.

Lacuna. Caduta e perdita di parti di un dipinto murale, con messa in luce degli strati di intonaco più interni o del supporto (vedi anche mancanza).

Macchia. Alterazione che si manifesta con pigmentazione accidentale e localizzata della superficie: è correlata alla presenza di materiale estraneo al substrato (per esempio: ruggine, sali di rame, sostanze organiche, vernici).

Mancanza, Caduta e perdita di parti. Il termine generico si usa quando tale forma di degradazione non è descrivibile con altre voci del lessico. Nel caso particolare degli intonaci dipinti si adopera di preferenza lacuna.

Patina. Alterazione strettamente limitata a quelle modificazioni naturali della superficie dei materiali non collegabili a manifesti fenomeni di degradazione e percepibili come una variazione del colore originario del materiale. Nel caso di alterazioni indotte in maniera artificiale si usa di preferenza il termine patina artificiale

Patina biologica. Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. È costituita prevalentemente da microorganismi cui possono aderire polvere, terriccio, ecc.

Pitting. Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi. numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri

Polverizzazione/sfarinamento. Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea del materiale sotto forma di polvere e granuli.

Presenza vegetazione. Locuzione impiegata quando vi sono licheni, muschi e piante.

Rigonfiamento. Sollevamento superficiale e localizzato del materiale, che assume forma e consistenza variabili.

Scagliatura. Degradazione che si manifesta col distacco totale o parziale di parti (scaglie) spesso in corrispondenza di soluzioni di continuità del materiale originario. Le scaglie, costituite generalmente di materiale in apparenza inalterato, hanno forma irregolare e spessore consistente e disomogeneo. Al di sotto possono essere presenti efflorescenze o patine biologiche

Alveolar weathering. Deterioration involving cavities of different shapes and sizes, but normally quite small. The alveoli are often interconnected and not uniformly distributed When this phenomenon occurs in a nonuniform way well below the surface, it can be called honevcomb alveolar weathering

Biological Patina. A thin, soft and homogeneous surface layer clearly biological in nature, variable in colour, but nearly always green. It is almost always composed of micro-organisms to which dust, soil, etc., can become attached.

Chromatic Alteration. Alteration involving changes in one or more colour parameters: hue, value, chroma. Morphology depends on environmental conditions and can involve small or large areas.

Crust. A superficial layer of alteration of the stone material or products used to treat it. Variable in depth, the crust is brittle, easily broken and different from the underlying areas because of its morphological characteristics and, often, its colour, It can sometimes spontaneously detach from the underlying layer and generally disintegrates or crumble easily

**Deformation.** A form of superficial deterioration involving changes in the shape of the whole material layer, normally as slabs

Detachment. A form of continuous superficial deterioration between the upper lavers of the material and between the upper layers and lower layers normally causing the layers to crumble. The term is mainly used for plasters and mosaics. In the case of natural stone material, the detached parts often have precise shapes depending on their structural and textural characteristics and so sometimes other terms are more appropriate: crust, scaling and exfoliation. Differential Deterioration. Deterioration caused by the material's heterogeneous composition or structure sometimes revealing these textural or structural differences

Disintegration. A form of superficial deterioration due to decohesion characterised by the crumbling of grains or flakes if mechanically scratched, even slightly.

Efflorescence. A form of superficial deterioration. A whitish, flaky, powdery or threadlike substance that forms on the surface of the building, revealing the decayed layer underneath. In the case of saline efflorescence, crystallisation can sometimes occur inside the material itself, often causing the more superficial parts to crumble. This phenomenon is called cryptoefflorescence or sub-efflorescence.

Encrustation. Compact deposit generally made up of small elements that tend to develop in one direction. This direction does not coincide with the stone surface Sometimes it looks like a stalactite or stalaamite.

Erosion. Elimination of surface material due to a variety of natural causes. When the reasons for deterioration are known, it is

possible to use terms such as abrasive erosion or corrosive erosion (mechanical causes), corrosive erosion (chemical or biological causes) erosion due to wear and tear (anthropical causes).

Exfoliation. Deterioration involving the detachment, often followed by the collapse of one or more of the superficial layers that are subparallel to each other (flakes)

Fracture or cracking. Deterioration involving the discontinuous formation of fractures or cracks in the material. This can cause some parts to shift.

Incrustation. A lavered, compact deposit generally attached to the substrata and composed of inorganic substances or biological structures.

Lacuna. The detachment and loss of parts of a mural painting revealing the deeper plaster or support layers (see also loss). Loss. The detachment and loss of parts. This generic term is used when no other words of the glossary can be used to describe deterioration. In the case of painted plasters, the term lacuna is preferable Patina. Alteration associated only with the natural changes in the material surface, and not linked to deterioration phenomena, such as changes in the material's original colour. In the case of artificially induced alterations. the term artificial patina is preferred. Pitting. A punctiform deterioration involving the formation of numerous, blind holes very close together. The holes tend to be

Presence of vegetation. Term used in the presence of lichen, musk or plants. Pulverisation/powdering. Decohesion involving the spontaneous detachment of material in the form of dust or grains Scaling. Deterioration involving the total or partial detachment of parts (scales) often where the original material is discontinuous. The scales are normally made of seemingly unaltered material, irregular in shape and consistent and inhomogeneous. Underneath there may be efflorescence or biological patina.

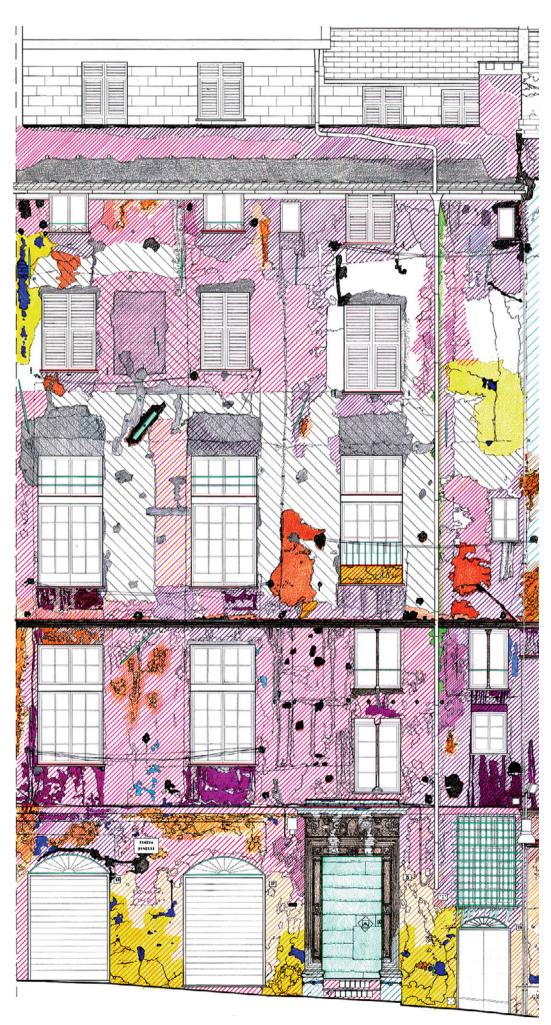
cylindrical in shape and only a few

millimetres wide.

Stains. Alteration involving incidental or localised surface pigmentation caused by foreign material in the substrata (for example, rust, copper salts, organic substances and paints)

Superficial Deposit. A form of superficial deterioration caused by the accumulation of different types of foreign material, for example, dust, soil, quano, etc. Variable in depth, generally very patchy or not attached to the underlying laver.

Swelling. The superficial and localised swelling of the material that changes in shape and consistency.



### Degrado delle finiture dipinte



### Degrado dei ferri



### Degrado della pietra



symbology). Instead when it was necessary to include more than one data, pale pastel colours were used for greater clarity. For new types of deteriorated areas, the screens that were chosen tried, as far as possible, to make the texture and tone of the graphics suit the type and scale of the deterioration.

**Deterioration Types** 

The main points and criteria of the proposed graphic restitution of the various deterioration types, compared to the Normal 1/80 and 1/88, can be summarised as follows. The term Chromatic alteration was defined further by introducing the following categories: Blackening of the plaster and/or colour; Bleaching of the colour; Leaching and/or Discolouration of colour (loss of colour) and Colour change. These categories had already been introduced in the Charts for the study of the state of conservation of stone material mentioned earlier (see note 1). The term Decohesion (already included in earlier versions of the Normal 1/80) was re-

introduced because Decohesion,

Disintegration and Pulverisation represent very different stages of the same phenomenon. So it might be necessary to use the term that defines the initial, less serious type.

The following categories are new: Holes and small cavities, very often present; Streaks, in two sub categories - Streaks of rust, copper,

6/ Pagina precedente. Palazzo Pinelli, piazza Pinelli 3, Genova. Simbologie cromatiche di rappresentazione del degrado. Restituzione grafica, a colori, del rilievo delle tipologie di degrado del fronte dell'edificio (architettura e partitura decorativa dipinta), applicando una tabella di simbologie grafiche dei tipi di degrado con retini a colori per leggere, tramite sovrapposizione di più retini, diversi tipi di degrado sulla stessa superficie. Scala originale 1:25. Rilievo: P. Falzone, M. Caraffini. Elaborazione grafica, manuale, con pastelli colorati: M. Caraffini.

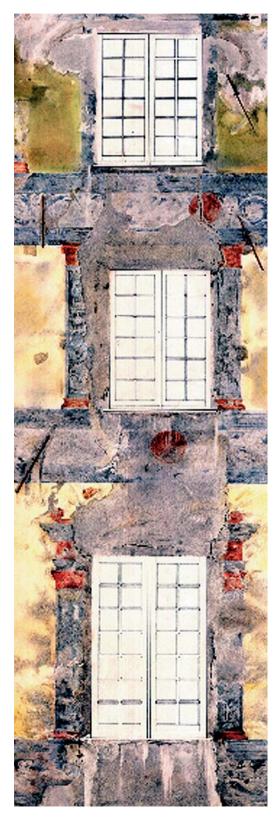
Previous page. Palazzo Pinelli, Piazza Pinelli 3, Genoa. Chromatic symbols used to illustrate the deterioration. Colour graphic survey restitution of the deterioration types of the façade of the building (architecture and painted decorative elements) using a graphic symbols chart of the deterioration types with small colour screens to interpret the various deterioration types on the same surface by superimposing several screens. Original scale 1: 25. Survey: P. Falzone, M. Caraffini. Hand-drawn graphic elaboration with coloured pastels: M. Caraffini.

7/ Palazzetto Lercari, via Orefici, ex civici 2-4, Genova. Rappresentazione iconica dello stato di conservazione e di degrado della decorazione affrescata (disegno e cromie) del fronte principale. Scala originale 1:50. Palazzetto Lercari, via Orefici, formerly nos. 2-4, Genoa. Iconic representation of the state of conservation and deterioration of the frescoed decoration on the main façade. Original scale 1:50.



8/ Palazzetto Lercari, via Orefici, ex civico 2, Genova. Studio di dettaglio, in verticale, con la sequenza dei fregi, tutti diversi tra loro. Scala originale 1:10.

Palazzetto Lercari, via Orefici, formerly n. 2, Genoa. Detailed vertical study with the frieze series, all different from one another. Original scale 1:10.



# Tipologie di degrado di nuova individuazione per malte, intonaci, tinteggiature

Alveolizzazione

Degradazione superficiale dovuta a sottrazione di materia, abbastanza diffusa anche negli intonaci, che presenta forme di disgregazione per alveoli, anche molto piccoli, spesso interconnessi.

*Cause*: il processo di degrado del legante avviene, a carbonatazione avvenuta, per l'azione dell'acqua piovana che, combinata con anidride carbonica, anidride solforosa, anidride solforica e altre, si trasforma in acido e attacca il carbonato di calcio.

Annerimento dell'intonaco e/o della tinta

Degradazione superficiale che provoca la totale diminuzione dei valori di chiarezza, e di tinta, e si manifesta con annerimento delle superfici e illeggibilità totale o quasi totale del colore.

*Cause*: smog, polveri, particellato atmosferico depositati e inglobati dalle superfici.

Buchi e piccole cavità

Degradazione che si presenta sotto forma di cavità di tipo e dimensioni variabili.

Cause: sia di natura traumatica (fori, buchi) sia per perdita di parti di piccole dimensioni.

### Colature di ruggine di rame, di bronzo o altro materiale metallico trasportato

Degradazione superficiale tipica dei depositi formati dal ruscellamento. Si manifesta con la comparsa di macchie rossastre, giallastre, verdastre sulla superficie, aventi cioè il colore del materiale trasportato verso il basso dalle acque meteoriche o di altra natura; rivela la presenza di ammaloramento di elementi in ferro, bronzo, rame.

*Cause*: ruscellamento delle acque meteoriche. Colature di altri materiali trasportati

Degradazione superficiale tipica dei depositi formati dal ruscellamento. Si manifesta con la comparsa di macchie, aventi il colore del materiale trasportato verso il basso dalle acque meteoriche o di varia altra natura. I materiali trasportati dall'acqua tendono a depositarsi di preferenza lungo i bordi, dove la velocità è minore e l'umidità è trattenuta più a lungo, innescando in tal modo un nuovo accumulo che aumenta col tempo.

Cause: ruscellamento delle acque meteoriche o di altra natura.

bronze or any other airborne metallic material and Streaks of other airborne materials, Worn out films or painted plaster. The term, Abrasion, was not inserted, because it is included in Erosion, which already exists. The following terms were also introduced: Big Craquelure and Small Craquelure, less serious but very widespread patterns of fissures; Layering, typical of the new, thick colours. Terms like Lacuna and Loss were defined better vis-à-vis the plasters and colours and used to indicate different stages of the deterioration due to a lack of layers, sometimes multiple layers, of paint or plaster. The term, Patch, a very frequent deterioration type typical of plasters and painted façades, was divided into: Plaster patches, Colour patches and Partial re-colouration. However, it was further divided into more categories (depending on whether each patch was either small, medium or large, or involved different materials, such as lime mortar plaster, hydraulic mortar plaster, cement mortar, rough, pozzolana or quartz mortar). The following terms were also included: Powdering/Pulverisation, Defacing writings or drawings, graffiti and murals and Decolourisation of the paint, not a very widespread phenomenon, but present mainly in pictorial cycles.

# New deterioration types for mortars, plasters and paints Alveolar weathering

Superficial deterioration involving the loss of substance, sufficiently widespread even in plasters. The disintegration looks like alveoli, sometimes very small, and often interconnected.

Causes: the deterioration process of the binding material, once carbonation has taken place, is due to rainwater that, combined with carbon dioxide, sulphur dioxide or sulphur trioxide, etc., becomes acid and attacks the calcium carbonate.

Big Craquelure

Superficial deterioration involving the presence of a network of veins, but deeper and more similar to cracking.

Causes: in plaster, a network of fine cracks caused by too much slaked lime in the impasto.

