

disegno 6.2020



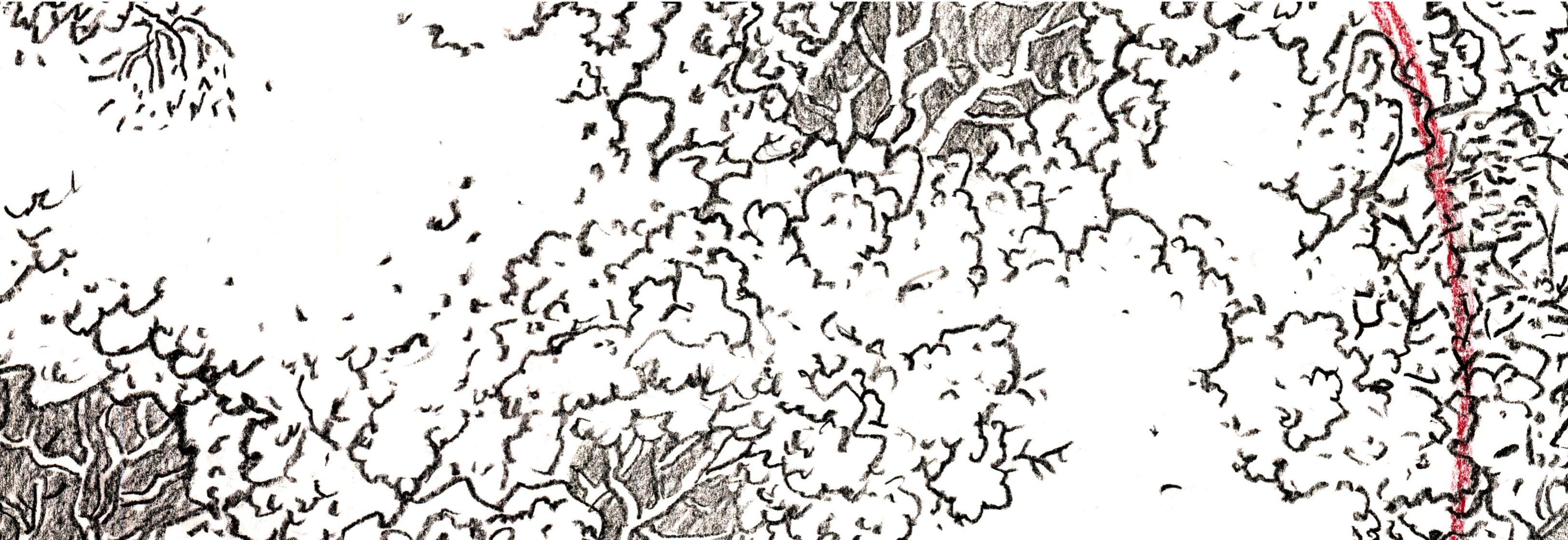
unione italiana disegno

6.2020

disegno

ISSN 2533-2899

english version



diségnò

6.2020

REFLECTIONS.
THE ART OF DRAWING/THE DRAWING OF ART

diségno



Biannual scientific journal of the UID Unione Italiana per il Disegno

founded by Vito Cardone

n. 6/2020

<http://disegno.unioneitalianadisegno.it>

Editorial director

Francesca Fatta, Presidente dell'Unione Italiana per il Disegno

Editor in Chief

Alberto Sdegno

Journal manager

Enrico Cicalò

Editorial board - scientific committee

Technical Scientific Committee of the Unione Italiana per il Disegno (UID)

Giuseppe Amoroso, Politecnico di Milano - Italia

Paolo Belardi, Università degli Studi di Perugia - Italia

Stefano Bertocci, Università degli Studi di Firenze - Italia

Mario Centofanti, Università degli Studi dell'Aquila - Italia

Enrico Cicalò, Università degli Studi di Sassari - Italia

Antonio Conte, Università degli Studi della Basilicata - Italia

Mario Dacci, Sapienza Università di Roma - Italia

Edoardo Dotto, Università degli Studi di Catania - Italia

Maria Linda Falcidieno, Università degli Studi di Genova - Italia

Francesca Fatta, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria - Italia

Fabrizio Gay, Università Luav di Venezia - Italia

Andrea Giordano, Università degli Studi di Padova - Italia

Elena Ippoliti, Sapienza Università di Roma - Italia

Francesco Maggio, Università degli Studi di Palermo - Italia

Anna Osello, Politecnico di Torino - Italia

Caterina Palestini, Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara - Italia

Lia M. Papa, Università degli Studi di Napoli "Federico II" - Italia

Rossella Salerno, Politecnico di Milano - Italia

Alberto Sdegno, Università degli Studi di Udine - Italia

Chiara Vernizzi, Università degli Studi di Parma - Italia

Ornella Zerlenga, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" - Italia

Members of foreign structures

Caroline Astrid Bruzelius, Duke University - USA

Glauca Augusto Fonseca, Universidade Federal do Rio de Janeiro - Brasile

Pedro-Manuel Cabezas Bernal, Universitat Politècnica de València - Spagna

Pilar Chías Navarro, Universidad de Alcalá - Spagna

Frank Ching, University of Washington - USA

Livio De Luca, UMR CNRS/MCC MAP, Marseille - Francia

Roberto Ferraris, Universidad Nacional de Córdoba - Argentina

Ángela García Codoñer, Universitat Politècnica de València - Spagna

Pedro Antonio Janeiro, Universidade de Lisboa - Portogallo

Michael John Kirk Walsh, Nanyang Technological University - Singapore

Jacques Laubscher, Tshwane University of Technology - Sudafrica

Cornelie Leopold, Technische Universität Kaiserslautern - Germania

Carlos Montes Serrano, Universidad de Valladolid - Spagna

César Otero, Universidad de Cantabria - Spagna

Guillermo Peris Fajarnes, Universitat Politècnica de València - Spagna

José Antonio Franco Taboada, Universidade da Coruña - Spagna

Editorial board - coordination

Paolo Belardi, Enrico Cicalò, Francesca Fatta, Andrea Giordano, Elena Ippoliti, Francesco Maggio, Alberto Sdegno, Ornella Zerlenga

Editorial board - staff

Laura Carlevaris, Enrico Cicalò, Luigi Cocchiarella, Massimiliano Lo Turco, Giampiero Mele, Valeria Menchetelli, Barbara Messina, Cosimo Monteleone, Paola Puma, Paola Raffa, Cettina Santagati, Alberto Sdegno (delegato del Comitato editoriale - coordinamento)

Graphic design

Paolo Belardi, Enrica Bistagnino, Enrico Cicalò, Alessandra Cirafici

Editorial office

piazza Borghese 9, 00186 Roma
rivista.uid@unioneitalianadisegno.it

Cover

Oscar Piattella, The tree of diségno. To UID the sign for the "drawing" of the tree, 2019. Detail.

The articles published has been subjected to double blind peer review, which entails selection by at least two international experts on specific topics. For Issue No. 6/2020, the evaluation of contributions has been entrusted to the following referees:

Fabrizio Agnello, Marcello Balzani, Salvatore Barba, Carlo Bianchini, Fabio Bianconi, Stefano Brusaporci, Pedro-Manuel Cabezas Bernal, Massimiliano Campi, Cristina Candito, Laura Carnevali, Emanuela Chiavoni, Massimiliano Ciammaichella, Alessandra Cirafici, Paolo Clini, Roberto de Rubertis, Laura Farroni, Federica Maietti, Giovanna Massari, Pina Novello, Ivana Passamani, Maria Elisabetta Ruggiero, Graziano Mario Valenti.

English translations of the editorial and of essays of Arduino Cantàfora, Franco Purini, George Tatge, Michele Dantini, Marco Tortoioli Ricci, Enrica Bistagnino e Maria Linda Falcidieno, Lia Maria Papa are by Elena Migliorati.

Published in June 2020

ISSN 2533-2899



6.2020

diségno

5 *Francesca Fatta*

Editorial

8 *Arduino Catàfora*

Cover

A Tin Box

20 *Oscar Piattella*

Image

The Tree of Drawing

21 *Paolo Belardi*

The Tree of Drawing

REFLECTIONS. THE ARTE OF DRAWING/THE DRAWING OF ART

27 *Franco Purini*

Thinking

Random and Provisional Notes on Drawing

35 *Antônio Bandeira Araújo
Lucas Fabián Olivero
Adriana Rossi*

A Descriptive Geometry Construction of VR panoramas in Cubical Spherical Perspective

47 *Fabrizio Gay
Irene Cazzaro*

Drawn Reflections and Reflections on Drawing: the "Anti-perspectives" of Abstractionists and Figurativists at the VchuTeMas

59 *Camilla Casonato*

Knowing by Drawing: Anatomy, Mechanics and Architecture in Viollet-le-Duc's Drawings

73 *George Tatge*

Knowing

Metaphorical Photography

81 *Ornella Zerlenga*

Neapolitan Theaters. Iconographic Sources and Constituted Realities in Comparison

95 *Marta Salvatore*

Perspective Ingenuity. Methods and Tools for the Construction of Applied Perspective

111 *Michele Dantini*

Imagining

"Exactitude" in the Territories of "Intuition". Paul Klee at the Bauhaus

123 *Francesco Maggio
Stefano Dell'Aria*

Imagine the 'Reconstruction'. A Small Manual on the Public Housing

135 *Paolo Borin
Cosimo Monteleone
Rachele A. Bernardello
Angelo Gazzetta
Carlo Zanchetta*

Tra Between Drawing and Simulation: a Digital Reconstruction of the Project for the Civic Museums in Padua by Maurizio Sacripanti

147 *Giovanna Ramaccini* *Tra-visare. Self-Portrait as Intentional Representation*

Communicating

161 *Marco Tortoioli Ricci* *Communication Design. The Basis of Every Identity is Made up of Letters*

169 *Tommaso Empler*
Alexandra Fusinetti *Relief Representation in Museum Itineraries*

179 *Marta Magagnini*
Nicolò Sardo *Figures on Surfaces. Murals Between Context and Narration*

191 *Alberto Bravo de Laguna*
Socorro *Drawings, Diagrams and Communication in Collective and Action Architectures. Three Manuals as Graphic References*

RUBRICS

Reading/Rereadings

205 *Enrico Cicalò* *The Elements of Drawing* by John Ruskin. *Drawing between Art, Science, Design and Education in XIX century in England*

Reviews

215 *Enrica Bistagnino*
Maria Linda Falcidieno *Livio Sacchi (2019) Il futuro delle città. Milano: La nave di Teseo*

217 *Alessandra Pagliano* *Laura Farroni (2019). L'arte del disegno a Palazzo Spada. L'Astrolabium Catoptrico-Gnomicum di Emmanuel Maignan. Roma: De Luca editori d'arte*

220 *Alessandro Lujini* *Gilles Clément (2019). Breve trattato sull'arte involontaria. Testi, disegni e fotografie. Roma-Macerata: Quodlibet*

223 *Alberto Sdegno*
Veronica Riavis *Domenico Mediatì, Saverio Pazzano (2019). M.C. Escher in Calabria. Memorie incise di un viaggiatore olandese. Cosenza: Rubbettino Editore*

Events

227 *Giuseppe Amoruso* *Geometrias'19 Polyhedra and beyond. The Geometry of Drawing*

231 *Lia M. Papa* *Cortona between Archaeology and Architecture. Digital Surveys and Documentary Heritage*

235 *Camilla Casonato* *BIM, Augmented, Virtual e Mixed Reality. A brainstorming at Politecnico di Milano*

239 *Graziano Mario Valenti* *UID Symposium for the Internationalization of Research 2019*

242 *Alessio Cardaci* *Rip, Model & Learn: Interdisciplinary dialogues on 3D Survey and Modelling for Architecture and Cultural Heritage*

245 *Ornella Zerlenga* *OLIVETTI@TOSCANA.IT. Territory, Community, Architecture*

251 **The UID Library**

Perspective Ingenuity. Methods and Tools for the Construction of Applied Perspective

Marta Salvatore

Abstract

Between the Renaissance and the Baroque eras, perspective is expressed in different forms in the applied arts, from architectural perspectives, to the great anamorphoses and to theatrical scenographies. Its "practical construction" assumes a central role, attracting the interest of artists and mathematicians who alternated theoretical speculations with practical experimental solutions. The perspective building sites of the time became real natural-scale laboratories, where projective operations acquired physical form. Reproduced on site by means of ropes, shafts and lamps, they allowed the experimental verification of the enunciated theories. In these workshops of illusion, theoretical abstraction found its raison d'être, revealing that fortunate union between art and science on which perspective tradition is based. This operational practice is evidence in a fragmentary way of the perspective treaties of the time, in particular with regard to the chapters dedicated to application. A critical transversal reading has permitted definition of a common modus operandi, based on the projective principles of perspective itself and which resolves the problem of construction of the traces in terms of absolute generalization.