### Consunzione della pellicola dipinta

Degradazione superficiale, con perdita di materia, che si manifesta con la progressiva perdita di colore e/o consistenza.

Cause: una delle principali è il dilavamento della superficie dei materiali sottoposti all'azione solvente della pioggia o di altre forme di irrorazione persistente. Da una prima fase di azione erosiva sulle pellicole dipinte si passa a quella sui materiali di supporto.

### Craquelure piccola

Forma di degradazione superficiale che si manifesta con presenza di piccole e sottili venature «a ragnatela»; difetto dello smalto superficiale delle maioliche, talvolta ottenuto ad arte, che si presenta percorso da innumerevoli venature capillari, detto perciò anche cavillo (in italiano *craquelure* significa «cavillatura»). *Cause*: negli intonaci il sistema di lesioni capillari è dovuto a fenomeni di ritiro caratteristici di un impasto con elevata percentuale di grassello di calce.

### Craquelure grande

Degradazione superficiale che si manifesta con la presenza di venature, anch'esse «a ragnatela», di maggiore spessore, ed entità talvolta molto vicina alla fessurazione.

*Cause*: negli intonaci il sistema di lesioni capillari è dovuto a fenomeni di ritiro, caratteristici di un impasto con elevata percentuale di grassello di calce.

### Decoesione

Degradazione superficiale consistente nella perdita di coesione fra gli elementi che compongono la struttura di un manufatto, da cui deriva l'alterazione dei suoi caratteri originari. *Cause*: una delle principali è il dilavamento della superficie dei materiali sottoposti all'azione solvente della pioggia o di altre forme di irrorazione persistente. Dopo una prima fase di tipo pulente, sopraggiunge gradatamente un'azione erosiva che può indurre forme gravi di degrado del materiale, come la decoesione e poi la disgregazione.

# Erosione/abrasione dell'intonaco e/o della pellicola dipinta

Degradazione superficiale che provoca l'erosione dell'intonaco e/o del colore.

Cause: agenti naturali; pioggia; vento; fenomeni chimici legati all'azione della pioggia, che avvia il processo di degrado del legante, a

carbonatazione avvenuta; l'acqua, combinata con anidride carbonica, solforosa, solforica e altre, si trasforma in acido e attacca il carbonato di calcio.

### Fessurazione

Degradazione superficiale che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità nel materiale, con distacco macroscopico delle due parti da cui fessura.

Cause: può essere conseguente a movimenti di assestamento dei materiali o all'esposizione dei manufatti in ambiente esterno. Le fessure possono dare l'avvio a ulteriori fenomeni di degrado con alterazioni fisiche (vere e proprie fratture), chimiche e biologiche (per insediamento di acqua stagnante e conseguente formazioni di patine biologiche o per insediamento di semi con crescita di vegetazione infestante).

### Filmazione

Degradazione che si manifesta con il distacco di estese lamine di tinteggio, tipico delle pitture sintetiche (idropitture, silicati moderni, ecc.).

### Fratturazione

Degradazione superficiale che si manifesta con la formazione di forti soluzioni di continuità nel materiale, con distacco macroscopico delle due parti da cui fessura.

Cause: strutturali o per eventi traumatici. Le fessure possono essere vere e proprie fratture e dare l'avvio a fenomeni di degrado di tipo chimico e biologico (per insediamento di acqua stagnante e conseguente formazioni di patine biologiche o per insediamento di semi con crescita di vegetazione infestante).

### Imbianchimento della tinta

Degradazione superficiale che si manifesta con l'imbianchimento della tinta.

Cause: nel caso di tinteggiature alla calce tradizionali, la perdita progressiva del colore fa emergere il supporto bianco, alla calce, sottostante, producendo così l'effetto di «imbianchimento» della tinta.

### Incisione da agenti meccanici

Degradazione superficiale che si manifesta con solchi o tracce nette e lineari.

Cause: azioni meccaniche esercitate sul manufatto.

### Lacuna

Degradazione superficiale che si manifesta con la perdita di parti di un dipinto murale o di una tinteggiatura e messa in luce degli straBlackening of the plaster and/or paint

Superficial deterioration causing the complete loss of transparency and hue. The surfaces turn black and the colour is totally or almost totally unrecognisable.

Causes: pollution, dust, atmospheric particles deposited and absorbed into the surface.

### Colour Bleaching

Superficial deterioration involving colour bleaching.

Causes: in the case of traditional lime paints, the gradual loss of colour reveals the white lime support underneath, causing the colour to "bleach."

### Colour Bleaching / discolouration

Superficial deterioration involving the gradual bleaching of the colour (lighter)

Causes: sun and weather (rain, wind, etc.).

### Colour Change

Superficial deterioration, without loss of matter, involving a complete colour change. For example, azurite, a bright blue dyeing pigment that can turn into the strong green colour of malachite, and minium, a dark red (rust) colour that can turn to black.

Causes: the colour change can be caused by the effect of chemical and chemical/physical phenomena on dyeing pigments.

### Colour Darkening

Superficial deterioration involving a loss of clarity and darkening of the paint.
Causes: various types, in general atmospheric particles deposited and absorbed by the surface.
Cracking

Superficial deterioration making the material discontinuous and involving the large scale detachment of material on both sides of the crack. Causes: this deterioration may be caused by the adjustment of the materials or the fact it is exposed to the outdoor environment. These cracks can cause further deterioration involving physical (real cracks) and chemical and biological alterations (due to stagnant water and the ensuing formation of a biological patina or to the presence of seeds that cause infesting vegetation to grow).

### Decohesion `

Superficial deterioration involving the loss of cohesion between the structural elements of a building, causing an alteration of its original characteristics.

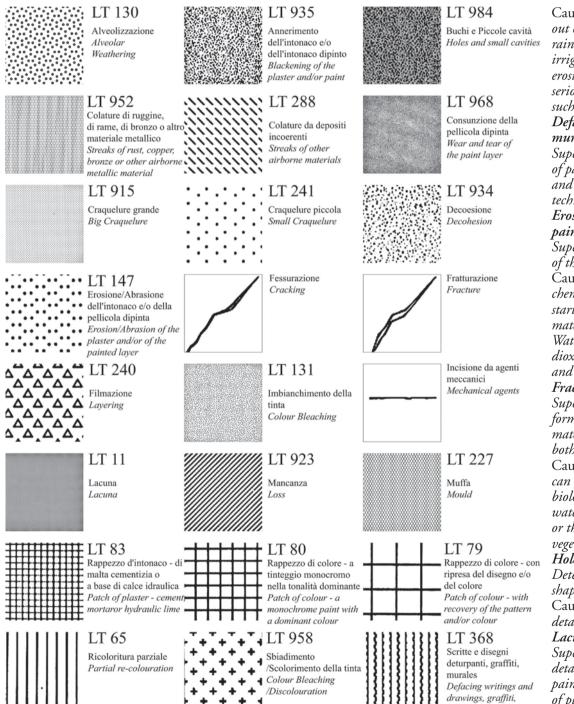
9/ Tabella delle simbologie grafiche dei tipi di degrado individuati (forme delle alterazioni) in relazione alle specifiche forme di degrado delle finiture superficiali intonacate, tinteggiate e dipinte. La tabella integra quella contenuta nelle Raccomandazioni Normal-1/88 (Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei: lessico), relativa ai materiali lapidei in cui tali superfici sono comprese, in cui non trovano specifica collocazione tutte le forme di alterazione e degrado sia degli strati di colore che dei supporti.

LT 926

Scurimento della tinta

Colour Bleaching

Chart of the graphic symbols of individual deterioration types (forms of alteration) depending on the specific types of deterioration of the plastered, coloured or painted surfaces. The chart complements the one in the Raccomandazioni Normal-1/88 (Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei: lessico), relating to the stone materials that include these surfaces, but in which not all the forms of alteration and deterioration of the colour layers and bases are listed.



LT 370

Sfarinamento

Powdering

/Pulverisation

/Polverizzazione

Causes: one of the main causes is the washing out of the material surfaces attacked by rainwater or other forms of persistent irrigation. After an initial cleaning phase, erosion gradually sets in, possibly leading to serious forms of deterioration of the material, such as decohesion and disintegration.

### Defacing writings and drawings, graffiti, murals

Superficial deterioration, with different types of paint to cover the surface defaced by writings and drawings, using modern materials and techniques (spray paint, etc.).

### Erosion/abrasion of the plaster and/or of the painted layer

Superficial deterioration involving the erosion of the plaster and/or colour.

Causes: natural agents, rainwater, wind, chemical phenomena caused by the rain that starts the deterioration process in the binding material when carbonation has occurred. Water combined with carbon dioxide, sulphur dioxide, sulphur trioxide, etc., becomes acid and attacks the calcium carbonate.

### Fracture

Superficial deterioration involving the formation of discontinuous areas in the material with the detachment of large areas on both sides of the cracks.

Causes: structural or traumatic. The cracks can be real cracks or else spark a chemical or biological type of deterioration (due to stagnant water and the formation of a biological patina or the presence of seeds that cause infesting vegetation to grow).

### Holes and small cavities

Deterioration involving cavities of various shapes and sizes.

Causes: traumatic (holes) or due to the detachment of small parts.

### Lacuna

murals

LT 963

Viraggio della tinta

Colour change

Superficial deterioration involving the detachment of parts of a mural painting or a paint layer revealing the outer, thinner layers of plaster.

Causes: decay of the layers due to humidity, detachment or mechanical causes. Restorers apply this term specifically to the loss of pictorial parts of a painted surface. In general terms, it means the loss or flaw of some parts of a work (plaster, wall surface, ornament, etc.).

10/ Documentazione fotografica di alcune delle principali forme di degrado di nuova individuazione. Dall'alto in basso e da sinistra a destra: annerimento della tinta, buchi, colature depositi, colature metalli, *craquelure* grande, *craquelure* piccola, decoesione, fessurazione, filmazione, imbianchimento della tinta, lacune, mancanze, rappezzo di colore, rappezzo di intonaco, sbiadimento della tinta e scritte.

Photographic documentation of some of the main, newly-identified forms of deterioration. From the top and from left to right: blackening of the paint, holes, streaks of deposits, streaks of metallic material, big craquelure, small craquelure, decohesion, cracking, layering, colour bleaching, lacuna, loss, patch of colour, patch of plaster, discolouration of the paint and defacing writings.

































ti più esterni di intonaco, di non rilevante spessore. Nel linguaggio dei restauratori il termine è applicato specificamente alla perdita di parti pittoriche da una superficie dipinta, ma assume il senso generico di perdita o mancanza di una qualche parte dell'opera (intonaco, paramento murario, componente ornamentale, ecc.).

*Cause*: ammaloramento degli strati a causa di umidità, distacchi o cause meccaniche.

### Mancanza

Degradazione superficiale che indica anche caduta e perdita di parti quali strati di intonaco, o parti decorative plastiche di elevato spessore. *Cause*: ammaloramento degli strati a causa di umidità, distacchi, o cause meccaniche.

### Muffa

Degradazione superficiale comprendente alcune specie di funghi microscopici che possono attaccare manufatti quali intonaci, legno, carta, tela, ecc. provocando pericolose efflorescenze polverose, bianche, grigie, verdastre o nere. *Cause*: presenza di condizioni termoigrometriche favorevoli.

# Rappezzo di intonaco (di cemento, di malta, di calce idraulica)

Degradazione superficiale che si manifesta con rifacimento parziale o puntiforme della superficie tinteggiata, con intonaci, e materiali e tecniche di epoca differente da quella del manufatto, in contrasto e discontinuità con la restante superficie.

Cause: interventi successivi di vario tipo.

# Rappezzo di colore – a tinteggio monocromo nella tonalità dominante

Degradazione superficiale che si manifesta con presenza di rifacimento parziale o puntiforme, a monocromia, della superficie tinteggiata, con materiali e tecniche di epoca differente da quella del manufatto, in contrasto e discontinuità con la restante superficie.

### Cause: interventi successivi di vario tipo. Rappezzo di colore – con ripresa del disegno e/o del colore

Degradazione superficiale che si manifesta con rifacimento localizzato e parziale della superficie tinteggiata e/o dipinta, con materiali e tecniche di epoca differente da quella del manufatto, in contrasto e discontinuità con la restante superficie.

Cause: interventi successivi di vario tipo.

### Layering

Deterioration involving the detachment of large slabs of paint, typical of synthetic paints (hydropaints, modern silicates, etc.).

### Loss

Superficial deterioration involving the detachment or loss of parts such as the plaster layers or thick plastic decorative parts.

Causes: decay of the layers due to humidity, detachments or mechanical causes.

### Mechanical agents

Superficial deterioration involving sharp, linear grooves or lines.

Causes: a mechanical action on the surface of the object.

### Mould

Superficial deterioration including some species of microscopic fungi that can attack plaster, wood, paper, canvas, etc. causing dangerous powdery white, grey, greenish or black efflorescence.

Causes: the presence of favourable thermohygrometric conditions

### Partial re-colouration

Superficial deterioration involving the partial or total restoration of the painted surface, using materials and techniques that are different to the ones originally used.

Causes: a typical and frequent example of the re-colouration of the base of historical façades, the most remodelled features, due to the greater wear and tear and also the revamping of shops and windows that almost always affect nearby walls, often summarily repainted with modern materials and techniques. This contributes enormously to the deterioration of the urban fabric and districts of the old city, unfortunately at eye level.

# Patch of colour – a monochrome paint with a dominant colour

Superficial deterioration involving partial or punctiform monochrome restoration of the painted surface, using materials and techniques that are different to the ones originally used, in contrast to and discontinuous with the rest of the surface.

Causes: various types of later restoration work.

Patch of colour – with recovery of the

# Patch of colour – with recovery of the pattern and/or colour

Superficial deterioration involving localised and partial reconstruction of the dyed and/or painted surface, using materials and

### Ricoloritura parziale

Degradazione superficiale consistente nel rifacimento parziale o totale della superficie tinteggiata, con materiali e tecniche di epoca differente da quella del manufatto.

Cause: esempio tipico e frequente è la ricoloritura della fascia basamentale dei prospetti storici, la più rimaneggiata nel tempo, sia per la maggiore usura, sia per il rifacimento di negozi e vetrine, che comprende quasi sempre le superfici murarie limitrofe, spesso sommariamente ritinteggiate con materiali e tecniche moderne, ciò che contribuisce non poco, proprio alla fruizione ad altezza d'uomo, a degradare tessuto e spazi urbani della città antica.

### Sbiadimento/scolorimento della tinta

Degradazione superficiale che si manifesta col progressivo schiarimento della tinta (tono più chiaro).

*Cause*: azione dei raggi solari ed esposizione alle intemperie (pioggia, vento, ecc.).