Keywords: perspective, architectural perspectives, scenographies, anamorphoses, perspective machines

Introduction

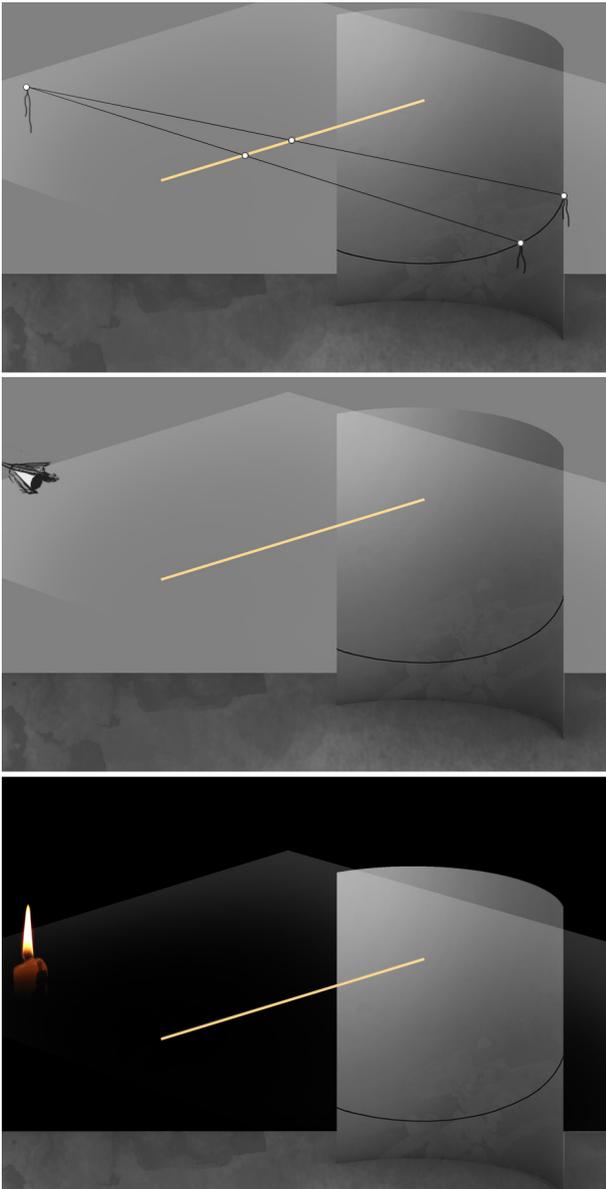
In the Renaissance and Baroque eras perspective reached its apex and its maximum expressive potential. Intended as a privileged tool for reality representation, it was used to deceive and astound, expressing in different forms in the applied arts, ranging from architectural perspectives, to large anamorphoses and theatrical scenography. The wide diffusion of perspective construction sites in the European courts, made the "construction" of perspective a central question, such as to attract the interest of artists and mathematicians, who experimented and theorized in a search for increasingly effective methods and tools for the physical reproduction of perspective machines.

Numerous treatises flourished, some of them speculative, dedicated to the definition of the projective theories at

the basis of perspective, others manualistic, mainly oriented to the operability of the method. The practical interest of the artists found fertile ground in places where theoretical perspective acquired physical form. At the same time, these places also attracted the speculative interest of mathematicians, who considered them as perspective laboratories in real scale, to experiment and verify the validity of the enunciated theories. In fact, in the perspective construction site realized in those years, the projective operations acquired physical form. Reproduced in space using ropes, shafts and lamps, they allowed the representation of the *apparent lines* of perspective [1].

Therefore, the practical construction of perspective interested, in a transversal way, all the applied arts that found,

Fig. 1. Projective operations with ropes, lamps and sight (author's elaboration).



in the projective principles of this science, their theoretical foundation. The main problem, common to the prospective building sites of the time, was the frequent inaccessibility of the points of distance and/or points of concurrence, which operationally precluded the construction of perspective through its geometric rules. Hence, it was necessary to conceive effective procedures to reproduce particular perspective images on generic picture planes, such as for example, the surface of a vault or a not necessarily flat wall. This problem had extraordinary appeal and became an opportunity to experiment with different procedures in practice. Among these, those of a projective nature assumed a leading role due to its ability to resolve the question in terms of absolute generality [2].

We have received evidence of these procedures through some of the perspective treatises of the time, where the problem finds space, in a discontinuous way, in the chapters dedicated to applications. A transversal reading of these contributions has revealed the existence of a common *modus operandi*, able to resolve the problem in terms of maximum generalization through surprisingly modern projective methods.

Projective methods of “perspective construction”

The problems related to the realization of architectural perspectives, theatrical scenographies and anamorphoses found a common reason in the projective procedures used for their “construction”. These procedures usually point up two different approaches to the problem, according to which:

- the perspective was built directly on the building site;
- the perspective was built by transporting a sketch reduced in scale or a grid superimposed on it.

The first approach generally involved the construction sites of theatrical scenography, while the second approach was more frequent in the case of architectural perspectives and anamorphoses, although the transversal contamination forms of these two methods were recurrent. Whether it was direct construction or transport, the question was resolved by materializing the projection and section operations on the construction site. Here, the construction of perspective traces was reduced through the projection of a geometric entity, usually a line materialized by a taut rope, from a projection center on a generic shaped picture plane, such as a wall, a ceiling, a vault or a backdrop of theatrical scenery. In this projective operation the point of view was given by the per-

spective, a taut rope represented the entity to be projected –an objective line in the case of direct construction of perspective or a line of the grid in the case of construction by transport– finally the picture plane was the wall or ceiling to be painted.

Three types of instruments were used to physically perform these projection operations, described in most of the applied perspective treatises of that time: ropes, lamps and sight.

With ropes, or more precisely with a “projecting rope”, the points of a second taut rope were projected until their intersection with the wall to be painted. An adequate number of points would have allowed the representation of the perspective of this line on any surface. Instead, with the lamps it was possible to obtain the continuous perspective image of the projected straight line, because of their shadow produced on the picture plane. Finally, by sight, the image of notable points of the projected line was determined, with the help of an assistant. The projective operations by sight, like the others, were based on the belonging of the projection center, the line to be projected and its perspective to the same projecting plane. In fact, the perspective image of the straight line is confused with the objective straight line if it is observed from the projection center. From that position the observer could give indications to an assistant close to the picture plane, able to mark notable points of the perspective image (fig. 1).

If from a projective point of view, the procedure appears exemplary, the same cannot be said from an operational point of view. The ropes, especially if imagined particularly long, are subject to bending, therefore they could hardly give an accurate result over long distances. Likewise, the poor illuminating power of the lamps could not project sharp shadows at those distances. Finally, the same problems regard sight projections, ineffective from this distance. However, ropes, lamps and sight projections constantly recur in the perspective treatises, and the reason is simple: the projection operations could be performed from any point on the same projecting plane.

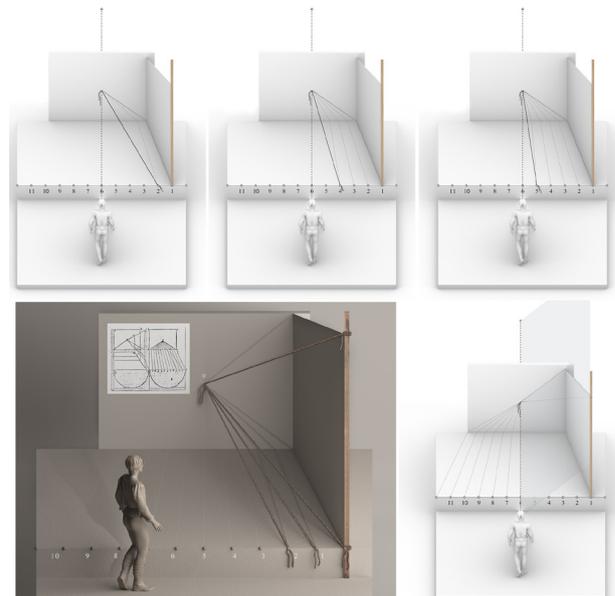
We observed how the perspective of a straight line and the straight line itself appear confused in the same image if observed from the projection center of perspective. This happens because the observer’s eyes, the line to be projected and the perspective image belong to the same projecting plane. If we imagine moving the projection center on any point of this projecting plane we can observe that congruence between the objective line and its perspective image remains unchanged.

The possibility of projecting generally oriented classes of straight lines, from a projection center defined “auxiliary” and placed in every point of the projecting plane, permitted a significant reduction in distance. This reduction made effective the use of ropes and lamps and favored projective sight operations. This method freed the projective operations from the position of the point of view, testifying to the extraordinary capability of perspectival artists of the time, to operate, in an exemplary way, through the use of projecting planes.

Projective methods in operating practice

In the first half of the sixteenth century the most significant contributions to perspective in practice resolved by projective methods are given by Daniele Barbaro and Egnazio Danti. In chapter VI of the *Pratica della prospettiva*, in which the tragic scene is treated, Barbaro describes the method employed by Pompeo Pedemonte to construct

Fig. 2. Pompeo Pedemonte’s method for perspective construction of straight lines in a theatrical scenography (author’s elaboration).



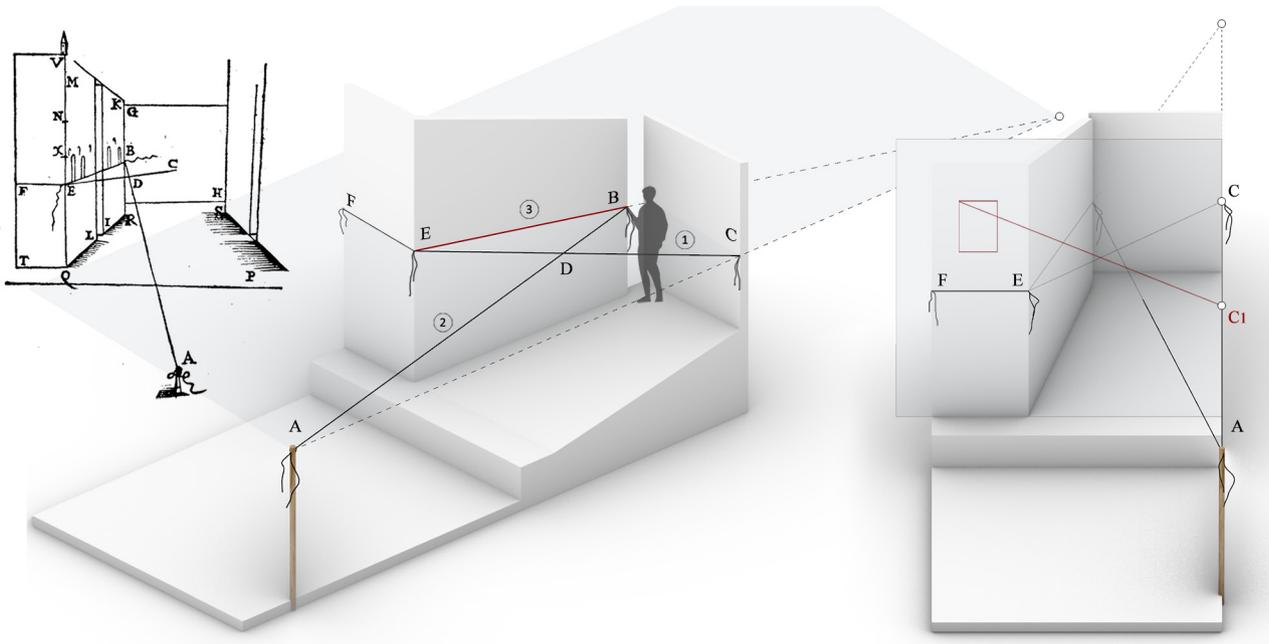
the scenes: “*homo industrioso, e pratico s’ha imaginato un modo di accordare le fabbriche delle scene con le pitture dei muri e pareti di modo che le pitture pareno fabbriche e ciò che si vuole* (this industrious and practical man has imagined a way to arrange the buildings on the scenes with the wall paintings so that the paintings look like buildings and what you want)” [Barbaro 1568, p. 155].

Pedemonte’s method consisted in dividing the stage floor into a series of parts, 12 in the proposed example and, on the side ones, elevating the perspective of different buildings on the stage. In order to execute these partitioning operations, a “rope like that of a mason” –as defined by Barbaro– was fixed to a nail on the backdrop plane, at the height of the horizon line. This rope was then anchored to the different division points of the floor on the stage front. Placing oneself at the point of the view, the taut rope had to be observed, since it makes a shadow. In the text, in part

ambiguous, the use of a lamp is not explained except for the resulting shadow it produces and restores the sought after perspective.

In one of the dialogues of the *Mascara*, written in 1596, Ettore Bottrigari compares the method used by Daniele Barbaro with the one described by Egnazio Danti a few years later in his *Commentari to Le due regole della prospettiva pratica di Vignola* [Vignola 1583]. In the dialogue, Bottrigari reports Barbaro’s construction highlighting its limits, with reference to a series of uncertainties concerning the position of the point of view and the height of the lamps that would project the shadow [Bottrigari 1596, p. 251]. Bottrigari’s comments suggest that the lights were mobile on the scene and had to be positioned at the right height, established by the overlapping of the taut rope with its shadow, observing the scene from the center of projection [3]. In this context, the most significant aspect of Barbaro’s

Fig. 3. Egnazio Danti’s method for perspective construction of straight lines in a theatrical scenography (author’s elaboration).



contribution consists in delineating a practice in which a straight line perspective was obtained by a projection of a second straight line, materialized by a rope. This second rope was not the objective line to be used to construct the perspective, but any line belonging to the projection plane, defined by the projection center and the objective straight line [4] (fig. 2).

Even in *Mascara's* dialogue one of the actors seems to prefer Egnazio Danti's method to Pedemonte's, which proceeds "*per gli sbattimenti et ombre degli spaghi e fili tirati poco certi* (by the flappings and shadows of taut twines and strings with little certainty)", unlike Danti, il quale "*procede sempre con gli incrociamenti e termini certi de' fili e spaghi tirati* (who always proceeds with defined crossings and terminations of taut twines and strings)" [Bottrigari 1595, p. 258], although both come to the same result. Danti's contribution is particularly significant because it concerns different aspects of practical perspective and because it confirms the interest of mathematicians in the applications of this art [5]. The *incrociamenti certi* (defined crossings) of Danti's method are described in the chapter dedicated to the construction of the perspectives of scenes [Vignola 1583, pp. 90-94]. Around the mid-sixteenth century, the buildings arranged on the sides of the scene were partly three-dimensional, partly painted [6]. The three-dimensional ones were covered with cloth, on which doors and windows were represented.

Thus, Danti teaches the construction of the perspective of a window by projecting ropes with other ropes. Also in this case the projected rope, EC in fig. 3, is not the objective straight line, which would be orthogonal to the front of the scene. It is instead a generic straight line of the projecting plane which passes through the principal point C and another point chosen on a building of the lateral wing, through which the window perspective sill must pass [Vignola 1583, pp. 90-91]. The continuity with the scene painted on the backdrop is given by the principal point, where the images of the straight lines perpendicular to the picture plane converge. Instead, the perspective of the same lines on the front of the scene had the principal point precisely on the front of the scene.

Before dealing with scenography Danti describes "*la più difficile operazione che possa fare il prospettivo [...] [sulla quale] fin qui da nessuno (che io sappia) n'è stato scritto poco né assai* (the most difficult operation that the perspectival artists can do [...], [on which] until now no one, [that I know], has ever been written about)" [Vignola 1583, p.

89]. Therefore, he deals with the problem of constructing perspectives on vaults and describes a procedure used by Ottaviano Mascherino to paint the Bologna room in the Vatican. This procedure involved transferring the degraded sizes of three rows of columns out of the work, on a cardboard reproducing the profile of the vault, and then repositioning the cardboard on the vault. The control of the verticality and horizontality of the represented straight lines was conducted once again using the projecting planes, observing a tri-orthogonal system of taut ropes. This system consisted of a plumb line hanging from the principal point of the perspective and of a pair of ropes, orthogonal to this and between them, presumably mobile, taut along the impost plane of the vault (fig. 4). "*Perché se bene nell'opera le linee perpendicolari & le piane vengono storte per conto delle concavità della volta, come esse rispondono alla linea del piombo, & a quelle del livello, appariranno all'occhio sempre di stare a piombo, & in piano* (although in the work the perpendicular and flat lines are distorted due to the concavity

Fig. 4. Egnazio Danti's method for the construction of perspective on the vaults (author's elaboration).

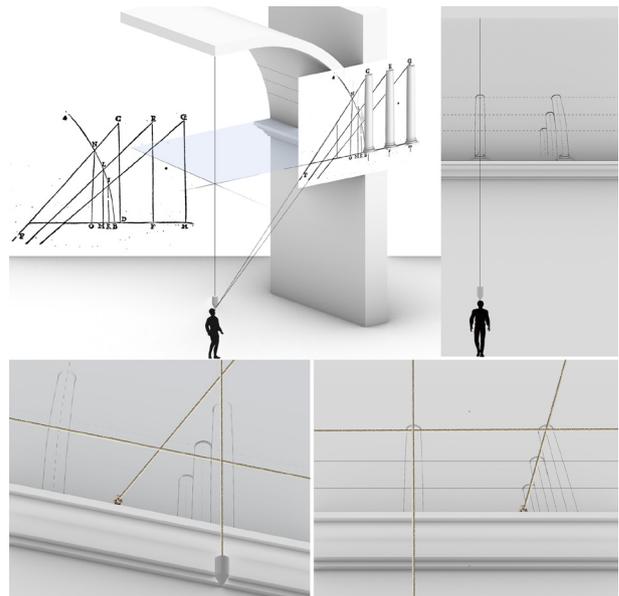
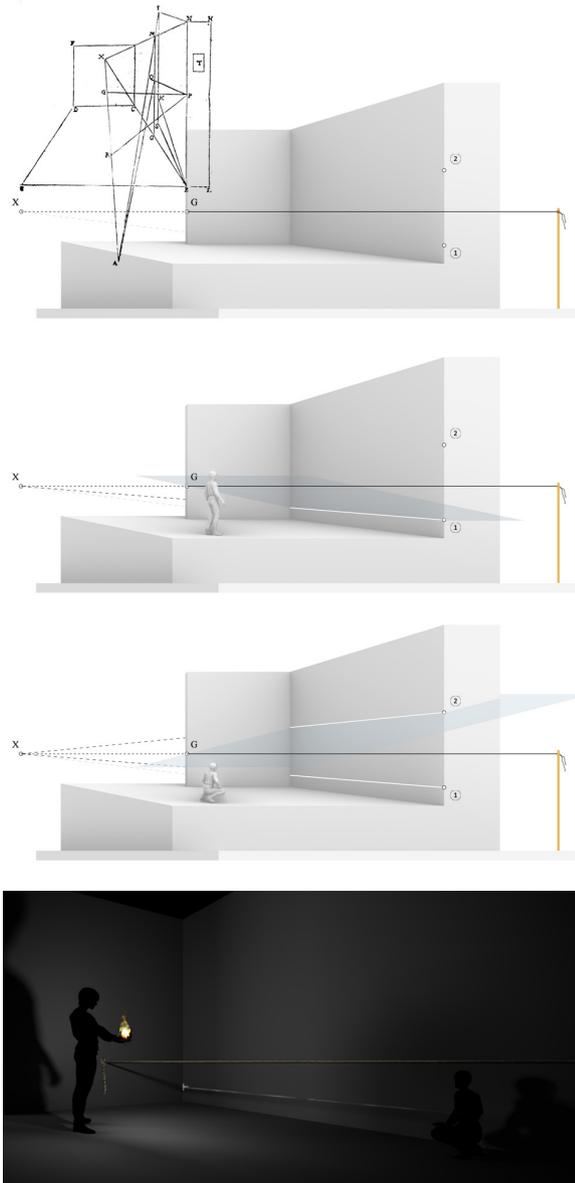


Fig. 5. Guidobaldo del Monte's method for the perspective construction of straight lines in a theatrical scenography (elaborated by the author).



of the vault, when they respond to the plumb line and level lines, they will always appear to the eye to be at plumb and flat)" [Vignola 1583, p. 89].

Both Barbaro and Danti do not describe invented procedures, but methods currently in use at the time which, around the middle of the 16th century, testify to the consolidated use of ropes, lamps and sight in the practice of perspective and the ability to move the entities to be represented along the same projecting plane. This operating procedure, described in the work of Guidobaldo del Monte, owes to this mathematician, its scientific reasoning and rationalization. In *De scenis*, the sixth book of *Perspectivae libri sex* [Sinisgalli 1984], Guidobaldo describes a method for constructing scenes in which he makes explicit, in terms of absolute generalization, the method that we can define as the "method of projecting planes" [7]. Having to represent the contracted scenic box, according to the tradition of the Renaissance court theater, with doors and windows painted above the wings, he describes a way of operating by sighting from any point of the projecting plane by eyesight or alternatively with ropes and lamps that which we define as the straight line projecting a given straight line. The construction of the concurrence points described by Guidobaldo in the first book of the treatise operated through straight lines parallel to the given straight line passing through the projection center, that we define today as "projecting". Thus, on stage, the projecting line in question was built by means of a taut rope; in the wing or on the stage floor; the point where its perspective would have to pass was established; the projecting line was observed from any point of the scene, from a height such that the image of the line and that of the point appeared coincident (fig. 5). An assistant would have easily marked on the wing one or more points belonging to the perspective sought [Sinisgalli 1984, pp. 218-232]. This *modus operandi*, which allowed the representation of generic classes of lines in space, was used both for the construction of the scenic box contracted and for that of the lines on the wings and the backdrop.

Guidobaldo's lesson was partly accepted by Accolti, who in 1625, in *Lo decanno degli occhi*, still applied it to the scenes through the projection of a pair of ropes with lamps, for the representation of classes of orthogonal lines to the front of the scene [Accolti 1625, pp. 89-94].

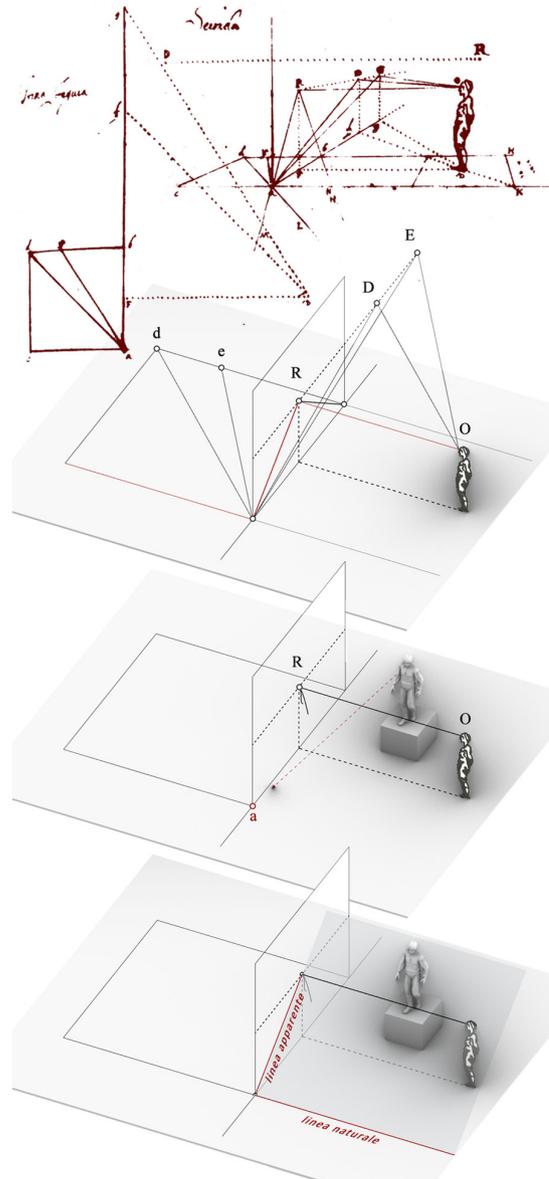
Next to the publication of Guidobaldo's treatise, Ludovico Cardi, or Cigoli, was working on his unfinished practical treatise on perspective [8]. In the *Terza Regola* (third

rule), described in the second book and applied to the scenes, Cigoli teaches how to construct the perspective in practice, reproducing the theory of concurrence points, presumably inspired by Guidobaldo's work [Andersen 2007, p. 376]. He describes the construction of the apparent straight line (i.e. perspective) of a natural line (i.e. objective line), given the direction of the related projecting line. This straight line was realized by a taut twine between the projection center and the section, namely the picture plane. This was laterally projected by a lamp or by sight, thus providing its perspective image on one or more sections (fig. 7).