Scritte e disegni deturpanti, graffiti, murales Degradazione superficiale, con sovrapposizione di vernici di vario tipo per realizzare disegni o scritte deturpanti sulle superfici, con tecniche e materiali moderni (spray, vernici, ecc.).

### Scurimento della tinta

Degradazione superficiale che si manifesta con l'abbassamento della chiarezza e lo scurirsi della tinta.

*Cause*: sono di vario tipo, ma in genere si tratta di particellato atmosferico depositato e inglobato dalle superfici.

### Sfarinamento/polverizzazione

Degradazione superficiale, particolarmente grave, con perdita di materia per decoesione, che si manifesta attraverso la caduta spontanea del materiale sotto forma di polvere e microgranuli.

Cause: diverse (gelo e disgelo, cristallizzazione dei sali, ecc.). Una delle principali è il dilavamento della superficie dei materiali sottoposti all'azione solvente della pioggia o di altre forme di irrorazione persistente. Dopo una prima fase di tipo pulente, sopraggiunge gradatamente un'azione erosiva che può indurre forme gravi di degrado del materiale, a partire da quello meno grave, la decoesione, per passare poi alla disgregazione e alla polverizzazione.

### Viraggio della tinta

Degradazione superficiale, senza perdita di materia, che si manifesta con la trasformazione totale della tinta. Ad esempio, l'azzurrite, pigmento colorante azzurro carico, con l'aria può assumere il colore verde deciso della malachite, e il minio, color rosso scuro (color ruggine), può diventare nero.

*Cause*: la modificazione del colore può avvenire per effetto di fenomeni chimici e chimico-fisici che interessano i pigmenti coloranti.

- □ Patrizia Falzone Dipartimento di Scienze per l'architettura, Università degli Studi di Genova
- □ Mario Caraffini Dipartimento di Scienze per l'architettura, Università degli Studi di Genova

1. L'indagine prende le mosse da due documenti fondamentali: Normal 1/88. Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei: lessico (Roma, Comas Grafica, 1990) e Scheda per il rilevamento dello stato di conservazione del materiale lapideo in Commissione nazionale per le opere d'arte all'aperto, Sulla conservazione della pietra. Relazione della Commissione nazionale per le opere d'arte all'aperto (Roma, Ministero per i beni culturali e ambientali, Ufficio studi, 1981).

Il contributo, sintesi dello studio impostato teoricamente e sviluppato da Patrizia Falzone, vuole costituire un primo materiale di consultazione/applicazione per la conoscenza approfondita di una componente fondamentale del costruito storico: le finiture superficiali delle facciate. Si tratta quindi di un materiale importante ai fini della conoscenza necessaria per qualsiasi intervento di manutenzione, recupero, restauro (che richiederanno evidentemente successive fasi di più approfondite indagini strumentali), ma anche un materiale di consultazione utilizzabile a fini didattici, scientifici e professionali e, infine, un'occasione di confronto con gli studiosi di altre aree disciplinari interessati alla conoscenza del costruito storico.

- 2. Questa ricerca, ancora in atto, ha preso le mosse nel 1976 dal rilievo cromatico delle Palazzate di Portofino (scala di insieme 1:200 e di dettaglio 1:50) effettuato dai docenti dell'Istituto di Rappresentazione architettonica della Facoltà di Architettura di Genova, diretto da Gaspare De Fiore, e con il coordinamento da Paolo Marchi.
- 3. La prima messa a punto di lettura e individuazione dei tipi di degrado delle finiture dipinte è presentata nella relazione *Problemi di norma per la rappresentazione*

techniques that are different to the ones originally used, in contrast to and discontinuous with the rest of the surface. Causes: various types of later restoration/reconversion work.

# Patch of plaster (cement, mortar or hydraulic lime)

Superficial deterioration involving the partial or punctiform restoration of the painted surface with plaster, using materials and techniques applied after the construction of the original object, in contrast to and discontinuous with the rest of the surface area. Causes: various types of later

restoration/reconversion work.

Powdering/pulverisation

Rather serious superficial deterioration involving a loss of matter through decohesion and the spontaneous detachment of material in powder form and small grains.

Causes: a variety of causes including ice, thaw, salt crystallisation, etc.). One of the main causes is the washing out of the material surfaces attacked by rainwater or other forms of persistent irrigation. After an initial cleaning phase, erosion gradually sets in, possibly leading to serious forms of deterioration of the material, starting with the less serious forms, such as decohesion, and then onto more serious forms such as disintegration and pulverisation.

Small Craquelure

Superficial deterioration involving small thin "network" veins. This is a flaw of the superficial tile layers, sometimes purposely created. The tile seems to have a network of veins and is therefore called crackle (in Italian craquelure means "crackle").

Causes: in plaster, a network of fine cracks caused by too much slaked lime in the impasto. Streaks of other airborne materials
Superficial deterioration typical of the deposits caused by flowing. The colour of the stains depends on the material washed downwards by the rainwater or other kinds of water. The materials brought by the water tend to deposit preferably along the edges, where the water flows less rapidly and humidity is greater. This causes an increase in the deposit over time.
Causes: the action of rainwater or other kinds of water.

delle superfici dipinte e del colore dell'architettura storica tenuta nel 1994 al Convegno internazionale di Roma, Normazione della rappresentazione dell'edilizia (Atti pubblicati da Gangemi, Roma, 2000, pp. 161-172).

Problematiche più ampie dell'aspetto degrado, di tipo culturale e ambientale, sono sviluppate nello studio di Patrizia Falzone, Il colore nella continuità ambientale urbana: estetica e degrado dei paramenti e delle finiture di facciata. Un metodo di lavoro su questo problema e la sperimentazione. Dossier sul colore urbano a Genova presentato al Convegno di Lerici del 1996 e pubblicato in Obiettivo sulla città: Estetica e Degrado, Genova, Grafic Print, 1996.

Le successive sperimentazioni con riferimento a metodi e tecniche sia di rilievo che di restituzione dei grafici sono documentate nella sintesi di Patrizia Falzone, *Disegno tradizionale, disegno a CAD nella restituzione del rilievo: confronti e utilizzi,* pubblicata in *Realtà virtuale o visione reale*, Atti del Seminario Didattico tenuto a Napoli nel marzo 2001, Napoli, Arte Tipografica, 2002, pp. 151-194.

Una disamina ancora più puntuale, alle diverse scale di lettura, dal rilievo al progetto è contenuta in P. Falzone, V. Galimberti, P. Gasparoli, R. Soro, *Il progetto del colore*, Genova, Erga, 2002.

Altri fondamentali testi di riferimento di questo studio sono: G. De Angelis d'Ossat, Norme per la redazione dei grafici di rilievo e di restauro dei beni architettonici, ICCROM-Facoltà di Architettura dell'Università di Roma, 1977-1978; M. Docci, D. Maestri, Il rilevamento architettonico. Storia, metodi e disegno, Bari, Laterza, 1984; G. Carbonara, Restauro dei monumenti, guida agli elaborati grafici, Napoli, Liguori, 1990; V. Di Grazia, Rilievo e disegno nell'archeologia e nell'architettura, Roma, Kappa, 1991; G. Carbonara, Trattato di restauro architettonico, Torino, UTET, 1997: volume II, sezioni F, G, H; L. Napoleone, Glossario in B.P. Torsello, S.F. Musso, Tecniche di restauro architettonico, Torino, UTET, 2003.

# Streaks of rust, copper, bronze or other airborne metallic material

Superficial deterioration typical of the deposits caused by flowing. Reddish, yellowish, greenish stains appear on the surface. The colour depends on the type of material brought by the rain or other kinds of water. It reveals the presence of decay in iron, bronze or copper elements.

Causes: rain showers.

Wear and tear of the paint layer Superficial deterioration, with loss of matter, that is visible due to the gradual loss of colour and/or consistency.

Causes: one of the main causes is the washing away of the surface material by the solvent action of rainwater or other types of persistent irrigation. After eroding the paint layer, this deterioration attacks the support material below.

- 1. The study is based on two crucial documents: Normal 1/88. Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei: lessico (Rome, Comas Grafica, 1990) and Scheda per il rilevamento dello stato di conservazione del materiale lapideo in Commissione nazionale per le opere d'arte all'aperto, Sulla conservazione della pietra. Relazione della Commissione nazionale per le opere d'arte all'aperto (Rome, Ministry for Cultural and Environmental Affairs, Research Dept., 1981). This article is a summary of the study elaborated and carried out by Patrizia Falzone. The aim of the study is to provide a technical consultation document of in-depth data on a crucial aspect of historical buildings: the superficial finishings of the façades. This material is important when any maintenance, recovery or restoration work is required (which will obviously require further instrumental studies). It can also be used as a teaching tool and as a scientific and professional document. Finally, it can provide information to experts in other fields who may be interested to learn more about historical buildings
- 2. This research is still underway. It started in 1976 with the chromatic survey of the Palazzate in Portofino (overall scale 1: 200 and 1: 50 for the details) carried out by the teachers of the Institute of Architectural representation at the Faculty of Architecture in Genoa. Director: Gaspare De Fiore; Co-ordinator: Paolo Marchi.
- 3. The first identification and interpretation of deterioration types of coloured finishings is reported in Problemi di norma per la rappresentazione delle superfici dipinte e del colore dell'architettura storica held in 1994 at the International Conference in Rome,

Normazione della rappresentazione dell'edilizia (Minutes published by Gangemi, Rome, 2000, pp. 161-172).

More general cultural and environmental problems of deterioration were examined in the study by Patrizia Falzone, Il colore nella continuità ambientale urbana: estetica e degrado dei paramenti e delle finiture di facciata. Un metodo di lavoro su questo problema e la sperimentazione. Dossier sul colore urbano a Genova presented at the Lerici Conference in 1996 and published in Obiettivo sulla città: Estetica e Degrado, Genoa, Grafic Print, 1996.

Further experiments with survey and graphic restitution methods and techniques are documented in the summary by Patrizia Falzone, Disegno tradizionale, disegno a CAD nella restituzione del rilievo: confronti e utilizzi, in Realtà virtuale o visione reale, Minutes of the Teaching Seminar held in Naples, March 2001, Naples, Arte Tipografica, 2002, pp. 151-194.

A closer investigation of the different interpretation scales, from survey to the project in P. Falzone, V. Galimberti, P. Gasparoli, R. Soro, Il progetto del colore, Genova, Erga, 2002.

Other important reference texts of this study are: G. De Angelis d'Ossat, Norme per la redazione dei grafici di rilievo e di restauro dei beni architettonici, ICCROM-Faculty of Architecture of Rome University, 1977-1978; M. Docci, D. Maestri, Il rilevamento architettonico. Storia, metodi e disegno, Bari, Laterza, 1984; G. Carbonara, Restauro dei monumenti, guida agli elaborati grafici, Naples, Liguori, 1990; V. Di Grazia, Rilievo e disegno nell'archeologia e nell'architettura, Rome, Kappa, 1991; G. Carbonara, Trattato di restauro architettonico, Turin, UTET, 1997: v. II, section F, G, H; L. Napoleone, Glossario in B.P. Torsello, S.F. Musso, Tecniche di restauro architettonico, Turin, UTET, 2003.

## didattica/didactis

### Laura Inzerillo

### Procedure di costruzione della prospettiva nel progetto del disegno

Il termine progetto richiama automaticamente alla nostra mente l'idea del disegno di progetto, ovvero l'insieme di quelle informazioni grafiche inerenti al tipo di intervento che si è stabilito di realizzare in un manufatto o in un paesaggio. In realtà il progetto di cui si parla è sempre accompagnato dal progetto del disegno il quale, a sua volta, diventerà disegno di progetto. Il gioco di parole non deve confondere il lettore, al contrario, deve suscitare in lui la curiosità intellettuale di individuare, laddove realmente esistesse, l'esatto confine tra progetto del disegno e disegno di progetto.

Non è facile stabilire quale dei due venga per primo. A volte l'idea progettuale, dalla quale nasce il primo disegno, lo *schizzo*, e il disegno nella sua complessità e totalità si influenzano vicendevolmente pervenendo alla rappresentazione del progetto definitivo. Spesso, tuttavia, l'immagine finale costituisce un compromesso inaccettabile tra l'idea del suo pensatore e quello che di essa la rappresentazione esprime. Ciò è da imputare, di norma, a una mancata progettualità del disegno (viste aberrate o molto di scorcio, immagine troppo piccola o poco significativa, punto di vista inadatto) che penalizza fortemente il ruolo della comunicazione nella sua completezza.

Possiamo dire, pertanto, che l'idea si esprime attraverso un disegno il quale, a sua volta, dovendo rispondere a determinati requisiti, necessita di una progettazione che va dalla scelta del metodo di rappresentazione a quella della scala da adottare, del supporto cartaceo, del tipo di matita o pennini, del colore e via dicendo

In questo modo si ha la possibilità di condurre il proprio studio con animo sereno, guidato dalla consapevolezza e dalla certezza di giungere ai risultati voluti, senza sgradite sorprese. Progettare il *disegno* significa considerare tutti quegli aspetti che intervengono nel lin-

guaggio visivo e comunicativo dell'immagine, significa esaminare tutti i dati in possesso in modo da perseguire un obiettivo finale, significa fare delle scelte opportunamente valutate e, prima ancora, significa leggere e analizzare ciò che si vuole rappresentare, che si tratti sia di un'idea di progetto sia del rilievo di un manufatto esistente.

### Scelta della prospettiva nella progettazione del disegno

Alla luce di quanto detto, affinché la progettazione del disegno conduca ai risultati voluti è della massima importanza un'oculata scelta dei metodi e delle procedure di rappresentazione. In queste note ci soffermeremo, in particolare, sulla prospettiva.

Nel prospettiva tradizionale si imposta in planimetria un oggetto A, un quadro verticale a una certa distanza dall'oggetto e un punto V, posizione dell'osservatore, a una distanza  $\Delta$  dal quadro. Tutto il sistema è considerato in scala. Questo comporta che il campo grafico non è una porzione reale del quadro, bensì una parte del quadro ridotta alla scala scelta. Nel sistema che qui si propone, viceversa, il quadro e la relativa posizione dell'osservatore sono quelli reali; l'oggetto reale, invece, posto a distanza reale è sostituito da un modello¹ in scala posizionato a distanza opportuna rispetto al quadro.

La ricerca della posizione del modello sostitutivo della realtà, per ottenere una rappresentazione identica a quella che otterremmo con l'oggetto reale a distanza reale, è legata all'altezza dell'osservatore rispetto al piano geometrale e alla sua distanza dal quadro. Individuati tali rapporti è possibile rappresentare l'oggetto in posizione planimetrica ribaltata sullo stesso campo a varie scale secondo le necessità.

Tale metodo consente di sfruttare tutto lo spa-

# How to create perspective when planning a drawing

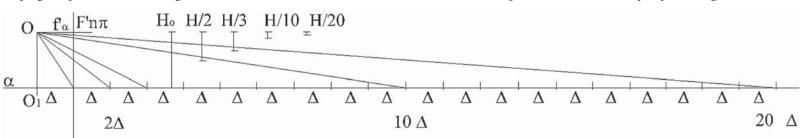
The word plan automatically brings to mind the concept of a drawn plan, in other words, all the graphic information necessary to intervene on a building or the landscape. In fact, this type of plan always comes with a plan of the drawings which, in turn, will become the drawn plan. This play on words mustr't confuse the reader. Instead, it should lure his intellectual curiosity towards discovering the real difference, if there is one, between the plan of the drawing and the drawn plan.

It's not easy to establish which comes first. Sometimes the design idea — the one that inspires the first drawing, the sketch — and all the other pertinent drawings influence each other, ultimately leading to the final plan. However, often the final image is an unacceptable compromise between the idea of its author and the idea that is represented. This is generally due to a lack of planning in the drawing stage (irregular or very foreshortened views, images that are too small or insignificant, an unsuitable view) that negatively affects the drawing's overall communicative role.

Therefore, we could say that, in turn, since the idea expressed by a drawing has to correspond to certain requisites, it requires planning. This can involve choosing the representation method, the scale, the right type of paper, pencil, pen nibs, colours, etc.

If you do this, you can carry out your study without worrying, knowing that you will reach the results you require without any unpleasant surprises.

To plan your drawing means considering all the elements that affect the visual and communicative style of the image. It means



1/ Pagina precedente. Prospettiva a quadro verticale. Vista di profilo del piano  $\alpha$  orizzontale e ortogonale al piano del quadro  $\pi$ . Il punto di osservazione O- centro di proiezione di tutti i punti dello spazio – si trova a 1,70 m dal piano orizzontale  $\alpha$ . La misura  $\Delta$ , tra O e il quadro, è pari a 0,5 m. Previous page. Vertical picture plane perspective. Side view of plane  $\alpha$  horizontal and orthogonal to the picture plane  $\pi$ . The observation point O- the centre of projection of all the points of the space – is 1.70 m from the horizontal plane  $\alpha$ . The measurement  $\Delta$ , between O and the picture plane  $\pi$ , is equal to 0.5 m.

2/ Il rettangolo al centro della figura rappresenta il foglio da disegno 50x70 cm. In esso è rappresentata la  $f'\alpha$ . Il segmento l sulla retta  $t\alpha$ , distante  $H_o$  da  $f'\alpha$  sia a scala 1:1. La misura di l posto sulla retta distante  $H_o/10$  da  $f'\alpha$ , va letta a scala 1:10 per similitudine di triangoli.

The rectangle in the centre of the figure represents the  $50x70\,cm$  sheet of drawing paper. It shows  $f'\alpha$ . The segment l on the straight line  $t\alpha$ , located at a distance of  $H_0$  from  $f'\alpha$ , is on a 1:1 scale. The measurement of l on the straight line at a distance of  $H_0/10$  from  $f'\alpha$ , should be read on a 1:10 scale as the triangles are similar.

zio grafico a disposizione e di superare il *rilievo prospettico* – in cui si rappresenta soltanto ciò che si vede – con il *progetto prospettico* – passando così dalla rappresentazione del reale a quella del virtuale, che consente la rappresentazione dell'oggetto anche da una posizione plano-altimetrica in realtà fisicamente impossibile.

La ricerca dei parametri di impostazione della rappresentazione costituisce il *progetto del disegno*.

### Scelta della scala del modello e definizione della sua distanza dal quadro

Per chiarire le procedure di costruzione della prospettiva proposte utilizziamo un esempio: la rappresentazione dell'aula nella quale si svolgono le lezioni Corso di Disegno tenuto da chi scrive presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Palermo<sup>2</sup>.

Abbiamo detto che la progettazione del disegno consiste nel determinare la scala di riduzione del modello e la sua conseguente distanza dal quadro. La scelta della scala da adottare gioca un ruolo decisivo nella progettazione del disegno poiché consentirà l'ottimizzazione delle varie fasi di realizzazione e la rispondenza alle esigenze prefissate.

Volendo costruire una prospettiva a quadro frontale, scelto di rappresentare come profondità prospettica dell'aula la sua lunghezza (25 m), le misure che condizionano l'impostazione della traccia dell'aula sul quadro prospettico sono la larghezza e l'altezza, rispettivamente 9 e 5 m; pertanto, si disporrà il foglio da disegno 50 x 70 cm con il lato lungo in direzione orizzontale.

Si impostino in una vista di profilo (fig. 1): il piano orizzontale  $\alpha$  (geometrale), ortogonale al piano di proiezione o *quadro*,  $\pi$ , di cui il foglio costituisce una porzione limitata detta *campo*; il punto O, la cui altezza rispetto al

piano  $\alpha$  – scelta a piacere<sup>3</sup> – è  $h_0$  e la cui distanza dal piano  $\pi$  – scelta a piacere<sup>4</sup> – è  $\Delta$ . Nel nostro caso, l'altezza ottimale  $h_0$  da assegnare al punto O è di 1,70 m, assimilabile all'altezza media dell'occhio umano, e la grandezza da attribuire a  $\Delta$  è 0,50 m.

Sul piano  $\alpha$  si considerino le rette parallele al quadro ovvero alla traccia del geometrale,  $t\alpha$ , e distanti tra loro di un intervallo pari a  $\Delta$ . Si ricava che quanto più la retta considerata su  $\alpha$  è lontana da  $O_I$  (proiezione di O su  $\alpha$ ) tanto più vicina alla fuga di  $\alpha$  ( $f'\alpha$ ) è la sua proiezione da O su  $\pi$ , secondo rapporti reciproci. Infatti, se la retta a di  $\alpha$ , parallela a  $\pi$ , è posta alla distanza  $2\Delta$  da  $O_I$  allora la sua proiezione su  $\pi$  sarà distante  $h_0/2$  da  $f'\alpha$ ; analogamente se la retta è a  $10\Delta$  da  $O_I$ , la sua proiezione su  $\pi$  si troverà alla distanza  $h_0/10$  da  $f'\alpha$ , e così via (fig. 2).

Per quanto detto la prospettiva di due rette di  $\alpha$  ortogonali a  $\pi$  e delimitanti un segmento l di  $t\alpha$  è data da due rette convergenti su  $F'n\pi$ , fuga di tutte le rette perpendicolari a  $\pi$ . Dunque, se di un segmento parallelo alla  $t\alpha$  si conosce la posizione sul quadro, definita dal rapporto  $h_0/h$  tra la sua distanza dalla  $f'\alpha$  e la distanza della  $t\alpha$  dalla  $f'\alpha$ , è possibile definire: sia la distanza della retta da  $O_1$ 5, in rapporto alla misura reale di  $\alpha$ 5; sia la reale lunghezza del segmento sulla  $\alpha$ 6 (e cioè sul quadro) purché letta alla scala definita dal rapporto  $h/h_0$ 6.

Si immagini di posizionare la parete iniziale dell'aula sulla retta a di  $\alpha$  che si trova a  $10\Delta$  da  $O_I$ .

Si rappresenti ora (fig. 3) a', proiezione di a, alla estremità in basso del nostro foglio: su questa retta, per quanto detto, le misure della nostra aula saranno in scala 1:10; alla distanza di 17 cm<sup>6</sup> dalla a' si tracci la  $f'\alpha$  sulla quale si ponga il punto  $F'n\pi^7$  (punto di fuga di tutte le rette ortogonali al piano  $\pi$ ).

examining all the available data with a specific aim in mind. It means making informed decisions but, before that, it means seeing and analysing what you want to represent, whether it's a design idea or the survey of a building.

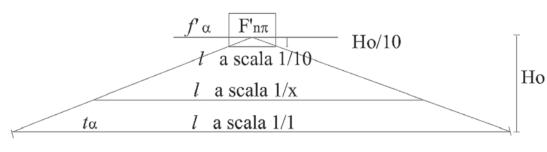
The type of perspective to choose when planning the drawing

In light of the above, it's very important to choose your representation methods and procedures very carefully so that the drawn plan gives the required results. This article will deal mainly with perspective.

*In a traditional perspective, the planimetric* drawing involves object A, a vertical plane a certain distance from the object, and point V, the position of the viewer, at a distance,  $\Delta$ , from the picture plane. The entire system is considered to scale. This means that the graphic field is not a real portion of the picture plane, but a part of the picture plane reduced to the chosen scale. On the contrary, in our system, the picture plane and the viewer's position are real. Instead, the real object at the real distance is replaced by a scale model at a suitable distance from the picture plane. To try and obtain a representation identical to the one we would have got with the real object at a real distance, the position of the substitute model depends on the height of the viewer compared to the geometral plane and its distance from the picture plane. Having established these ratios, it's possible to represent the object in an planimetric position that is in the same range on different scales, depending on what is required. This method allows you to use all the graphic space available and replace the perspective survey – which only represents what can be seen with a perspective plan – going from real representation to virtual representation. This means that the object can be represented in a physically impossible altimetrical plane position. The study of the representation parameters constitutes the drawing plan.

Choice of the model's scale and definition of its distance from the picture plane An example is the best way to illustrate how to create this type of perspective. I will use the

representation of the classroom where the

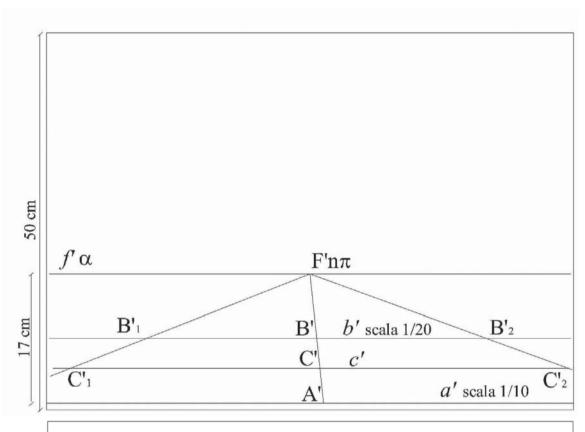


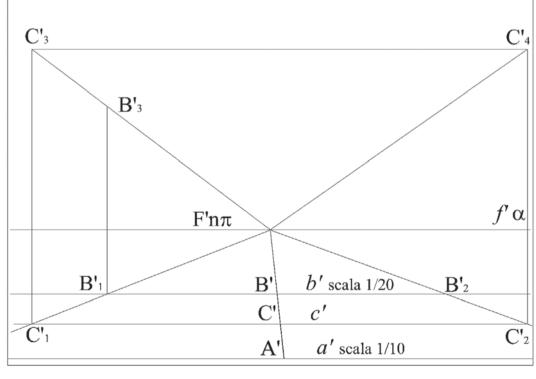
3/ Sulla b' simmetricamente rispetto B' si riporta la misura della larghezza della stanza (9 m) a scala 1:20 essendo b' posizionata a metà tra la  $f'\alpha$  e la a'. Il segmento  $B'_1B'_2$  misura, pertanto, 45 cm.

The measurement of the width of the room (9 m) on a 1:20 scale is shown on b' symmetrical compared to B' because b' is positioned halfway between  $f^{\prime}\alpha$  and  $a^{\prime}$ . The segment  $B^{\prime}{}_{1}B^{\prime}{}_{2}$  is therefore 45 cm.

4/ Il segmento B'<sub>1</sub>B'<sub>3</sub> rappresenta l'altezza dell'aula di 5 m, ovvero, a scala 1:20, 25 cm a partire dalla b'.

The segment B'<sub>1</sub>B'<sub>3</sub> is the height of the classroom (5 m), in other words, on a 1:20 scale, 25 cm starting from b'.





70 cm

Drawing Course is held in the Faculty of Engineering at Palermo University.<sup>2</sup> We've said that planning the drawing consists in establishing the scale of reduction of the model and therefore its distance from the picture plane. The choice of scale plays a decisive role in the planning of the drawing, since it allows us to optimise the various phases and check whether they correspond to the established objectives. If you want to create a frontal picture plane

If you want to create a frontal picture plane perspective and choose to use its length to represent the perspective depth of the classroom (25 m), the measurements that will affect the definition of the outline of the classroom on the perspective picture plane are its width and height, 9 and 5 meters respectively. Therefore, the longer side of the 50x70 cm drawing paper should be placed horizontally.

It is necessary to obtain the side view of (fig. 1): the horizontal (geometral) plane  $\alpha$ , orthogonal to the plane of projection or picture plane,  $\pi$ , where the sheet of paper is only a small part called range; point  $\Omega$ , the height of which compared to plane  $\alpha$  – chosen at will  $\alpha$  – is  $\alpha$  and its distance from picture plane  $\alpha$  – chosen at will  $\alpha$  – is  $\alpha$ . In this case the optimal height  $\alpha$  assigned to point  $\alpha$  is 1.70 m, comparable to the average height of the human eye, and the size of  $\alpha$  is 0.50 m.

The straight lines parallel to the picture plane, i.e. to the side view of the horizontal plane,  $t\alpha$ , should be positioned on plane  $\alpha$ , and be separated by an interval equal to  $\Delta$ . Therefore, the further the straight line on  $\alpha$  is from  $O_1$  (projection of O on  $\alpha$ ), the closer its projection from O on  $\pi$  is to the vanishing point of  $\alpha$  (f' $\alpha$ ), according to reciprocal ratios. In fact, if the straight line a of  $\alpha$ , parallel to  $\pi$ , is placed at a distance of  $2\Delta$  from  $O_1$  then its projection on π will be at a distance of h<sub>o</sub>/2 from f'\alpha. Similarly, if the straight line is at  $10\Delta$  from  $O_1$ , its projection on  $\pi$  will be at a distance of  $h_0/10$  from f' $\alpha$ , and so on (fig. 2). This being so, the perspective of two straight lines of  $\alpha$  orthogonal to  $\pi$  and delimiting a segment I of to is given by two convergent straight lines on  $F'n\pi$ , the vanishing point of all the perpendicular straight lines to  $\pi$ . So, if you know the position of a segment parallel to  $t\alpha$  on the picture plane, defined by

5/ Applicazione del Teorema di Talete per la traslazione del segmento A'B' in C'D' utilizzando un punto di fuga, F', comunque scelto su  $f'\alpha$ .

Application of Thales' Theorem to the transposition of the segment A'B' in C'D' using a vanishing point, F', nevertheless chosen on  $F'\alpha$ .

Si scelga, sulla a', un punto  $A'^8$  che rappresenta il punto medio della larghezza dell'aula, la retta  $F'n\pi A'$ è la prospettiva dell'asse di simmetria del pavimento dell'aula.