This construction found direct application in scenography, where Cigoli describes a method similar to the one already illustrated by Guidobaldo. The original contribution concerns rather an instrument used in the scene to construct, with the aforementioned method, generically oriented classes of lines in space. This instrument consisted of a vertical shaft fixed in the center of projection connected by a twine to a second shaft, able to support itself and be free to rotate at a constant distance around the first one. The twine that connected the two shafts and that we can imagine horizontal or inclined between them, materialized infinite classes of objective straight lines in space. The latter, viewed by an observer placed beside them, provided infinite perspective images of lines having the twine as projecting line [Profumo 1992, pp. 125-134] (fig. 8).

In the first decades of the seventeenth century the possibility of operating along the projecting plane is a consolidated practice, which concerns both the theatrical scenographies and architectural perspectives. With regard to the latter, the work of Abraham Bosse entitled *Moyen universel de pratiquer la perspective sur les tableaux ou surfaces irrégulières assumes particular importance*. Published in 1653, it is a unique work of its kind, because entirely dedicated to the problem of the construction of perspective traces. This work addresses the question of perspective transport on generic shaped surfaces, according to increasing levels of complexity. Object of the transport is a perspective grid at the base of Desargues' perspective, constructed through the method of perspective scales that he theorized in those years [9]. The grid in question was the perspective image of an orthogonal grid superimposed on a drawing in scale, representing the perspective to be projected (fig. 9). This reticulum was reproduced on an ideal auxiliary plane, through taut

Fig. 6. Cigoli's third rule for perspective construction of a straight line (author's elaboration).

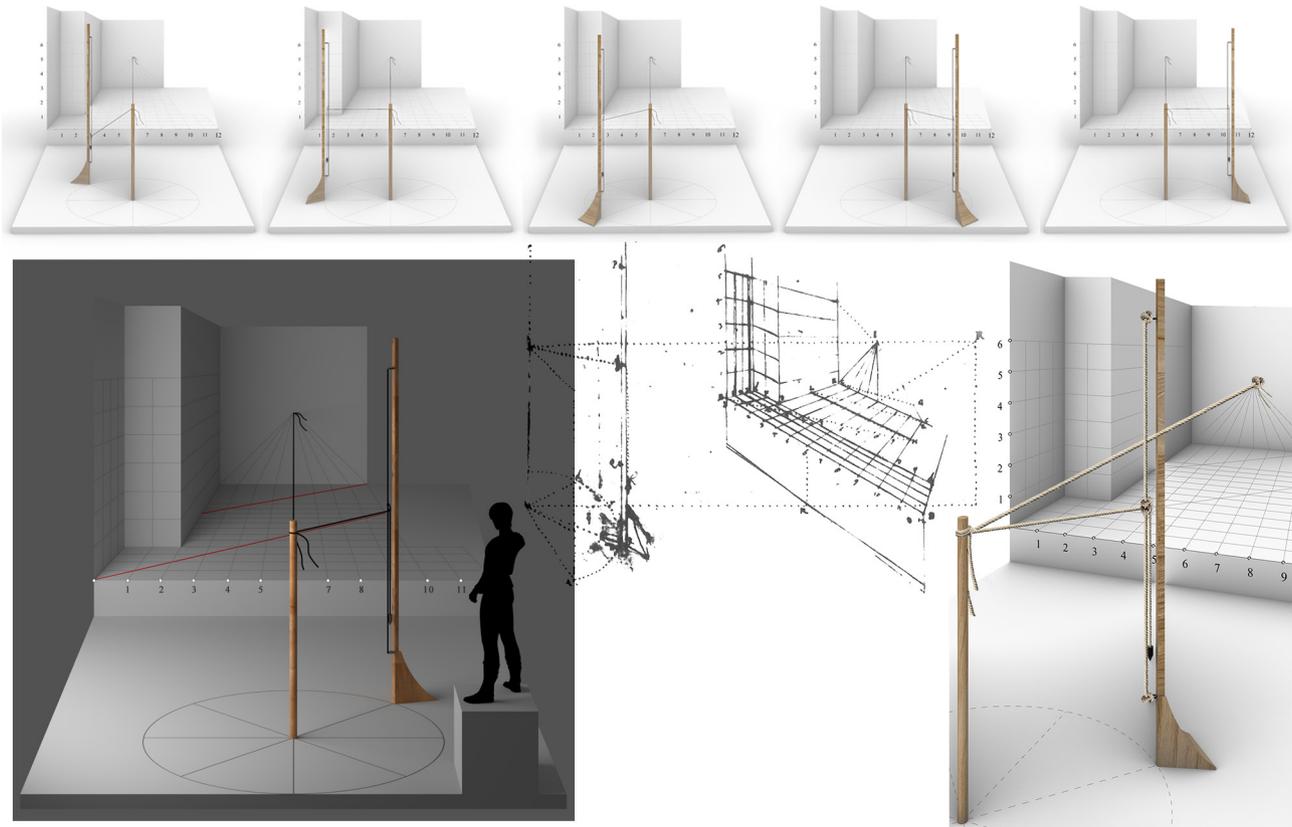


ropes converging at the principal point of perspective. The ropes of the reticulum were then projected by means of other ropes or lamps free to move along the principal distance on the projecting plane, or otherwise by sight [Bosse 1653, pp. 55, 56].

The possibility of moving the lamp to increase the sharpness of the shadows, explicit in Bosse's work, recurs in the transport operations used about fifty years later by Andrea Pozzo in the St. Ignatius Church in Rome. This is described by Pozzo himself, who in the first book of *Perspectiva pictorum et architectorum* to the one hundred and

one figure, illustrates the way to make the graticola in the vaults. The comment on the figure describes the theoretical principle of projection of the grid which, positioned at the level of the impost plane, would have been projected with a candle from the center of projection on the vault. Pozzo then commented on the impossibility of practicing this operation because of the excessive distance of the point of view from the vault and because of the wooden floor that would have prevented projection of the shadow. Therefore, he describes the procedure he used for the construction of the false vault in St. Ignatius, using an

Fig. 7. Cigoli's tool for perspective construction of generic lines in a theatrical scenography (author's elaboration).



additional grid, obtained by projecting the first one with ropes from the projection center. The distance between the two grids was such as to be able to walk under them with a lamp and project, twine by twine, the shadow on the vault:

"Così fec'io in HG; e poiché essendo più del solito quella vicina alla volta, le potei camminar sotto in tempo di notte, e trasportando un lume acceso di spago in spago, secondo che quelle gettano l'ombra molto visibili, e distinte, andai segnandole con color nero, di maniera che al giorno chiaro, trovai formata tutta la graticolazione prospettica (I did so in HG, and since it was closer than usual to the vault, I was able to walk under it during the night, and transporting a lit lamp from twine to twine; producing those very visible and distinct shadows, I went to mark them in black, so that on a clear day, I found the entire perspective grid formed)" [Pozzo 1717, *centesimaprima*].

The description given by Pozzo suggests also in this case use of the projecting planes. The ropes of the lower grid and those corresponding to the upper grid belonged by construction to the same projecting plane, therefore a lamp, positioned on a twine of the lower grid, or more simply on the intervals corresponding to this grid, would have correctly projected the corresponding twine of the upper grid on the vault (fig. 10).

Perspective machines

The aforementioned applications of perspective concerned architectural perspectives and theatrical scenographies. A separate discussion requires the great anamorphoses, particularly in relation to those realized in the convent of the Minimi brothers in Rome in the first half of the seventeenth century by Fathers Emmanuel Maignan and Jean François Nicéron. Like the architectural perspectives and scenographies, anamorphoses also recur in the treatises of practical perspective of the time. From Piero della Francesca onwards, many authors had proved their knowledge, including Daniele Barbaro, Egnazio Danti and Grégoire Huret and albeit with some uncertainty, Pietro Accolti and Solomon De Caus, to mention just a few [10].

The construction of anamorphoses was generally executed by transport. A grid placed above a scale drawing was projected on a surface orthogonal to it, from a center of projection near to the surface in question. This transport operation was, more than any other, suitable to be resolved through the use of perspective machines, especially if the anamorphoses were large in size. The use of such instruments is illustrated by Jean François Nicéron in the *Thaumaturgus Opticus* published in 1646. Here described is an instrument used by Emmanuel Maignan for the construction

Fig. 8. Abraham Bosse's method for the construction of perspective on irregular surfaces (author's elaboration).

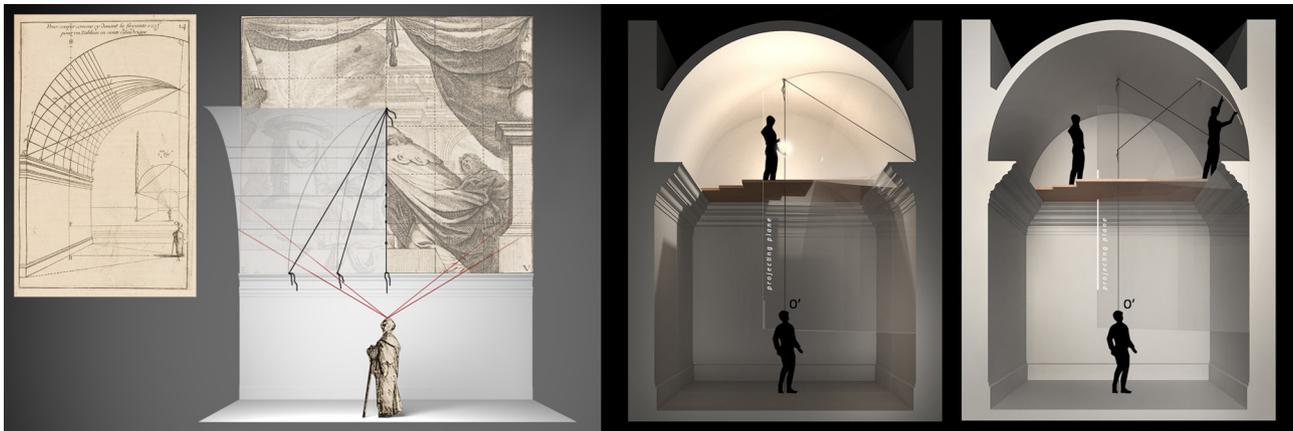


Fig. 9. Method used by Andrea Pozzo for the construction of the perspective on St. Ignatius' vault in Rome (elaboration by the author).