La larghezza dell'aula, pari a 9 m, dovrebbe essere riportata simmetricamente ad A' in scala 1:10, ma il segmento (di 90 cm) supera l'ampiezza del campo. Ciò non è un problema, poiché si può fare riferimento a un'altra retta, ad esempio la retta b' posizionata a metà fra  $f'\alpha$  ed a' sulla quale ogni misura deve essere riportata in scala 1:20. Su questa retta si riporti simmetricamente rispetto al punto B', comune alla rette  $F'n\pi A'$  e b', la misura della larghezza dell'aula in scala 1:20; in tal modo si individuano i punti  $B'_1$  e  $B'_2$ . Quindi, mettendo in fuga da  $F'n\pi$  questi punti si individua la larghezza dell'aula.

Ora, se si vuole sfruttare al massimo lo spazio del foglio da disegno non si può considerare la retta a', che presuppone la stanza posta a una distanza di  $10\Delta$ , poiché la sua rappresentazione non entrerebbe nel foglio e neanche la retta b', che presuppone la stanza posta a una distanza di  $20\Delta$ , perché in tal caso parte del foglio non verrebbe utilizzata. Bisogna ricorrere a una terza retta orizzontale: la retta c posizionata a una distanza da  $f'\alpha$  tale che la rappresentazione della parte dell'aula occupi completamente il foglio.

Per utilizzare questa retta come base di partenza della costruzione non è necessario conoscere la scala di riduzione da adottare, basta costruire l'intelaiatura dell'aula facendo riferimento alla retta b' e traslare tale costruzione in riferimento alla retta c' (fig. 4). In tal modo si individua il piano verticale, parallelo al quadro, sul quale costruire il boccascena dell'aula  $(C'_1C'_3C'_4C'_2)$ .

Applicazione del teorema di Talete per la traslazione di segmenti

Per tutte le rette che hanno fuga in  $F'n\pi$  la distanza tra la a' e la b' corrisponde nella realtà a 5 m. Infatti, la distanza reale da  $O_I$  della a, rappresentata dalla a', è pari a  $10\Delta$ , quella della retta rappresentata da b' è  $20\Delta$  e la distanza fra la a e la b è la differenza pari a 5 m<sup>9</sup>. Dunque, la striscia a'b' rappresenta prospetticamente la profondità di 5 m.

Per avere un riferimento metrico di profondità

rispetto alla retta c'basta operare una traslazione prospettica diretta del segmento A'B' sulla retta  $A'F'n\pi$ a partire dal punto C'. A tal fine sulla retta r, appartenente ai punti A', B', C'occorre individuare il punto D'tale che la distanza CD sia prospetticamente uguale alla distanza AB. Una semplice applicazione del teorema di Talete risolve il problema. Infatti, si consideri una retta r su cui sono fissati due segmenti uguali, AB e CD, e uno degli infiniti piani che la contengono. Su questo piano si traccino le rette a, b, c, d – appartenenti ai punti A, B, C e D – parallele a una qualsiasi direzione. Si intersechi tale fascio con una retta s qualsiasi, definendovi  $A_s$ ,  $B_s$ ,  $C_s$ ,  $D_s$ . Si troverà, per il teorema di Talete, ovvero per similitudine, che i rapporti sono invariati e perciò i segmenti  $A_s B_s$  e  $C_s D_s$  sono uguali.

Tutto ciò, in prospettiva, si traduce così (fig. 5): per individuare il punto D' si consideri la retta r' di fuga  $F'n\pi$  appartenente ai punti A', B', C'. Si individui quindi l'immagine di una qualsiasi direzione fissando sulla  $f'\alpha$  un punto F'. Le rette condotte per F'e per i punti A', B', C', costituiscono la prospettiva di un fascio di rette parallele di direzione qualsiasi. Sia s' una retta complanare al fascio, la sua intersezione con le rette del fascio individuerà i punti A's, B's, C's. Poiché la retta s' è parallela a  $f'\alpha$ , la retta reale s è parallela al quadro, di conseguenza sulla retta s' grandezze uguali si mantengono tali. Si tracci ora sulla retta s', il segmento  $C'_{s}D'_{s}$ , uguale ad  $A'_{s}B'_{s}$ . Si tracci, infine, la retta  $F'D'_{S}$  che nella sua intersezione con la retta r' individuerà il punto D' cercato. Tornando alla nostra aula, il segmento C'D' rappresenta la prima delle cinque campate uguali in cui essa è suddivisa. Ora per costruire in

F'nπ F' f' α

D's C's A's s'

B' b' scala 1/20

C' c'

A' a' scala 1/10

the ratio  $h_0/h$  between the distance from  $f'\alpha$  and the distance of  $t\alpha$  from  $f'\alpha$ , it is possible to define the distance of the straight line from  $O_1{}^5$  compared to the real measurement of  $\Delta$  as well as the real length of the segment on  $t\alpha$ . (i.e. on the picture plane) so long as it is read on the scale established by the ratio  $h/h_0$ . Place the first classroom wall on the straight line a of  $\alpha$  which is positioned at  $10\Delta$  from  $O_1$ .

Now represent (fig. 3) a', projection of a, at the bottom of the sheet of paper. Based on what I've said, on this straight line the measurements of our classroom will be on a scale of 1:10. At a distance of 17 cm<sup>6</sup> from a' draw  $f'\alpha$  on which you will then place point  $F'n\pi^7$  (the vanishing point of all the straight lines orthogonal to plane  $\pi$ ).

Choose on a', a point  $A'^8$  that represents the middle of the width of the classroom. The straight line  $F' n\pi A'$  is the axis of symmetry of the classroom floor.

The width of the classroom - nine meters should be symmetrically drawn to A' on a 1:10 scale, but the segment (90 cm) goes beyond the range of the plane. This isn't a problem, because you can use another straight line, for example, the straight line b', positioned half way between f'a and a' on which every measurement must be drawn on a 1:20 scale. On this straight line, compared to point B' which is in common with the straight lines F'nπA' e b', symmetrically insert the measurement of the width of the classroom on a 1:20 scale. This will give you points B'1 e B'<sub>2</sub>. Then, by drawing a vanishing point from  $F'n\pi$  these points will indicate the width of the classroom.

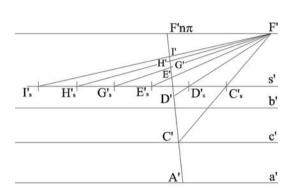
Now, if you want to use the whole sheet of drawing paper, you cannot consider the straight line a' that assumes that the room is at a distance of 10%, because its representation would be off the paper. Nor can you consider the straight line b' that assumes that the room is at a distance of 20%, because in this case, some of the paper would be left unused. You have to use a third, horizontal straight line: the straight line c, positioned at a distance of f' ox so that the representation of this part of the classroom fills the whole sheet of paper. To use this straight line as the basis of your

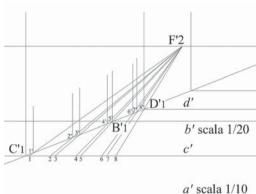
6/ Applicazione del Teorema di Talete per il riporto di segmenti di uguale lunghezza su una retta di riferimento. Nel caso della figura in esame si vuole riportare quattro volte il segmento C'D' in modo da intercettare le misure prospettiche delle campate che scandiscono la profondità dell'aula

Application of Thales' Theorem in order to show segments of equal length on a straight line acting as a line of reference. In the case of this figure, it is necessary to show the segment C'D' four times in order to intercept the perspective measurements of the spans that mark the depth of the classroom.

7/ Eseguite le operazioni fin qui esposte si giunge a un primo risultato: il campo della rappresentazione è ben definito, le altezze sono individuate, le campate sono intercettate. Having carried out the above operations, a first result is achieved: the field of representation is well defined, the heights have been established and the spans intercepted. 8/ Applicazione del Teorema di Talete per la suddivisione del segmento prospettico  $C'_1D'_1$  in un certo numero di parti proporzionali alla realtà.

Application of Thales' Theorem to divide the perspective segment C'<sub>1</sub>D'<sub>1</sub> into a certain number of parts proportional to reality.



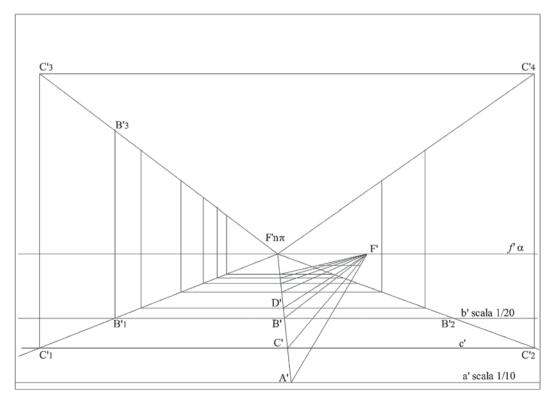


prospettiva queste campate possiamo ripetere il procedimento appena descritto: per proiezione da F' dei segmenti  $D'_{S}E'_{S}$ ,  $E'_{S}G'_{S}$ ,  $G'_{S}H'_{S}$ ,  $H'_{S}I'_{S}$ , tutti geometricamente eguali a  $C'_{S}D'_{S}$ , si ottengono i corrispondenti segmenti, prospetticamente uguali, sulla retta r' e cioè D'E', E'G', G'H' e H'I', campata dell'aula (figg. 6, 7).

Occorre adesso ricavare, direttamente in prospettiva, le suddivisioni lungo le pareti relative a: pilastri, pilastrini, finestre, nicchie dei radiatori, da un lato, e porte dall'altro lato. Nel senso della profondità, la parete sinistra del-

la prima campata (fig. 8), che misura 5 m, comprende la sequenza: mazzetta, finestra, pilastrino, finestra, pilastrino, finestra, pilastrino, finestra, pilastro. Si scelga una qualsiasi scala (per comodità sarà di facile lettura) e si riportino sulla retta c' i segmenti di questa sequenza, individuati dai punti da 1 a 8. Unendo quindi il punto 8 con D' si individua sulla  $f'\alpha$  il punto di fuga  $F'_2$ . Tracciando le rette che dai punti individuati sulla retta c'hanno fuga in  $F'_2$  si individuano sul segmento C'D' le suddivisioni cercate.

La stessa operazione si ripeterà poi per le altre campate e per l'altra parete.



work, it isn't necessary to know the chosen scale of reduction. All you need to do is to build the framework of the classroom, using the straight line b' and transfer this construction using the straight line c' (fig. 4). This way, you can identify the vertical plane, parallel to the plane, that you can use to build the proscenium of the classroom (C'<sub>1</sub>C'<sub>3</sub>C'<sub>4</sub>C'<sub>2</sub>).

Application of Thales' theorem to the transposition of the segments

For all the straight lines with vanishing points in F'nπ the distance between a' and b' is actually 5 meters. In fact, the real distance between O<sub>1</sub> and a, represented by a', is 10\infty. The distance of the straight line represented by b' is 20\infty and the distance between a and b is the difference, i.e. 5 meters. So, the area between a'b' parallels perspectively represents a depth of 5 meters.

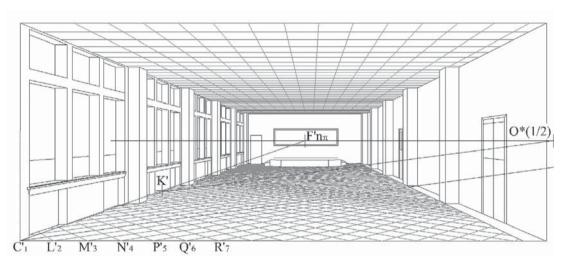
To obtain a metric reference of depth compared to the straight line c', all you have to do is to execute a perspective transposition of the segment A'B' to the straight line A'F'nx starting at point C'. At this point, you must identify the distance D on the straight line r, belonging to the points A', B' and C', so that the distance CD is perspectively equal to the distance AB.

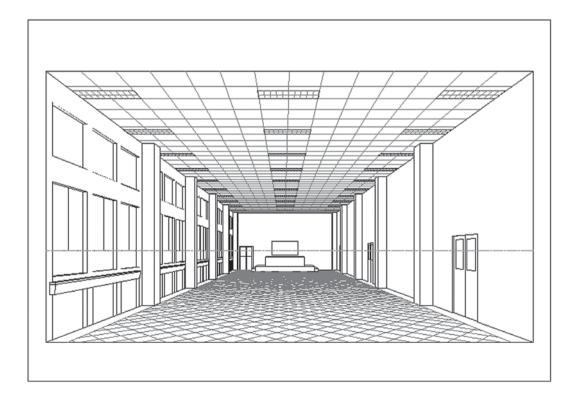
A simple application of Thales' theorem solves the problem. In fact, consider a straight line to on which there are two equal segments, AB and CD, and one of its infinite planes. On this plane, draw the straight lines a, b, c and d – belonging to the points A, B, C, and D – parallel to any direction. Intersect this sheaf with any straight line, s, defining A<sub>s</sub>, B<sub>s</sub>, C<sub>s</sub> and D<sub>s</sub>. Using Thales' theorem, i.e. through similarity, you will find that the ratios are the same and therefore the segments A<sub>s</sub>B<sub>s</sub> and C<sub>s</sub>D<sub>s</sub> are also the same.

In perspective, all this translates as follows (fig. 5): to identify point D' consider the straight line r' of the vanishing line F' n\pi belonging to the points A', B' and C'. Identify the image of any direction by establishing point F' on f'\pi. The straight lines through F' and points A', B' and C', create the perspective of a sheaf of straight parallel lines of any direction. If s' is a straight line complanate to the sheaf, when it intersects the straight lines of the sheaf it will

# Applicazione della geometria euclidea sulla similitudine di triangoli

Ultimo passo da compiere riguarda la rappresentazione della pavimentazione e del soffitto. Mentre per il soffitto il procedimento è abbastanza semplice in quanto si tratta di costruire rette ortogonali e parallele al quadro<sup>10</sup>, per quanto concerne il pavimento è necessario ricorrere a qualche accorgimento poiché le mattonelle che lo ricoprono sono ruotate di 45° rispetto alle pareti e pertanto le rette che le rappresentano hanno fuga in un punto  $O^{*1}$  che è distante 50 cm da  $F'n\pi$  e, quindi, è fuori foglio! Anche in questo caso non bisogna arrendersi alle prime difficoltà, al contrario, queste devono costituire occasione di superamento e di crescita scientifica! Il problema è difatti facilmente risolvibile applicando concetti ele-





create points A's, B's and C's. As the straight line s' is parallel to f' $\alpha$ , the real straight line s is parallel to the plane. Therefore on the straight line s', similar sizes remain the same. Now draw the segment C'sD's, equal to A'sB's, on the straight line s'. Finally, draw the straight line F'D's which by intersecting the straight line r' will give the required point D'. Going back to our classroom. The segment C'D' represents the first of five equal spans in which it is divided. To create these spans in perspective, we can repeat the procedure described above: by projecting segments D'sE's, E'sG's, G'sH's and H'sI's, all geometrically equal to C'sD's, from F', you obtain the corresponding segments, perspectively the same, on the straight line r', i.e. D'E', E'G', G'H' and H'I', the span of the classroom (figs. 6, 7). Now it is necessary to create, directly in perspective, the subdivisions along the walls of the columns, small columns, windows, radiator niches, on the one hand and doors on the other. With regard to depth, the left wall of the first span (fig. 8) measures 5m. It includes the following sequence: reveal, window, small column, window, small column, window, reveal, column. Choose any scale (for simplicity's sake, it should be easy) and insert the segments of this sequence, from point 1 to 8, on the straight line c'. By joining point 8 with D' you find f'a the vanishing point F'2. By drawing the straight lines that from the point identified on straight line c'have a vanishing point in F'2 you can find the required subdivisions on the segment C'D'. The same procedure can be used for the other spans and the other wall.