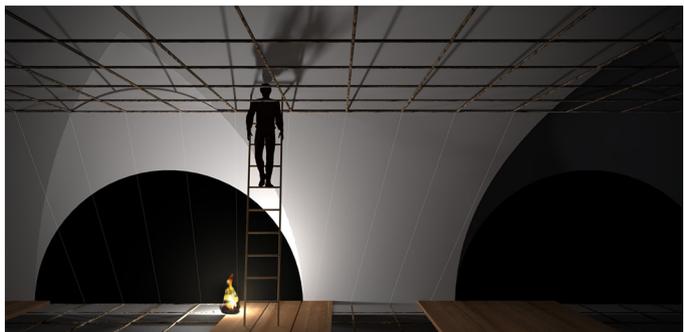
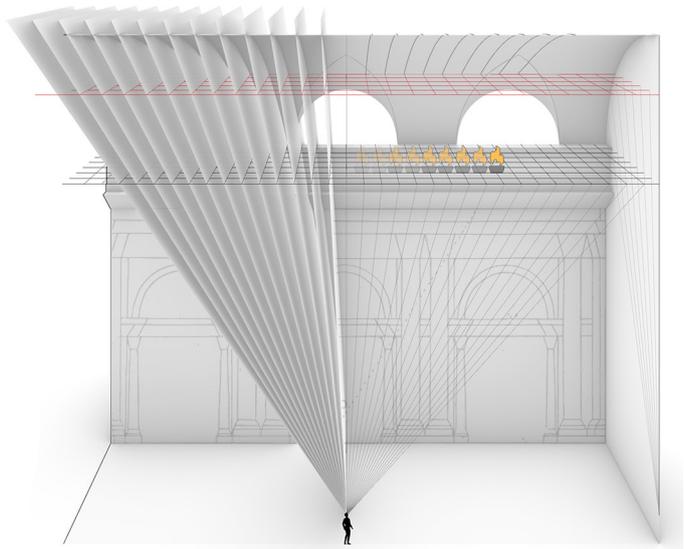
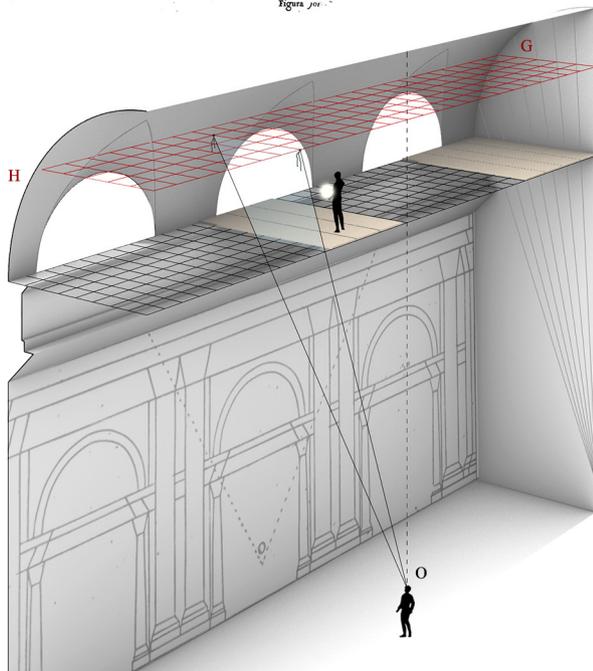
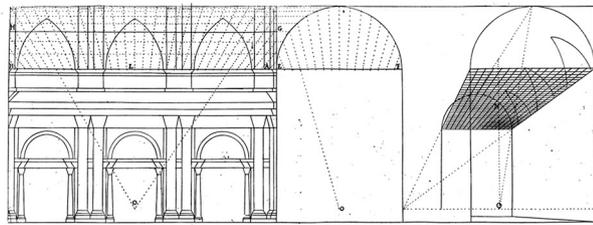
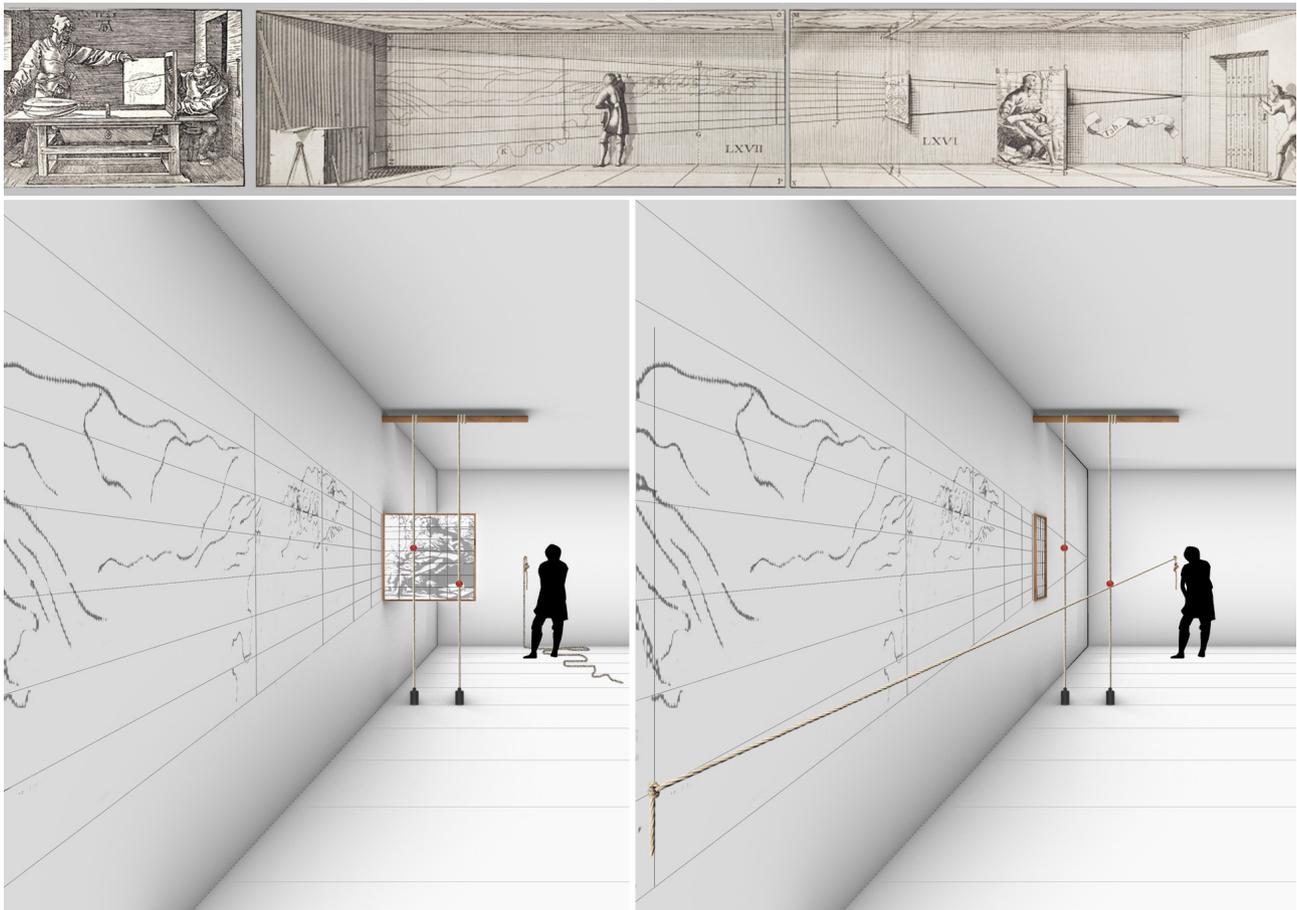


Fig. 10. Tool described by Jean François Niceron in *Thaumaturgus Opticus* for the transport of anamorphosis (author's elaboration).

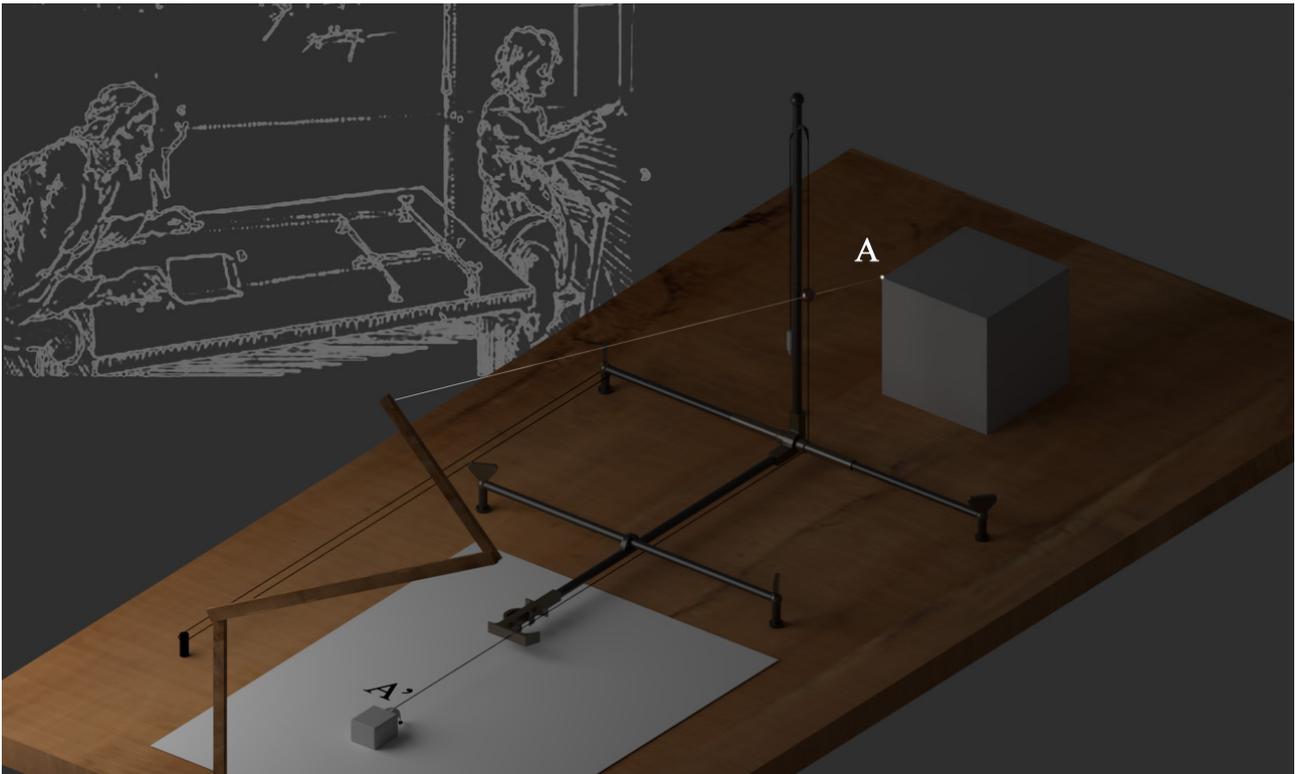


of the painting of San Francesco di Paola in the Trinità dei Monti convent in Rome, mentioned by Maignan himself two years later in his *Perspectiva Horaria* [Camerota 1987, p. 85]. The instrument, which can be read as a reinterpretation of the "sportello (door)" designed by Albrecht Dürer about a century earlier, consisted of a sort of fork, fixed to the wall, on which a framework, in fact the door, was hinged, free to rotate around its hinges [Baltrusaitis 1978, p. 64]. On the framework there was positioned a drawing with a superimposed grid. From the fork hung a plumb line—more than one in Nicéron's reinterpretation—along which a gem was free to slide. When the frame was placed orthogonally to the wall, a particular point in the reticle (or in the drawing) corresponded to the gem. Once the position of the gem

was established, the frame was closed along the wall and, from the center of projection materialized with a nail, a rope was stretched, capable of projecting the gem on the wall to be painted [11] (fig. 11).

However, in Nicéron's work the praises of a second instrument are sung, one not used as far as is known for the anamorphoses in question, but which is presented as the universal instrument for transport operations of this kind: the *Scenographum catholicum*. It is the revision of a perspective machine conceived at the beginning of the century by Cigoli, which Nicéron saw in Paris, in the Cabinet of the Advisor to the King of France, Louis Husselin [12] [Camerota 1987, p. 90]. The instrument was a reinterpretation of Dürer's "window". An L-shaped square could slide horizontally on a pair

Fig. 11. Tool conceived by Cigoli for the construction and transport of perspective (author's elaboration).



of fixed guides, through ropes that were maneuvered by the draftsman's left hand, ideally describing the window during the motion.