# Application of Euclidean geometry to the similitude of triangles

The last step is the representation of the floor and ceiling. The procedure for the ceiling is quite simple since it involves building straight lines orthogonal and parallel to the picture plane. With regard to the floor, it's necessary to use a few tricks, because the floor tiles are at a 45° angle compared to the walls and therefore the straight lines that represent it have vanishing points in a point O\*11 that is 50 cm away from F'n $\pi$  and therefore off the page! Even in this case, you shouldn't be put off by

11/ Prospettiva frontale di un'aula ad anfiteatro in cui l'altezza del centro di proiezione rispetto al piano orizzontale è di 4 m, la distanza del centro di proiezione dal quadro è di 0,5 m (disegno eseguito da Francesca Durante). Frontal perspective of an amphitheatre classroom where the height of the centre of projection compared to the horizontal plane is 4 m and the distance of the centre of projection from the plane is 0.5 m (drawing by Francesca Durante).

mentari di geometria euclidea sulla similitu-

dine di triangoli. Prima di tutto si riporti sul-

la b' in scala 1:20 la diagonale del quadrato della mattonella e la si ripeta per il numero complessivo delle mattonelle (fig. 9). Quindi si riportino tali misure sulla retta c' individuando i punti L', M', N', P', Q', R', ecc. Questi punti dovrebbero essere congiunti con  $O^*$ , che però è fuori del foglio. Allora si procede in questo modo: si considera il punto C'e lo si unisce con  $F'n\pi$ ; si unisce ora K', punto medio di tale segmento, con  $O^*_{1/2}$ , punto medio della distranza fra  $F'n\pi$  e  $O^*$ . Quindi, dal punto C' si conduce la parallela al segmento  $K'O^*_{1/2}$ , che coincide con la retta che unisce il punto C'con O\*. Iterando il procedimento per tutti gli altri punti, e nelle due direzioni, si ottiene la prospettiva del pavimento. Il risultato (fig. 10) è davvero di grande effetto: l'immagine consente non soltanto di apprezzare l'aula nella sua interezza e complessità formale. La prospettiva occupa gran parte del foglio a disposizione ed è a una scala tale da consentire una buona lettura di tutti gli elementi che compongono l'aula. L'effetto

### Conclusioni

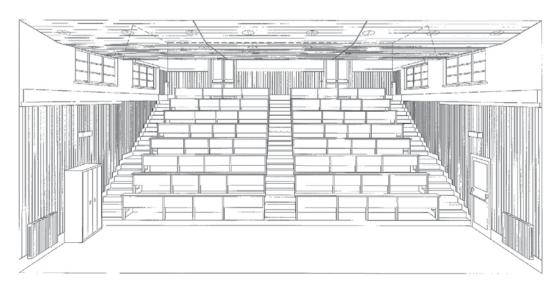
spettica è piacevole.

La procedura di costruzione della prospettiva, con metodo diretto, che abbiamo elaborato e descritto, oltre a essere semplice, permette il controllo dell'immagine prospettica. Mediante

prospettico non risulta aberrato e la vista pro-

tale metodo si abituano gli studenti a quella capacità di osservazione necessaria quando si vuole disegnare in modo corretto e consapevole. La possibilità di intervenire, costruttivamente e consapevolmente, nel progetto di un disegno ha suscitato negli studenti un nuovo interesse per la rappresentazione tradizionale: la prospettiva ha perso la passività meccanica di un metodo ripetitivo e monotono, che non consente interpretazioni personali, per divenire uno stimolo al superamento dei limiti imposti dal conosciuto e alla sperimentazione. Nel pensare comune, oggi, si associa alla rielaborazione grafica dell'esistente o dell'idea progettuale l'uso esclusivo del computer. Ci si allontana sempre di più dall'interesse per le nozioni fondamentali di geometria elementare e proiettiva, un settore di ricerca che sembra quasi scomparire, se non al servizio dell'elaborazione di software dedicati al rilievo ed alla rappresentazione, e che, viceversa, offre tuttora grandi spunti per la semplificazione delle varie tecniche di rappresentazione. Con questo articolo si è voluto, sommessamente, proporre una via per la prospettiva diretta non alternativa, non mediata, ma più meditata e pronta, che incoraggi ad amare, sempre con maggiore entusiasmo, il disegno e le sue molteplici qualità comunicative.

□ Laura Inzerillo – Dipartimento di Rappresentazione, Università degli Studi di Palermo



these difficulties. On the contrary, they should be overcome and should constitute a moment of scientific growth! In fact, the problem is easily solved by applying elementary concepts of Euclidean geometry on the similitude of triangles.

First of all, put the diagonal of the square of the tile on b' on a scale of 1:20 and repeat it for all the tiles (fig. 9). Then insert these measurements on the straight line c' identifying points L', M', N', P', Q', R', etc. These points should be joined to  $O^*$ , which, however, is off the page. Continue as follows: consider point C' and join it to  $F'n\pi$ ; now join K', the middle point of this segment, to  $O^*_{1/2}$ , the middle point between  $F'n\pi$  and  $O^*$ . Then from point C' draw the parallel to the segment  $K'O^*_{1/2}$ , that coincides with the straight line that joins point C' with  $O^*$ . Repeating the procedure for all the other points, in both directions, you will obtain the perspective of the floor.

The result (fig. 10) is truly magnificent. The image allows you to appreciate the whole classroom and its formal complexity. The perspective fills most of the page and it's on a scale that allows all the elements of the classroom to be easily seen. The perspective effect is not distorted and the perspective view is very pleasant.

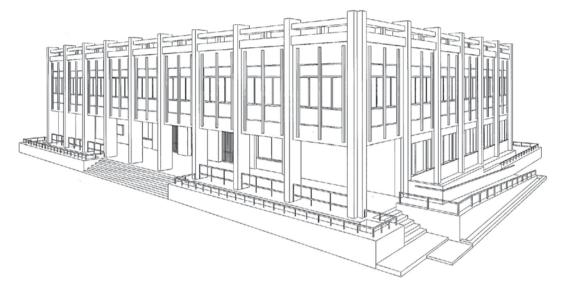
### Conclusions

The procedure to create perspective using the direct method we have invented and described is very simple. It also allows you to control the perspective image. By using this method, students learn to sharpen the powers of observation they need to draw accurately and well.

The possibility to intervene constructively and intentionally when planning a drawing has sparked renewed interest in the students for traditional representation. Perspective has stopped being a passive mechanical method that is repetitive and monotonous, a method that does not allow for personal interpretations. It has become an incentive not only to overcome the limits imposed by knowledge, but also to experiment. Nowadays, most people associate the graphic re-elaboration of buildings or a planning idea

12/ Prospettiva del padiglione della presidenza della Facoltà di Ingegneria di Palermo (disegno eseguito da Giovanni Rinella). Perspective of the pavilion of the President of the Faculty of Engineering in Palermo (drawing by Giovanni Rinella).

- 1. Il modello a cui si fa riferimento è un artifizio risolutivo per una vista diretta di dimensioni reali. Diverso è il modello che generalmente sostituisce la realtà nelle proiezioni parallele, laddove le dimensioni reali eccedono il campo grafico e devono essere ridotte in scala.
- 2. La rappresentazione prospettica di questo ambiente è stata proposta agli studenti del Corso di Disegno unico nei cinque anni di Ingegneria al fine di trasmettere loro le informazioni concettuali e la metodologia messa a punto.
- 3. L'altezza del punto *O* può essere stabilita a piacere, purché si tenga conto della vista che si ottiene: un'altezza eccessiva darebbe molto spazio al pavimento ma pochissimo campo al tetto e, viceversa, un'altezza piccola.
- 4. Anche in tal caso è necessario effettuare una scelta ragionata, considerando che la distanza di O dal quadro  $\pi$  determina l'avvicinamento o l'allontanamento dell'immagine.
- 5. La distanza dalla traccia  $t\alpha$ , se riferita a essa, è un multiplo di  $\Delta$  pari al rapporto  $h_0/h$ -1.
- 6. L'altezza  $h_0$  assegnata al punto O, rispetto ad  $\alpha$ , è di 1,70 m, pertanto, la proiezione della retta  $f'\alpha$  retta luogo delle prospettive dei punti all'infinito del piano  $\alpha$  proiettati dal  $O\pi$  dista dalla traccia del piano  $\alpha$  1,70 m. Tuttavia la nostra rappresentazione non viene posizionata sulla traccia del piano  $\alpha$ , bensì sulla retta a di  $\alpha$  che si trova a 10 $\alpha$  da a0, dove la scala è 1:10. Pertanto la distanza della retta a1 dalla retta a2 di a3 di a4 cm in scala 1:10.
- 7. Questo punto può essere scelto arbitrariamente tenendo conto della vista finale che si vuole ottenere. Nel nostro caso tale punto è posizionato quasi al centro del foglio sulla  $f'\alpha$  in modo che la vista dell'aula non presenti aberrazioni lungo una delle due pareti e, nello stesso tempo, consenta di vedere una delle due pareti laterali più di scorcio rispetto all'altra; la scelta, dunque, è orientata dal risultato che si vuole conseguire.
- 8. La scelta di questo punto è guidata dalla vista finale che si intende ottenere: se A' si posiziona in corrispondenza della verticale per  $F'n\pi$  si annulla l'effetto di leggera eccentricità che si voleva ottenere quando si è stabilita la posizione di  $F'n\pi$ . Inoltre, non va dimenticato che, a partire dal punto A' si deve riportare la larghezza in scala della stanza e questo suggerisce di posizionare il punto stesso il più possibile al centro del foglio.
- 9. La misura di  $\Delta$  è stata determinata nell'impostazione iniziale del progetto ed è di 0,50 m, da cui deriva che  $10\Delta$  = 5 m e  $20~\Delta$  = 10~m.
- 10. Si applicano, pertanto, i procedimenti illustrati.
- 11.  $O^*$ è il punto di  $f'\alpha$  tale che  $F'n\pi O^*$  sia pari a  $\Delta$ , distanza di O da  $\pi$  riportata in scala 1:1.



only with the use of a computer. People are increasingly less interested in the basic notions of elementary and projective geometry, a field of research that seems almost to have disappeared, except for being used to develop software for survey and representation. Vice versa, it still provides much needed information to simplify the different representation techniques.

This article modestly wishes to propose a new approach to direct perspective that isn't alternative or mediated, but more logical and accessible. An approach that encourages people to increase their love and enthusiasm for drawing and its multiple communicative virtues.

- 1. The model to which I refer is a convincing stratagem to obtain a life-size direct view. A different model generally replaces reality in parallel projections when the real dimensions are bigger than the graphic range and have to be reduced to scale.
- 2. The perspective representation of this room was proposed to the students of the Drawing Course in order to teach them the concepts and methodology that had been developed. This is the only drawing course they attend during their five years of engineering studies.
- 3. You can freely decide on the height of point O, although you have to take into consideration the final view. If it's too high, there will be a lot of space for the floor, but very little for the roof or, vice versa, not much height.

- 4. In this case too, it's necessary to take an informed decision, considering that the distance of O from the plane  $\pi$  means that the image will either be nearer or further away.
- 5. The distance from  $t\alpha$ , if referred to it, is a multiple of  $\Delta$  equal to the ratio  $h_0/h$ -1.
- 6. The height  $h_0$  assigned to point O, compared to  $\alpha$ , is 1.70 m. Therefore, the projection of the straight line  $f'\alpha$ . where the perspectives of the points to the infinity of plane  $\alpha$  projected by O  $\pi$  is 1.70 m away from plane  $\alpha$ . However, our representation is not located on plane  $\alpha$ , but on the straight line a of  $\alpha$  located at  $10\Delta$  from  $O_1$ , on a 1:10 scale. Therefore the distance of the straight line a' from the straight line a' from the straight line a' from the straight line a'
- 7. This point can be freely chosen taking into account the final result. In this case the point is in the middle of the page on f \(\mathbf{C}\). So that the view of the classroom is not distorted along one of the two walls. It also allows one of the two side walls to be more foreshortened than the other. Therefore the choice depends on the required result.
- 8. The choice of this point depends on the final result you want to achieve. If A' is positioned in correspondence to the vertical for  $F'n\pi$  this cancels out the slightly eccentric effect that was intended when establishing the position of  $F'n\pi$ . Furthermore, you should remember that, starting at point A', you have to tally the width with the scale of the classroom. This means that, as far as possible, it would be better to position the point in the middle of the page.
- 9. The measurement of  $\Delta$  was determined during the initial phase of the project. It measures 0.50 m, therefore  $10\Delta = 5$  m and 20  $\Delta = 10$  m.
- 10. The procedures illustrated above are applied.
- 11. O\* is the point of  $f'\alpha$  so that  $F'n\pi O^*$  is equal to  $\Delta$ , the distance of O from  $\pi$  on a 1:1 scale.

# attualità *events*

# Attività UID/AED

### Il progetto del disegno

I Congresso internazionale UID XXVI Convegno Internazionale delle discipline della Rappresentazione Lerici, Villa Marigola 14-16 ottobre 2004

Annamaria Parodi

Quando, lo scorso anno, si è concluso il XXV incontro dei docenti della rappresentazione, forte è stata la sensazione che, con il Convegno, fosse terminato anche un periodo della nostra storia; molti consideravano gli appuntamenti di Lerici esperienza passata, ma, al contrario, quest'anno il convegno si è dimostrato più vivo che mai sia per l'interesse dei contenuti che per l'affluenza, in particolare dei giovani. A venticinque anni dalla sua fondazione il Convegno di Lerici ha trovato una nuova identità trasformandosi nel primo Congresso UID ed è diventato la voce di tutti noi che in questi anni abbiamo visto mutare le esigenze e le modalità dell'insegnamento del disegno, un disegno presente oggi non unicamente nelle facoltà di Architettura e di Ingegneria, ma anche a Disegno Industriale, a Lettere, a Scienza della Formazione, nei corsi delle Accademie equiparati recentemente a corsi universitari.