A plumb line with a marker was placed next to the L-square, and ran up and down along it by a marker located in the draftsman's right hand. The eye was fixed at a point in space by means of an articulated shaft. With the eye fixed in the center of projection, the draftsman would slide the square left and right and the plumb line up and down with the marker, until it coincided with the image of a point on the object to be represented. This was marked on a sheet of paper, determined by the position of the marker. Between the ideal point on the window, indicated by the marker, and the point on the paper, a relationship was established, today called homological. Cigoli hypothesizes the direct and inverse use of this instrument [Profumo 1992, pp. 149-159]. Designed to construct perspective given the object to be represented, it could effectively be used to project a given perspective, in scale, onto a wall of large dimensions to be painted, such as a quadrature or a large anamorphosis (fig. 12).

Notes

[1] Nel suo *Trattato pratico di prospettiva* [Profumo 1992] il Cigoli definisce *linee apparenti* le immagini prospettiche delle rette da rappresentare, dette invece *linee naturali*.

[2] La ricognizione che segue considera procedimenti di tipo proiettivo, che risolvono il problema in termini generali. Oltre a questi ne venivano impiegati degli altri, alcuni dei quali facevano ricorso agli sviluppi piani, nel caso in cui la superficie da dipingere fosse stata sviluppabile.

[3] Se così fosse la pratica del Pendemonte avrebbe anticipato le successive teorizzazioni di Guidobaldo Del Monte sulla questione.

[4] A questo piano proiettante appartenevano infatti il punto principale e, e uno dei punti di divisione del fronte del palco, estremo della fune da proiettare.

[5] Si presume che già Piero della Francesca fosse attivo nel settore teatrale [Mancini 1966, p. 18].

[6] Rispetto ai tre modelli di scene introdotti da Serlio alla fine del Cinquecento, i casamenti ricorrevano nella scena tragica e in quella comica.

Conclusions

This partial recognition around the operational methods for constructing a practical perspective opens a window on the Renaissance and Baroque perspective construction sites, the beating heart that nourished research and experimentation in the field of perspective in those years. In the places where illusions are made the abstract projective theories that govern perspective find an operative reason, revealing that fortunate combination between art and science on which the tradition of perspective is based. The projective methods mentioned above help to illustrate this bi-univocal relationship, declining in various forms aimed at resolving, in a shared way, the perspective "construction" in terms of absolute generality. Therefore, perspective construction sites assume a central role in the history of perspective, i.e., experimental laboratories in which the perspective machine acquires physical form demonstrating, in practice, the strength of theory.

[7] Sulla portata del contributo di Guidobaldo alla pratica prospettica attraverso operazioni di proiezione da un punto qualsiasi del piano proiettante si veda [Baglioni, Salvatore 2017].

[8] Il trattato del Cigoli, a cui lavorò presumibilmente dal 1605 al 1613, rimase inedito fino alla fine del Novecento [Profumo 1992, p.10].

[9] Per approfondimenti sul metodo di Desargues, l'uso delle scale prospettiche e i metodi di trasporto descritti da Abraham Bosse, si veda [Salvatore 2018].

[10] Alcuni autori, come Danti e Huret introducono un'imprecisione nella proiezione del reticolo, la cui rette orizzontali appaiono parallele piuttosto che convergere nel punto principale.

[11] La gemma era posta in luogo della coppia di fili tesi usati da Dürer per definire il punto sul quadro. Questa modifica era stata introdotta, usando una *perletta*, dall'*Accolti ne Lo inganno degli occhi* [Accolti 1625, pp. 84-85].

[12] Nicéron non conosceva l'opera del Cigoli, ma apprezzò subito le potenzialità dello strumento.

Author

Marta Salvatore, Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura, Sapienza Università di Roma, marta.salvatore@uniroma1.it

References list

- Accolti, P. (1625). *Lo inganno degl'occhi*. Firenze: Appresso Pietro Cecconcelli.
- Andersen, K. (2007). *The Geometry of an Art: The History of the Mathematical Theory of Perspective from Alberti to Monge*. New York: Springer.
- Baglioni, L., Salvatore, M. (2018). The Points of Concurrence Theory in Guidobaldo del Monte's Scenography. In *disegno*, n. 3, pp. 41-52.
- Baltrušaitis, J. (1978). *Anamorfozi o magia artificiale degli effetti meravigliosi*. Milano: Adelphi.
- Barbaro, D. (1569). *La pratica della prospettiva*. Venezia: Camillo e Rutilio Borgomineri.
- Bosse, A. (1653). *Moyen universel de pratiquer la perspective sur les tableaux ou surfaces irrégulières*. Paris: Chez ledit Bosse.
- Bottrigari, E. (1596). *La mascara, ovvero della fabbrica de' teatri, e dello apparato delle scene tragisatiricomiche [...]*. MS B45. Bologna: Museo Internazionale e Biblioteca della musica.
- Camerota, F. (1987). L'architettura curiosa: anamorfozi e meccanismi prospettici per la ricerca dello spazio obliquo. In A. Gambuti et al. (a cura di), *Architettura e prospettiva tra inediti e rari*. Firenze: Alinea.
- Mancini, F. (1966). *Scenografia italiana. Dal rinascimento all'età romantica*. Milano: Fabbri Editori.
- Pozzo, A. (1717). *Prospettiva de pittori et architetti, pars prima*. Roma: Antonio De Rossi. [Prima ed. 1693].
- Profumo, R. (a cura di). (1992). *Trattato pratico di prospettiva di Ludovico Cardi detto il Cigoli*. Roma: Bonsignori Editore.
- Salvatore, M. (2018). Abraham Bosse and the perspective in practice. In L. Cocchiarella (a cura di), *ICGG 2018 - Proceedings of the 18th International Conference on Geometry and Graphics*, pp. 2083-2094. Cham: Springer.
- Sinisgalli, R. (a cura di). (1984). *I sei libri della prospettiva di Guidobaldo dei Marchesi del Monte dal latino tradotti interpretati e commentati da Rocco Sinisgalli*. Roma: "L'erma" di Bretschneider Editore.
- Vignola I.B. (1583). *Le due regole della prospettiva pratica*. Roma: Franco Zannetti.

6.2020

diségno

5 *Francesca Fatta*

Editoriale

8 *Arduino Catàfora*

Copertina

Una scatola di latta

20 *Oscar Piattella*

Immagine

L'albero del diségno

21 *Paolo Belardi*

L'albero del diségno

RIFLESSIONI. L'ARTE DEL DISEGNO/IL DISEGNO DELL'ARTE

27 *Franco Purini*

Pensare

Note casuali e provvisorie sul disegno

35 *António Bandeira Araújo
Lucas Fabián Olivero
Adriana Rossi*

A Descriptive Geometry Construction of VR panoramas in Cubical Spherical Perspective

47 *Fabrizio Gay
Irene Cazzaro*

Disegnate riflessioni e riflessioni sul Disegno:
le "anti-prospettive" degli astrattisti e dei realisti ai VchuTeMas

59 *Camilla Casonato*

Disegnare per conoscere: anatomia, meccanica e architettura nei disegni di Viollet-le-Duc

73 *George Tatge*

Conoscere

La fotografia metaforica

81 *Ornella Zerlenga*

Teatri napoletani. Fonti iconografiche e realtà costituite a confronto

95 *Marta Salvatore*

Prospettici ingegni. Strumenti e metodi per la costruzione della prospettiva applicata

111 *Michele Dantini*

Immaginare

«Esattezza» nei territori dell'«intuizione». Paul Klee al Bauhaus

123 *Francesco Maggio
Stefano Dell'Aria*

Immaginare la 'ricostruzione'. Un piccolo manuale sulla casa popolare

135 *Paolo Borin
Cosimo Monteleone
Rachele A. Bernardello
Angelo Gazzetta
Carlo Zanchetta*

Tra disegno e simulazione: una ricostruzione digitale del progetto
dei Musei Civici di Padova di Maurizio Sacripanti

147 *Giovanna Ramaccini* Tra-visare. Autoritratto come rappresentazione intenzionale

Comunicare

161 *Marco Tortoioli Ricci* Il disegno della comunicazione. La base di ogni identità è fatta di lettere

169 *Tommaso Empler
Alexandra Fusinetti* Rappresentazione a rilievo nei percorsi museali

179 *Marta Magagnini
Nicolò Sardo* Figure in superficie. Apparati murali tra contesto e narrazione

191 *Alberto Bravo de Laguna
Socorro* Sobre dibujos, diagramas y comunicación en arquitecturas colectivas y de acción.
Tres manuales como referencias gráficas

RUBRICHE

Lecture/Riletture

205 *Enrico Cicalò* *The Elements of Drawing* di John Ruskin. Il disegno tra arte, scienza, design e didattica nell'Inghilterra del XIX secolo Una ciudad con sentido.

Recensioni

215 *Enrica Bistagnino
Maria Linda Falcidieno* Livio Sacchi (2019) *Il futuro delle città*. Milano: La nave di Teseo

217 *Alessandra Pagliano* Laura Farroni (2019). *L'arte del disegno a Palazzo Spada. L'Astrolabium Catoptrico-Gnomonicum di Emmanuel Maignan*. Roma: De Luca editori d'arte

220 *Alessandro Lujini* Gilles Clément (2019). *Breve trattato sull'arte involontaria. Testi, disegni e fotografie*. Roma-Macerata: Quodlibet

223 *Alberto Sdegno
Veronica Riavis* Domenico Mediati, Saverio Pazzano (2019). *M.C. Escher in Calabria. Memorie incise di un viaggiatore olandese*. Cosenza: Rubbettino Editore

Eventi

227 *Giuseppe Amoruso* *Geometrias'19 Polyhedra and beyond*. La geometria del disegno

231 *Lia M. Papa* Cortona tra archeologia ed architettura. Rilievi digitali e patrimoni documentari

235 *Camilla Casonato* BIM, Augmented, Virtual e Mixed Reality. Un brainstorming al Politecnico di Milano

239 *Graziano Mario Valenti* Simposio UID per l'internazionalizzazione della Ricerca 2019

242 *Alessio Cardaci* *Rip, Model & Learn*: dialoghi interdisciplinari sul rilievo e la modellazione 3D per l'architettura e i beni culturali

245 *Ornella Zerlenga* OLIVETTI@TOSCANA.IT. Territorio, Comunità, Architettura

251 **La biblioteca dell'UID**

Prospettici ingegni. Strumenti e metodi per la costruzione della prospettiva applicata

Marta Salvatore

Abstract

Tra Rinascimento e Barocco la prospettiva si declina in diverse forme nelle arti applicate, dalle prospettive architettoniche, alle grandi anamorfosi, alle scenografie teatrali. La sua "costruzione" in opera assunse un ruolo centrale, al punto di attrarre l'interesse di artisti e matematici che alternarono speculazioni di carattere teorico a soluzioni pratiche di tipo sperimentale. I cantieri prospettici del tempo divennero dei veri e propri laboratori in scala naturale, in cui le operazioni proiettive acquisivano forma fisica. Riprodotte in opera per mezzo di funi, aste e lumi queste consentivano la verifica sperimentale delle teorie enunciate. In questi luoghi di fabbricazione dell'illusione l'astrazione teorica trovava la sua ragione operativa, palesando quel fortunoso connubio fra arte e scienza su cui la tradizione prospettica si fonda. Di questa prassi operativa si ha testimonianza in modo frammentario nei trattati di prospettiva del tempo, nei capitoli dedicati alle applicazioni. Una lettura critica di tipo trasversale ha permesso di delineare un modus operandi comune, che si fonda sui principi proiettivi della prospettiva stessa e che risolve il problema della costruzione dei tracciati in termini di assoluta generalizzazione.

Parole chiave: prospettiva, prospettive architettoniche, scenografie, anamorfosi, macchine prospettiche.

Introduzione

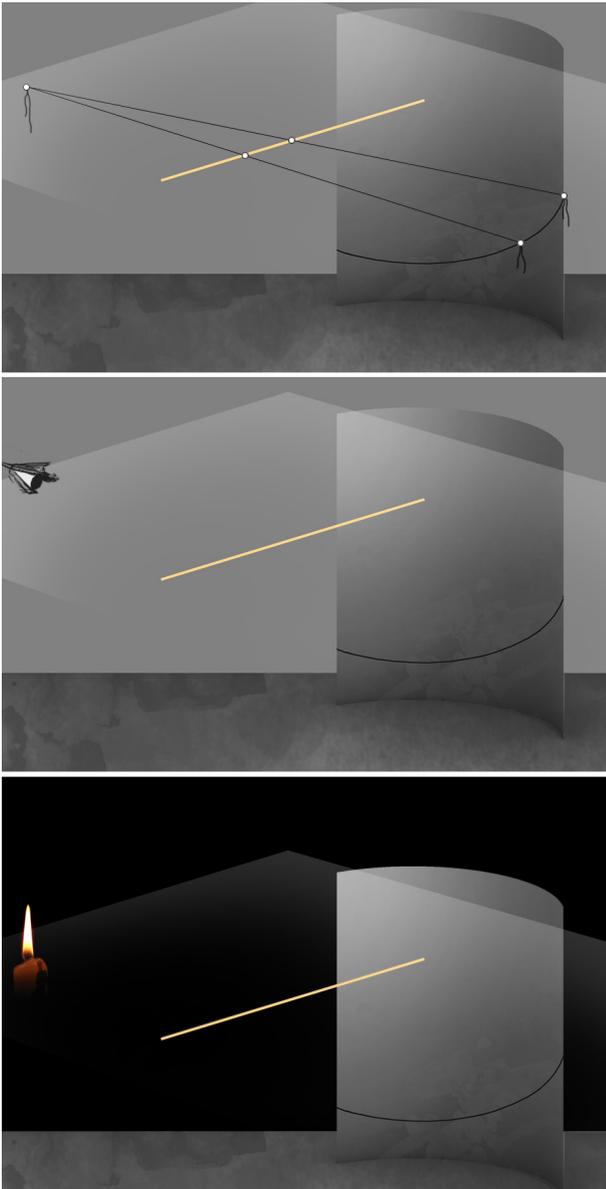
In epoca rinascimentale e barocca la prospettiva raggiunse il suo apice e il suo massimo potenziale espressivo. Strumento privilegiato di rappresentazione della realtà, veniva usata per illudere e stupire, declinandosi in diverse forme nelle arti applicate, spaziando dalle prospettive architettoniche, alle grandi anamorfosi, alle scenografie teatrali. L'ampia diffusione di cantieri prospettici nelle corti di tutta Europa fece della "costruzione" della prospettiva una questione centrale, tale da attrarre l'interesse di artisti e matematici che sperimentarono e teorizzarono, alla ricerca di strumenti e metodi sempre più efficaci per la riproduzione fisica della macchina prospettica.

Numerosi trattati fiorirono, alcuni di carattere speculativo dedicati alla definizione delle teorie proiettive su cui la

prospettiva si fonda, altri invece di carattere manualistico, rivolti prevalentemente alla operatività del metodo. L'interesse pratico degli artisti trovava infatti terreno fertile nei luoghi in cui la prospettiva teorica acquisiva forma fisica. Ma questi stessi luoghi attraevano al contempo anche l'interesse speculativo dei matematici, che li consideravano dei laboratori prospettici in scala naturale dove verificare sperimentalmente la validità delle teorie enunciate. Nei cantieri prospettici di quegli anni le operazioni proiettive acquisivano infatti forma fisica. Riprodotte in opera per mezzo di funi, aste e lumi, permettevano la rappresentazione delle *linee apparenti* della prospettiva [1].

La costruzione pratica della prospettiva interessava dunque, in maniera trasversale, tutte le arti applicate che tro-

Fig. 1. Operazioni di proiezione con funi, lucerne e traguardo a vista (elaborazione grafica dell'autore).



vavano, nei principi proiettivi di questa scienza, il proprio fondamento teorico. Il problema principale, comune ai cantieri prospettici dell'epoca, era la ricorrente inaccessibilità dei punti della distanza e/o dei punti di concorso, che impediva in sito la costruzione della prospettiva attraverso le sue regole geometriche. Si trattava quindi di escogitare procedimenti efficaci per riprodurre su un quadro di forma generica, come la superficie di una volta o una parete non necessariamente piana, una determinata immagine prospettica. Questo problema ebbe una straordinaria capacità attrattiva e divenne l'occasione per sperimentare nella prassi procedimenti diversi. Fra questi assunsero un ruolo di primo piano quelli di natura proiettiva, capaci di risolvere la questione in termini di assoluta generalità [2]. Di questi procedimenti ci sono pervenute testimonianze attraverso alcuni dei trattati di prospettiva del tempo, dove la questione trova spazio, in modo discontinuo, nei capitoli dedicati alle applicazioni. Una lettura trasversale di questi contributi ha permesso di rilevare la sussistenza di un *modus operandi* comune, capace di risolvere il problema in termini di massima generalizzazione attraverso metodi proiettivi di sorprendente modernità.

Metodi proiettivi di “costruzione” della prospettiva

I problemi legati alla realizzazione delle prospettive architettoniche, delle scenografie teatrali e delle anamorfosi trovarono dunque ragion comune nei procedimenti proiettivi impiegati per la loro “costruzione”. Questi procedimenti testimoniano di norma due approcci diversi al problema, secondo i quali:

- la prospettiva veniva costruita direttamente in cantiere;
 - la prospettiva veniva costruita per trasporto di un bozzetto ridotto in scala o di un reticolo ad esso sovrapposto.
- Il primo approccio interessava generalmente i cantieri delle scenografie teatrali, mentre il secondo era più frequente nel caso delle prospettive architettoniche e delle anamorfosi, ma sono ricorrenti forme di contaminazione trasversale di questi modi di operare. Che si trattasse di costruzione diretta o di trasporto, la questione si risolveva materializzando in cantiere l'operazione di proiezione e sezione, riducendo la costruzione dei tracciati prospettici alla proiezione di un ente geometrico, solitamente una linea materializzata da una fune tesa, da un centro di proiezione su un quadro di forma generica come una parete, un soffitto, una volta o la quinta di una scena teatrale. In

questa operazione di proiezione il punto di vista era dato dalla prospettiva, l'ente da proiettare era una fune tesa, una retta oggettiva nel caso della costruzione diretta della prospettiva, una retta del reticolo nel caso di costruzione per trasporto, il quadro era infine la parete o il soffitto da dipingere.

Per eseguire fisicamente queste operazioni di proiezione venivano impiegati tre tipi di strumenti, il cui utilizzo ricorre nella maggior parte dei trattati di prospettiva applicata del tempo: le funi, le lucerne e il traguardo a vista.

Con le funi, o meglio con una "fune proiettante", si proiettavano i punti di una seconda fune tesa fino a determinarne l'intersezione con la parete da dipingere. Un adeguato numero di punti avrebbe consentito la rappresentazione della prospettiva della retta su qualsivoglia superficie. Con le lucerne invece era possibile ottenere l'immagine prospettica continua della retta, grazie alla loro ombra prodotta sul quadro. Traguardando a vista infine si determinava, con l'ausilio di un aiutante, l'immagine di punti notevoli della retta da proiettare. Le operazioni di traguardo a vista si basavano, come del resto anche le altre, sull'appartenenza del centro di proiezione, della retta da proiettare e della sua prospettiva allo stesso piano proiettante. Se osservata dal centro di proiezione l'immagine della retta si confonde infatti con la retta oggettiva. Da quella posizione l'osservatore avrebbe potuto fornire indicazioni a un aiutante situato in prossimità del quadro, preposto ad annotare punti notevoli dell'immagine prospettica (fig. 1). Se da un punto di vista proiettivo il procedimento appare ineccepibile, lo stesso non si può dire da un punto di vista operativo. Le funi, specialmente se immaginate di una certa lunghezza sono soggette a flessione, quindi difficilmente avrebbero potuto restituire un risultato accurato alle lunghe distanze. Allo stesso modo, le lucerne avevano uno scarso potere illuminante e anch'esse, a quelle distanze, non avrebbero potuto proiettare ombre nitide. Stessi problemi infine per quanto riguarda il traguardo a vista, in lontananza inefficace. Eppure, funi, lumi e traguardo a vista ricorrono costantemente nei trattati di prospettiva, e la ragione è semplice: le operazioni di proiezione potevano essere eseguite da un punto qualsiasi del piano proiettante.

Abbiamo osservato come la prospettiva di una retta e la retta stessa si confondano in una stessa immagine se osservate dal centro di proiezione della prospettiva. Questo accade perché gli occhi dell'osservatore, la retta da proiettare e l'immagine prospettica appartengono allo stesso

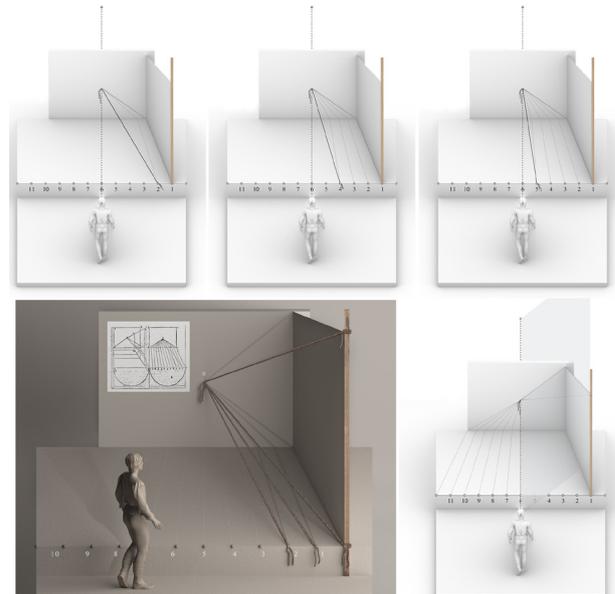
piano proiettante. Se immaginiamo di spostare il centro di proiezione in un punto qualsiasi di questo piano osserviamo come la congruenza fra la retta oggettiva e la sua immagine prospettica rimanga invariata.

La possibilità di proiettare da ogni punto del piano proiettante classi di rette genericamente orientate, da un centro di proiezione che possiamo definire "ausiliario", permetteva di ridurre in modo significativo le distanze, rendendo efficace l'uso delle funi e dei lumi e favorendo le operazioni di traguardo a vista. Questo metodo affrancava le operazioni di proiezione dalla posizione del punto di vista, testimoniando la straordinaria capacità dei prospettici del tempo di operare, in maniera ineccepibile, attraverso l'uso dei piani proiettanti.

Metodi proiettivi nella prassi operativa

Nella prima metà del Cinquecento i contributi più significativi alla pratica prospettica risolta per via proiettiva si

Fig. 2. Metodo di Pompeo Pendemonte per la costruzione di rette in prospettiva in una scenografia teatrale (elaborazione grafica dell'autore).

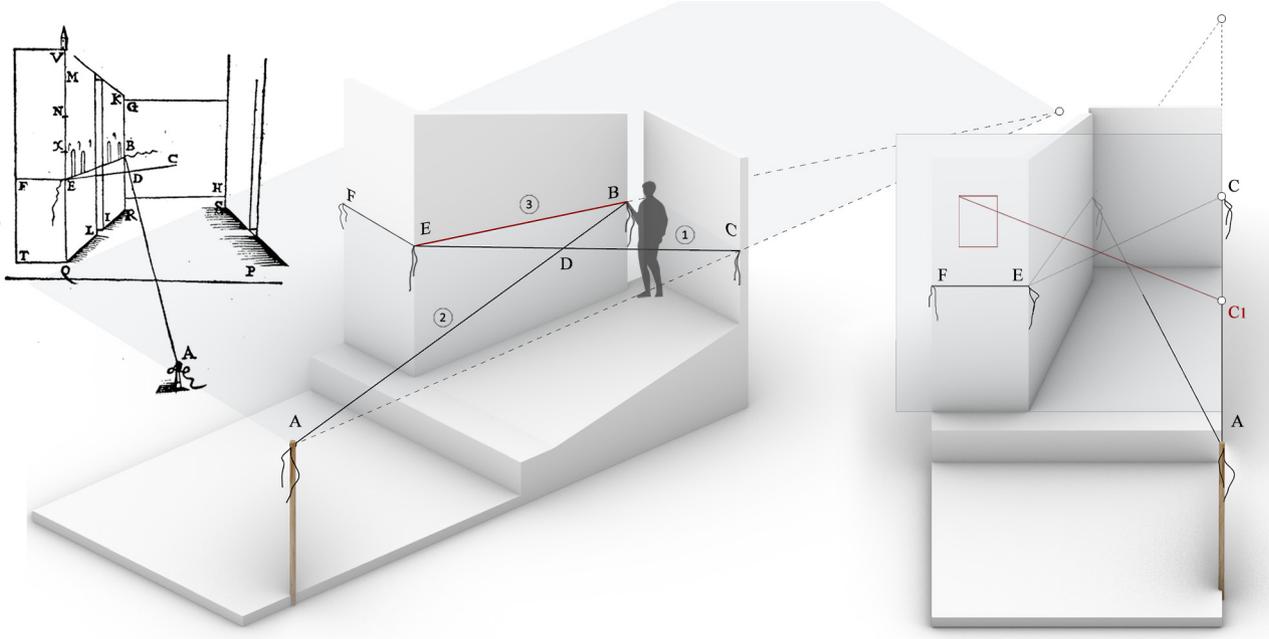


devono a Daniele Barbaro e a Egnazio Danti. Nel capitolo VI della *Pratica della prospettiva*, in cui descrive la scena tragica, il Barbaro racconta della maniera di fabbricar le scene adoperata da Pompeo Pedemonte che, «homo industrioso, e pratico s'ha imaginato un modo di accordare le fabbriche delle scene con le pitture dei muri e pareti di modo che le pitture pareno fabbriche e ciò che si vuole» [Barbaro 1568, p. 155].