Per questi motivi il titolo del congresso *Il progetto del disegno* ha assunto un valore fortemente significativo ed emblematico anche dal punto di vista didattico; i disegni diventano tanti, impostati su di una matrice comune, ma differenti nei programmi, nelle tecniche, negli esiti. Questa pluralità può tuttavia portare a una mancanza di coordinamento tra i diversi linguaggi (disegni a matita e a computer, utilizzo di programmi differenti) e creare pericolose confusioni; per tale motivo nei giorni del congresso si è cercato

«mettere ordine» in questo campo fondamentale della rappresentazione tentando di fare chiarezza all'interno dei diversi settori.

Il Congresso si è pertanto articolato in sette sessioni, ciascuna con argomentazioni ben precise: Modello geometrico e digitale, Grafica e percezione, Disegno come linguaggio, Prospettive del rilievo, Disegno per la storia, Analisi per il governo dell'ambiente naturale e costruito e, infine, Disegno e progetto; questa suddivisione ha permesso di affrontare sotto ottiche diverse le varie problematiche, anche in funzione dei vantaggi che il supporto informatico può arrecare alla rappresentazione del costruito. Alla fine è emersa l'importanza, condivisa da tutti, del disegno tradizionale inteso come mezzo di conoscenza e di espressione delle proprie idee e della propria sensibilità.

La diversa impostazione data al Congresso, che prevedeva relazioni e interventi programmati, ha concesso ampio spazio alla discussione che ha raggiunto, in alcuni momenti, toni particolarmente vivaci; tale fatto si è dimostrato positivo perché ha sottolineato la pluralità delle idee e la vivacità degli interessi e nello stesso tempo ha messo in risalto il valore costruttivo del dibattito, valore che ha, da sempre, caratterizzato gli incontri di Lerici e che sta alla base della forza della nostra area.

# The Activities of the UID/AED

### The drawing project

I International Congress UID XXVI International Conference of the Representation's Disciplines Lerici, Villa Marigola October 14-16 2004

Annamaria Parodi

When the 25th meeting of the teachers of representation came to a close last year, many people felt that a period of our history was over. They considered the Lerici meetings a leftover from the past. But this year, the conference was again vibrant and as exciting as it had ever been, not only because of the subject matter, but also thanks to the increased number of participants, especially youngsters.

Twenty-five years after it began, the Lerici Conference has a new lease on life by becoming the first UID Congress. It has become the voice of those of us who in recent years have witnessed changes in the requirements and methods needed to teach drawing. Nowadays drawing is taught not only

at the faculties of Architecture and Engineering, but also at the faculties of Industrial Design, Humanities, Educational Sciences and in the courses taught at Academies recently granted university status. For this reason, the title of the congress, The drawing project, was extremely meaningful and emblematic from the point of view of education too. There are many types of drawings based on a common matrix, but the programmes, techniques and results are different. However, this type of plurality could lead to a lack of coordination between the different methods (pencil drawings, computer drawings, the use of different programmes) and be dangerously confusing. This is why the Congress tried to "sort out" this fundamental field of representation by attempting to clarify this subject in the various fields of study. There were seven sessions during the Congress, each with specific topics: the geometric and digital model; Graphics and perception; Drawing as a language; Survey perspectives; Drawing for History; Studies governing the natural and built environment and finally, Drawing and Design. The subject was tackled from different viewpoints, taking into account the advantages provided by information technology in the representation of constructed objects. In the end, everyone agreed on the importance of traditional drawings as a tool of knowledge and as a way to express one's ideas and sensibilities. The different format adopted at the Congress, with presentations and interventions, meant that it was possible to have long discussions that in some cases became very lively. This was very helpful because it emphasised the various standpoints and the interest of the participants, as well as highlighting the importance of a constructive debate. Constructive debate has always been a characteristic of the Lerici meetings and is at the heart of our professional strength.



Pagina precedente. Logo del Congresso di Lerici. Previous page. Congress UID's logo.

### Mostre

### PROAP/Joao Nunes. Progetti di architettura del paesaggio

Roma, Prima Facoltà di Architettura Ludovico Quadroni 11-19 marzo 2004

Alessandro Micucci

La mostra, che ha inaugurato i nuovi spazi espositivi della Prima Facoltà di Architettura a piazza Borghese, sottolinea un momento di attenzione verso la progettazione del paesaggio da parte della cultura architettonica italiana, che solo da pochi anni sta sviluppando un consistente interesse per le tematiche e le metodologie che caratterizzano tale disciplina, in considerazione dell'estremo bisogno di qualità nel vivere contemporaneo. La mostra, itinerante in Italia dal 2001 e presente alla Biennale di architettura di Venezia NEXT del 2002, analizza l'attività fino a ora svolta dallo studio PROAP, di cui Nunes è socio fondatore e responsabile insieme all'architetto paesaggista Carlos Ribas, proponendo una sorta di manifesto metodologico di intervento sul paesaggio. I quattro progetti portoghesi e quello italiano esposti sono stati scelti con l'intenzione di mettere a confronto il racconto del progetto che caratterizza i primi, con la dichiarazione d'intenti dell'ultimo, il parco Forlanini di Milano, presentato nella sua forma concorsuale.

Ognuno dei progetti rappresenta una ricerca su un tipo di parco, che prende le mosse dall'analisi delle caratteristiche ambientali, in modo da stabilire una regola di approccio, per tracciare in seguito le specifiche soluzioni compositive. Tutti, in ogni caso, identificano un modello di intervento fondato sull'idea che il progetto di paesaggio non si concluda

con la sua realizzazione ma proprio da questa prenda le mosse per avviare un processo di trasformazione e di evoluzione; processo determinato non solo dal variare dell'immagine del paesaggio a seconda del variare delle stagioni, delle condizioni di luce e del tipo di percezione, ma anche da quelle mutazioni dovute al modo con cui la collettività se ne appropria, lo vive, lo cura e lo salvaguarda. Il PROAP si nutre di questa linfa e i lavori esposti sono esemplificativi delle sue idee e del suo idioma: il parco del Tago dell'EXPO 98 di Lisbona, in cui l'andamento delle forme, la scelta della vegetazione, le traiettorie dei percorsi e i luoghi dello stare sono la naturale conseguenza dei processi bioclimatici del luogo; il Giardino della Corderia a Porto, un luogo fortemente stratificato e peculiare che acquista una dimensione europea; il Giardino di Almirante Reis a Funchal, in cui la modellazione del terreno vuol far proseguire sulla terra ferma il moto dell'onda del mare; il parco urbano Quinta di Politeira a Oeiras e il parco Forlanini a Milano, che termina il percorso di ricerca, in cui sono gli aspetti singolari e le prerogative del sito a essere colti e interpretati per offrire un luogo in cui ci possa riconoscere immediatamente. In tutto lo spazio della mostra persiste un'unica dimensione percettiva e comunicativa che fa del visitatore il vero protagonista poiché lo mette in condizione di vivere la proposta di paesaggio guardando, leggendo, sfogliando, progettando, trasformando e toccando i suoi elementi costruttivi, la sua materia.

Questo processo di interazione si attua attraverso un allestimento estremamente semplice e duttile, finalizzato anche a superare le difficoltà di adattamento agli spazi espositivi. Un espositore, una sorta di armadio-libreria, raccoglie, per ognuno dei quattro progetti portoghesi, quaderni di disegni e fotografie, plastici di studio e contenitori con i materiali utilizzati, sintetizzando e descrivendo, soprattutto mediante quattro

### **Exhibitions**

### PROAP/Joao Nunes. Landscape architecture designs

Rome, First Faculty of Architecture Ludovico Quadroni March 11-19, 2004

Alessandro Micucci

The new exhibition area of the First Faculty of Architecture in Piazza Borghese was inaugurated by the work of the Portuguese landscape architect Joao Nunes. The event highlights the consideration currently dedicated to landscape design by the world of Italian architecture. In the last few years, there has been a growing interest in the issues and methodologies of landscape design inspired by the deep-felt need for contemporary quality living. The exhibition has been travelling around Italy since 2001 and was presented at the Architecture Biennale NEXT 2002 in Venice. It illustrates the work done by the studio PROAP. Nunes founded the studio together with the landscape architect Carlos Ribas. It proposes a sort of methodological manifesto of their work on the landscape. The four Portuguese projects and the Italian one where chosen to compare the design process of the first four with the declaration of intent of the last one, the Parco Forlanini in Milan, presented as a competition project. Each of the projects represents the research carried out on one type of park. By studying the environment, the architects establish rules they later use to elaborate specific design solutions. Their models are all based on the idea that the landscape project doesn't end when it's built. Instead, that's the moment when the transformation and evolution process starts. This process is determined not

only by seasonal changes in the landscape, on the light and way it's perceived, but also on the changes that take place after the community uses it, experiences it, looks after it and protects it.

This is the lifeblood of the PROAP and the exhibited works reveal Nunes' ideas and style: the Tagus Park at EXPO 98 in Lisbon where the shapes, the choice of vegetation, the walkways and the rest areas are the natural consequence of the site's bioclimatic processes; the Corderia Garden in Porto, a very stratified and special place with a European dimension; the Almirante Reis Garden in Funchal, where the lie of the land imitates the shape of sea waves on solid ground; the city park, Quinto di Politeira in Oeiras and the Parco Forlanini in Milan that is the culmination of his research. The special characteristics and the prerogatives of the site are captured and interpreted to provide a place in which one can immediately feel at home.

The whole exhibition has a single perceptive and communicative dimension that puts the visitor in the driver's seat. He is able to experience the landscape by looking at it, reading about it, leafing through it, designing it, changing it and touching all the building elements and materials. This interactive process is based on a very simple and flexible approach aimed at overcoming the difficulties involved with holding the exhibition in many different venues. One showcase, a sort of cupboard/bookcase, contains the notebooks, photographs, studio maquettes and boxes of the materials used for each of the four Portuguese projects. Four sliding panels summarise and describe the whole design process, from the sketches to the actual construction: it illustrates all the elements that have contributed to the concept, design and shape of the project. In particular, the four sliding panels that can be placed one on top of the other are a very effective communicative tool: the thematic elements of the work (the

libri books

pannelli scorrevoli, l'intero iter progettuale, dagli schizzi all'esecuzione, attraverso tutti gli elementi che gli hanno dato pensiero, corpo e forma. In particolare, i quattro pannelli scorrevoli e sovrapponibili costituiscono una forma comunicativa molto efficace: gli elementi tematici che caratterizzano l'intervento (il luogo, la modellazione, il rivestimento vegetale, i percorsi) sono stati scomposti e presentati in modo da poter essere letti in sovrapposizione così come si leggono i disegni CAD, per layers, o i diversi lucidi di un disegno tradizionale posti uno sull'altro.

Abolendo ogni legame con il digitale, con la videoproiezione, con i monitor LCD, l'allestimento invita il visitatore a ripercorrere la strada che ha condotto dal disegno di progetto alla sua realizzazione, interagendo direttamente con tutti gli elementi da cui esso ha preso forma. La comunicazione, omogenea a livello sintattico e morfologico, struttura l'intero procedere all'interno dello spazio attraverso la riproposizione del modulo espositivo e quindi del codice espressivo e permette di identificare, nel naturale approfondimento del «guardare-toccare-giocare-capire», quantità, qualità, approcci e metodi differenti del soggetto progettuale. Conclude il percorso espositivo il plastico per il Parco Forlanini: un progetto di paesaggio in divenire che è recepito da chi ha la pazienza di sedersi e ordinare cubi e parallelepipedi, sovrapporli e spostarli, modellare il terreno e pensare alle strade; da chi non resiste all'irrefrenabile voglia di dare sfogo alla propria natura ludica, al gioco delle costruzioni, partecipando a quella voglia di progetto e costruzione della città che identifica l'architetto per la sua perversa dimensione di demiurgo del vivere di milioni di persone. Questo mi è sembrato il modo più intelligente per ironizzare sulla eccessiva seriosità di chi oggi parla e scrive di architettura; un aspetto non immediatamente percepibile, ma proprio per questo motivo ancora più prezioso.

Ugo Saccardi

### Elementi di proiettiva. Applicazioni della geometria descrittiva

Firenze, LEF, 2004

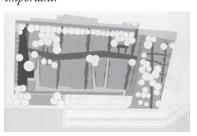
Al ritorno delle vacanze estive ho trovato un plico contenente l'ultima fatica di Ugo Saccardi, meglio sarebbe dire il fedele tributo di un maestro alla sua disciplina, dopo oltre cinquant'anni di straordinaria attività e passione immensa. Ovviamente ho subito letto il nuovo libro confrontandolo con l'altro suo lavoro del 1976, Applicazioni della geometria descrittiva, sul quale si sono formate generazione di architetti e che ha costituito per molti docenti, compreso chi scrive, un costante punto di riferimento. Terminata la lettura ho chiamato l'autore per esternagli il mio apprezzamento e, soprattutto, per dirgli che sarei stato lieto di recensire personalmente il suo nuovo lavoro per la nostra rivista.

La prefazione del professor Giuseppe Conti ci aiuta ad entrare subito in tema; afferma Conti: «Il libro del prof. Saccardi ... fornisce in maniera chiara e, allo stesso tempo, rigorosa le basi teoriche della Geometria Descrittiva che stanno alla base di qualunque elaborazione grafica, sia manuale sia "computerizzata". Questo fatto è molto importante poiché, oltre al piacere di sapere il "perché delle cose", le conoscenze teoriche permettono di affrontare, anche dal punto di vista pratico, qualunque cambiamento ci potrà essere in futuro nel campo dell'elaborazione informatica. Al contrario, la semplice conoscenza dei metodi attualmente in voga nella "computer graphic" può non essere sufficiente per comprendere i programmi che saranno di moda nel futuro».

L'obiettivo che Saccardi persegue con questo suo nuovo lavoro è dichiarato in modo molto chiaro nella nota che apre il volume dove afferma: «Da anni, profondamente convinto dell'utilità e necessità di questa site, the modelling, the vegetation, the walkways) were separated and presented so that they could be seen superimposed, like in CAD designs, like layers, or like traditional tracing paper drawings that can be put one on top of the other.

By banishing any digital apparatus, videos and LCD monitors, the visitor is invited to follow the project from the drawing stage to its construction. He can do this by directly interacting with all the elements that were used. The syntactic and morphological communication organizes the route inside the exhibition area by proposing a different type of exhibition model and expressive code. By naturally using this "looking-touching-playingunderstanding" model, it's possible to identify the quantity, quality and different approach and methods of the design idea.

The maquette for the Parco Forlanini closes the exhibition: an ongoing landscape design that can be understood by those who have the patience to sit down and arrange cubes and parallelepipeds, move them around and put them on top of one another, shape the land and think of the roads, by those who cannot resist giving free rein to their own playful nature, using building blocks and participating in the design and construction of a city, a game that characterises the architect and his perverse demiurge traits for wanting to establish how millions of people should live in the city. I think this is the best way to talk tongue in cheek about the excessive seriousness of those who speak and write about architecture. This isn't an immediately visible trait, but for this very reason it's even more important.



Ugo Saccardi

### Elementi di proiettiva. Applicazioni della geometria descrittiva

Florence, LEF, 2004

Coming back from my summer holidays I found a small parcel with Ugo Saccardi's latest book, Elements of projective geometry. Applications in descriptive geometry, waiting for me. Rather than a book, perhaps I should call it a master's faithful tribute to his field of work after more than fifty years of incredible commitment and immense passion. Naturally, I read it immediately and compared it to his other book written in 1976, Applications of descriptive geometry, that generations of architects have studied and many lecturers, including myself, have used as an unswerving point of reference. Once I'd finished the book I called the author to express my appreciation and, above all, to tell him that I would have been personally proud to review his book for our magazine. The preface written by Professor Giuseppe Conti immediately sets the scene. Conti writes: "Prof. Saccardi's book ... provides a clear, as well as an accurate theoretical basis of Descriptive Geometry that is at the root of any graphic elaboration, be it manual or 'computerised.' This is very important because, apart from the pleasure of knowing 'why,' technical knowledge allows us to practically tackle any future changes in the field of computerised elaboration. On the contrary, simply knowing the methods currently used in 'computer graphics' is not sufficient to understand the programmes that will be trendy in the future." In his new book, Saccardi clearly states

In his new book, Saccardi clearly states his intentions in the short note at the beginning of the book: "For years now, I have been genuinely convinced of the importance and need for this discipline not only in representation – nowadays, the new CAD software that comes onto the market every month allows you to insert in the video pre-defined and prebuilt geometric elements that can be

Pagina precedente.
PROAP, giardino di Almirante Reis a
Funchal.
Previous page. PROAP, Almirante Reis
garden in Funchal.

Una pagina dal testo di Ugo Saccardi. *A page from the book by Ugo Saccardi.* 

disciplina non tanto per la rappresentazione – oggi ogni mese sono introdotti sul mercato dei software di CAD che permettono d'inserire sul video elementi geometrici gia costruiti e definiti e che possono essere modificati con le "viste" più sofisticate – ma quale strumento eccezionale per educare e sviluppare nell'allievo la sua capacità d'immaginare, nella propria coscienza, "fatti spaziali" soprattutto senza l'ausilio di un modesto supporto grafico ed anche con gli esercizi nel sistema mongiano più elementari».

Saccardi è dunque convinto del ruolo fondamentale che la geometria descrittiva gioca nel consentire il controllo e l'elaborazione delle «immagini» mentali da parte di tutti i progettisti, e questa convinzione pervade tutto il suo libro.

Entrando nello specifico, il volume non è una semplice riproposizione, con una nuova veste, della precedente opera ma è frutto di un profondo lavoro di revisione e risponde al bisogno dell'autore di aggiornarne alcune parti e di aggiungerne altre per adeguarla ai tempi, pur mantenendosi fedele alla impostazione classica di un corso di Applicazioni della geometria descrittiva e all'insegnamento dei suoi Maestri N. Baroni e L. Campedelli.

Ad esempio egli affronta un tema correlato con la geometria descrittiva quale quello della fotogrammetria, sviluppato in ben due capitoli, uno dedicato alla *Fotogrammetria grafica* e l'altro alla *Fotogrammetria analitica*; capitoli che testimoniano la capacità dell'autore, che impiega sapientemente l'informatica applicata alla restituzione analitica, di tenersi al passo con i tempi.

Ma il libro presenta molte altre novità, come ad esempio l'esauriente capitolo sulla rappresentazione delle volte, a cui sono dedicate oltre quaranta pagine, così come l'apparato grafico tutto realizzato con l'ausilio del computer.

Credo che tutti noi, che conosciamo e apprezziamo il rigore, la capacità e la scienza di Ugo Saccardi, dobbiamo rivolgergli un sincero ringraziamento per quanto ha fatto per una delle discipline più difficili del nostro settore scientifico-disciplinare; a titolo personale debbo ancora una volta ringraziarlo per gli incoraggiamenti con cui mi ha sostenuto, quando, giovane studioso, mi avvicinavo con dubbi e timore a questa disciplina.

Grazie Ugo per quanto ai fatto per tutti noi, in te riconosciamo un indiscusso maestro.

Mario Docci

Antonella Bonavita, a cura di

# L'architettura delle scuole romane Qualità del patrimonio immobiliare, ipotesi per un progetto della sua valorizzazione

Roma, Palombi, 2004

Nei lavori dell'Osservatorio sul moderno a Roma della Facoltà di Architettura Ludovico Quaroni della Sapienza, diretto da Gaia Remiddi e Antonella Greco, c'è sempre una doppia anima, quella documentale e quella progettuale, propositiva. Il lavoro pubblicato nel secondo numero della collana della Conservatoria comunale, «Roma. I quaderni del patrimonio immobiliare comunale»,

mero della collana della Conservatoria comunale, «Roma. I quaderni del patrimonio immobiliare comunale», ne è una conferma. Esso mostra i risultati della prima fase della ricerca sul XVI Municipio, uno spicchio di Roma che va dal centro alla periferia. Il volume è suddiviso in tre grandi capitoli: Aspetti progettuali tipizzabili per un manuale – permanenze e modificazioni nella continua trasformazione degli edifici scolastici; Dieci schede – studio su dieci problemi, ricerca di un metodo alla conoscenza e al progetto; Censimento – La qualità del patrimonio immobiliare.

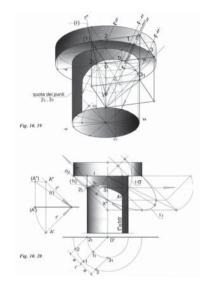
modified with the most sophisticated 'views' – but as an excellent tool to educate and develop a student's ability to imagine 'spatial things,' in his own mind, especially without using a modest graphic support or exercises in the most elementary mongiano system." Saccardi is convinced that descriptive geometry plays a fundamental role in letting all designers control and elaborate mental "images" and this conviction can be felt throughout the

In particular, the book is not simply a

vamped-up version of his earlier work. It is based on an in-depth revision in which the author updates some parts and add others to make it more topical. He does however remain faithful to the classical approach used in courses on the Application of Descriptive Geometry and the teachings of his masters, N. Baroni and L. Campidelli. For example, in two chapters he tackles one particular issue associated with descriptive geometry: photogrammetry. One chapter focuses on graphic photogrammetry, the other on analytical photogrammetry. These chapters bear witness to the ability of the author – who wisely uses computer science applied to analytical restitution – to be updated and modern. But the book has many other novel additions, for example, the well-researched chapter on the representation of vaults, to which he dedicates over forty pages, as well as the chapter on graphics achieved entirely with the help of the computer. I think that all of us who know and appreciate Ugo Saccardi's precision, talent and wisdom have to thank him for what he has done for one of the most difficult disciplines in our scientific field of work. Personally, I want to thank him once again for the support and encouragement he always showed me when I was a young student and, full of doubts and fears, was starting out in this line of work.

Thank you Ugo for what you have done for all of us. You are definitely our supreme teacher.

Mario Docci



Antonella Bonavita, edited by

### L'architettura delle scuole romane Qualità del patrimonio immobiliare, ipotesi per un progetto della sua valorizzazione

Rome, Palombi, 2004

The Observatory on the Modern held in Rome at the Faculty of Architecture Ludovico Quaroni and organised by Gaia Remiddi and Antonella Greco always has two themes: the documental issues and the propositional, design issues. This is confirmed by the work The Architecture of the Roman Schools The Condition of Real Estate, premises for a regeneration project, published in the second number of the collection of the Municipal Conservatory, "Rome. Notebooks on the Municipal real estate heritage. It illustrates the results of the first stage of the work carried out in the XVI Municipal District covering an area that runs from the city centre to the suburbs.

The book is divided into three main chapters: Standardized Design Aspects for a manual – permanence and changes in the ongoing

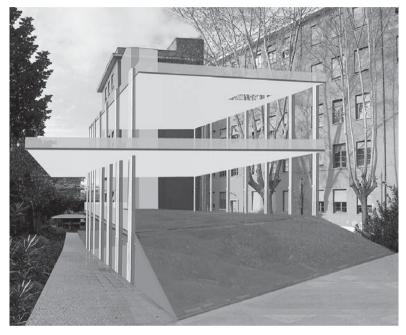
Questa ricerca coinvolge le discipline inerenti la storia, la conoscenza dello stato di fatto, il progetto; non con l'intento di proteggere toutcourt gli edifici scolastici, ma di seguire le trasformazioni in modo che il valore aggiunto, che la stratificazione dà ad ogni edificio storico, non soffochi quelli moderni che per loro carattere intrinseco sono più fragili.

Gli autori descrivendoci questi edifici ci ricordano che le scuole hanno fatto lunga strada, dalle prime costruzioni a quelle recenti e che i modi dell'architettura si sono conformati di pari passo con la città.

Dal testo di Gaia Remiddi «... edificio scolastico e città sono tutt'uno: non esiste altro edificio per servizi urbani che dia qualità all'intorno come la scuola: così disseminate tra le case, le scuole sono l'elemento singolare, il dato in cui ogni parte di città si riconosce. Tutti gli edifici scolastici finora studiati rispondono a questo dato fondativo, strutturale. Per le scuole romane si alternano periodi di grande attività costruttiva con momenti di stasi, così che il discorso dei rapporti urbani che mutano tra scuola e città è più facilmente visibile.»

Prendere in esame la tipologia della scuola è stato utile; la scuola tra i servizi sociali è il più importante. È il luogo dove si matura intellettualmente, dove si cresce, dove si affronta il primo distacco, dove non più protetti dal guscio della famiglia, si impara ad essere se stessi. E se l'edificio che ospita la scuola è un buon edificio, oltre a dare benessere, stimola anche in chi lo abita la percezione al bello e anche il senso di proprietà personale che si deve avere delle cose pubbliche.

Essendo «monteverdina» di nascita, la mia attenzione è stata attirata dalle due scuole storiche di Monteverde Vecchio: la F. Crispi e la scuola all'aperto del Gianicolo. La Crispi, scuola materna ed elementare posta lungo l'asse principale da Porta San Pancrazio alla Stazione di Trasteve-



re, struttura l'insediamento del quartiere; sorta negli anni trenta e ampliata nel 1953, è la scuola attraverso la quale sono passati buona parte dei bambini di Monteverde dagli anni trenta ad oggi. L'edificio è caratterizzato da una chiara organizzazione architettonica con le torri dei servizi di forte impatto sulla scena urbana, che chiaramente dichiarano il carattere pubblico dell'edificio.

La scuola all'aperto G. Grilli, originariamente denominata Principe Umberto, sorge intorno agli anni venti, sul sedime del bastione di Urbano VIII lungo la passeggiata del Gianicolo. Costituita da quattro padiglioni verdi, dall'aspetto effimero e la forma a casetta, prefabbricati, in legno e ferro, la scuola era inizialmente dedicata ai bambini gracili o figli di tubercolotici. Oggi la scuola è frequentata da bambini particolarmente vivaci (basta consultare il loro sito e sarete salutati da un allegro: «ciao, siamo i grilletti della Grilli») che dal rapporto con la natura continuano ad attingere per formarsi e costruire il loro incontro con la vita.

Maria Cecilia Mosconi

transformation of school buildings; Ten enquiries/studies on ten problems, research on a data and design method; Census – The condition of the real estate. This research involves the history, the data on the current state/condition and the design. Its aim is not just to protect school buildings, but to follow their makeovers so that the added value that every stratification gives to a school building doesn't suffocate the modern elements which are intrinsically more fragile. The author's description reminds us that school buildings have come a long way; from the first buildings to the more recent ones; architectural trends have adapted to changes in cities. At one point in the book, Gaia Remiddi writes, "... school buildings and cities are one and the same: no other public service building gives the neighbourhood quality as much as a school: located in-between the houses, schools are the distinctive element, the entity to which every part of the city can identify. All the schools we have studied so far correspond to this basic structural entity. Schools in Rome have periods of intense activity and moments of relative calm. This makes

the issue of how the urban relationship between the city and the schools changes, much more easy to identify." Considering the school type was very useful; schools are one of the most important social services. It's a place where you mature intellectually, where you grow, deal with your first separations, where you're no longer protected by the family environment and you learn to be yourself. If the school building is well built, it provides comfort as well as encouraging those who use it to see beauty and the concept of personal property that should characterise public buildings. Since I was born in the Monteverde

district of Rome I focused my attention on the two oldest schools in Monteverde Vecchio: the F. Crispi school and the open-air school on the Janiculum Hill. The urban design of the neighbourhood is actually structured around the Crispi school, a nursery and elementary school located along the main road running from Porta San Pancrazio to the Trastevere Railway Station. Built in the thirties and enlarged in 1953, most of the children in Monteverde went to this school from the thirties onwards. The school has a typical architectural structure and the service towers, which reveal the building's public service vocation, act as a characteristic landmark for the surrounding urban

The G. Grilli open-air school, originally called Principe Umberto, was built during the twenties on the remains of the fortress built by Pope Urban VIII along the walkway on the Janiculum Hill. It has four green, flimsy-looking, cottage-type prefab wood and iron buildings. The school is currently attended by very bubbly and lively children (just take a look at their website and you'll be greeted by a cheerful "ciao, we're the grasshoppers of the Grilli") who continually use their relationship with nature to learn and build their relationship with life.

Maria Cecilia Mosconi

Joao Ferreira Nunes Il piacere del disegno The pleasures of drawing

Margarita Fernández

Il firmamento costruito. Simbolismo e materia di Hagia Sophia in Costantinopoli nei testi dei contemporanei A concrete firmament. Symbolism and

A concrete firmament. Symbolism and materiality of Hagia Sophia in Constantinople in literature of the period

Laura De Carlo

Geometrie del pensiero costruttivo nel trattato di stereotomia di Alonso de Vandelvira Geometries of Building Philosophy in the Treatise on stereotomy by Alonso de Vandelvira Maurizio Quoiani

Il chiostro di San Pietro in Vincoli a Roma The cloister of St. Peter in Chains in Rome

Cristiana Bedoni

Il senso e l'immagine della Città e dell'Architettura agli albori del XXI secolo The meaning and image of the City and Architecture at the dawn of the XXI Century

Riccardo Antonini

Verso un'ecologia del virtuale Steps to an ecology of virtual reality

Carlo Bianchini

Modelli interattivi esplorabili in rete: nuove applicazioni del 3D Web Browsing al settore dei beni culturali Interactive models on the web: new applications of 3D Web Browsing in the field of cultural assets Patrizia Falzone, Mario Caraffini

Degrado delle finiture superficiali nelle facciate dell'edilizia storica. Rilievo e restituzione grafica Deterioration of the surface finishings of the facades of historical buildings. Survey and graphic restitution

Laura Inzerillo

Procedure di costruzione della prospettiva nel progetto del disegno How to create perspective when planning a drawing