Il metodo del Pedemonte consisteva nel dividere il piano del palco in una serie di parti, 12 nell'esempio proposto e, su quelle laterali, innalzare la prospettiva di diverse fabbriche sulle quinte. Per eseguire queste operazioni di partizione veniva fissata una fune «di quelle dei muratori», così la descrive Barbaro, a un chiodo sul piano del fondale, alto quanto la linea dell'orizzonte. Questa fune veniva poi ancorata ai diversi punti di partizione del piano del palco sul fronte della scena. Ponendosi «al punto della veduta»

si doveva poi osservare la fune tesa considerando «ch'ella faccia ombra». Nel passaggio, in parte ambiguo, non è esplicitato l'uso di un lume se non rispetto all'ombra che questo produce e che restituisce la prospettiva cercata. In uno dei dialoghi della *Maschera* del 1596, Ettore Bottrigari pone a confronto il metodo adoperato da Daniele Barbaro con quello descritto invece da Egnazio Danti pochi anni più tardi nei *Commentari a Le due regole della prospettiva pratica* di Vignola [Vignola 1583]. Nel dialogo, Bottrigari riporta la costruzione del Barbaro e ne evidenzia i limiti, riferendosi ad una serie di incertezze relative alla posizione del punto di vista e all'altezza dei lumi che avrebbero proiettato l'ombra [Bottrigari 1596, p. 251]. I commenti del Bottrigari lasciano pensare che i lumi fossero mobili sulla scena e che dovessero essere posizionati alla giusta altezza, stabilita dalla sovrapposizione della fune tesa con la sua ombra, osservando la scena dal centro

Fig. 3. Metodo di Egnazio Danti per la costruzione di rette in prospettiva in una scenografia teatrale (elaborazione grafica dell'autore).



di proiezione [3]. L'aspetto maggiormente significativo, in questo contesto, del contributo del Barbaro, consiste nell'aver testimoniato una prassi in cui la prospettiva di una retta veniva ricavata per proiezione di una seconda retta, materializzata da una fune, che non era la retta oggettiva di cui si voleva costruire la prospettiva, ma una retta qualsiasi appartenente al piano proiettante definito dal centro di proiezione e dalla retta oggettiva [4] (fig. 2). Ancora nel dialogo della *Maschera* uno degli attori sembra prediligere il metodo di Egnazio Danti a quello del Pendemonte, che procede «per gli sbattimenti et ombre degli spaghi e fili tirati poco certi», a differenza di Danti, il quale «procede sempre con gli incrociamenti e termini certi de' fili e spaghi tirati» [Bottrigari 1595, p. 258], sebbene entrambi addivengano al medesimo risultato. Il contributo di Danti è particolarmente significativo perché riguarda diversi aspetti della prospettiva pratica e perché sancisce l'interesse dei matematici verso le applicazioni di quest'arte [5]. Gli *incrociamenti certi* del metodo di Danti sono descritti nel capitolo dedicato alla costruzione delle prospettive delle scene [Vignola 1583, pp. 90-94]. Intorno alla metà del Cinquecento i casamenti disposti ai lati scena erano in parte tridimensionali, in parte dipinti [6]. Quelli tridimensionali erano coperti da teli su cui dovevano essere rappresentate porte e finestre.

Così Danti insegna a costruire la prospettiva di un marcadavanzale, proiettando con delle funi altre funi. Anche in questo caso la fune da proiettare, EC in fig. 3 non è la retta oggettiva, che sarebbe ortogonale al fronte della scena, ma una retta generica del piano proiettante, che passa per il punto principale C e per un punto sul casamento di una quinta laterale per il quale la prospettiva del marcadavanzale dovrà passare [Vignola 1583, pp. 90-91]. La continuità con la scena dipinta sul piano del fondale è data dal punto principale, in cui concorrono le immagini delle rette perpendicolari al quadro. La prospettiva delle stesse rette sul fronte della scena aveva invece il punto principale appunto sul fronte della scena.

Prima della scenografia Danti descrive «la più difficile operazione che possa fare il prospettivo [...] [sulla quale] fin qui da nessuno (che io sappia) n'è stato scritto poco né assai» [Vignola 1583, p. 89]. Affronta dunque il problema di costruire le prospettive sulle volte e descrive un procedimento usato da Ottaviano Mascherino per dipingere la sala Bologna in Vaticano. Tale procedimento prevedeva di riportate fuori opera, su di un cartone che riproduceva il sesto della volta, le grandezze degradate di tre file di co-

lonne, e di riposizionare successivamente il cartone sulla volta. Il controllo della verticalità e della orizzontalità delle rette rappresentate era eseguito nuovamente avvalendosi dei piani proiettanti, traguardando a vista un sistema triortogonale di funi. Questo sistema era costituito da un filo a piombo pendente dal punto principale della prospettiva e da una coppia di funi, ortogonali a questo e fra di loro, presumibilmente mobili, tese lungo il piano d'imposta della volta (fig. 4). «Perché se bene nell'opera le linee perpendicolari & le piane vengono storte per conto delle concavità della volta, come esse rispondono alla linea del piombo, & a quelle del livello, appariranno all'occhio sempre di stare a piombo, & in piano» [Vignola 1583, p. 89].

Tanto Barbaro quanto Danti non descrivono procedimenti d'invenzione, ma metodi correntemente in uso al tempo che testimoniano intorno alla metà del Cinquecento l'uso consolidato delle funi, delle lucerne e del traguardo a vista nella pratica prospettica e la capacità muovere gli enti da rappresentare lungo uno stesso piano proiettante. Questa

Fig. 4. Metodo di Egnazio Danti per la costruzione della prospettiva nelle volte (elaborazione grafica dell'autore).

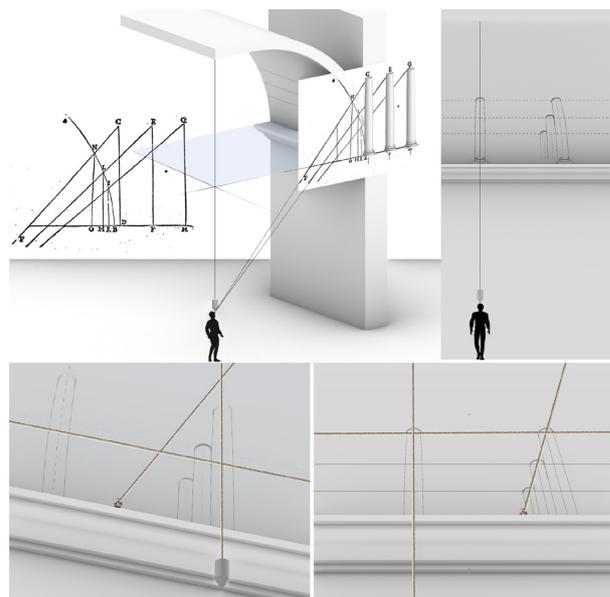
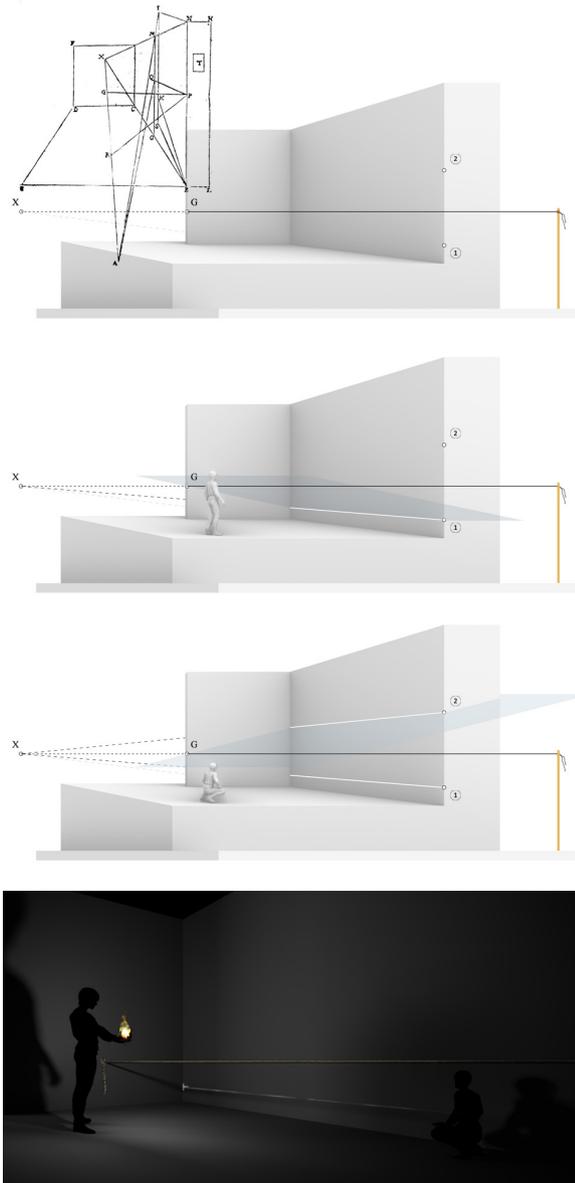


Fig. 5. Metodo di Guidobaldo del Monte per la costruzione di rette in prospettiva in una scenografia teatrale (elaborazione grafica dell'autore).



prassi operativa, che trova testimonianza anche nell'opera di Guidobaldo del Monte deve, proprio al matematico pesarese, la sua ragione scientifica e la sua razionalizzazione. Nel *De scenis*, sesto libro della *Perspectivae libri sex* [Sinisgalli 1984], Guidobaldo descrive un metodo per costruire le scene, in cui esplicita in termini di assoluta generalizzazione il metodo che possiamo definire "dei piani proiettanti" [7]. Dovendo rappresentare la scatola scenica contratta, secondo la tradizione del teatro rinascimentale di corte, con porte, finestre, marcadavanzali dipinti sopra le quinte, egli descrive una maniera di operare tralasciando da un punto qualsiasi del piano proiettante con la vista o in alternativa con funi e lucerne, quella che oggi definiamo la "retta proiettante una retta data". La costruzione dei punti di concorso descritta da Guidobaldo nel I libro del trattato operava attraverso rette parallele alla retta data passanti per il centro di proiezione, rette che definiamo oggi "proiettanti". Così sulla scena si costruiva, tramite una fune tesa, la retta proiettante in questione, si stabiliva sulla quinta o sul piano del palco il punto in cui la sua prospettiva sarebbe dovuta passare, si tralasciava la retta proiettante da un punto qualsiasi della scena, da un'altezza tale che l'immagine della retta e quella del punto apparissero coincidenti (fig. 5). Un aiutante avrebbe agevolmente segnato sulla quinta uno o più punti appartenenti alla prospettiva cercata [Sinisgalli 1984, pp. 218-232]. Questo *modus operandi*, che consentiva la rappresentazione di generiche classi di rette dello spazio, veniva adoperata tanto per la costruzione della scatola scenica contratta quanto per quella delle rette sulle quinte e sul fondale.

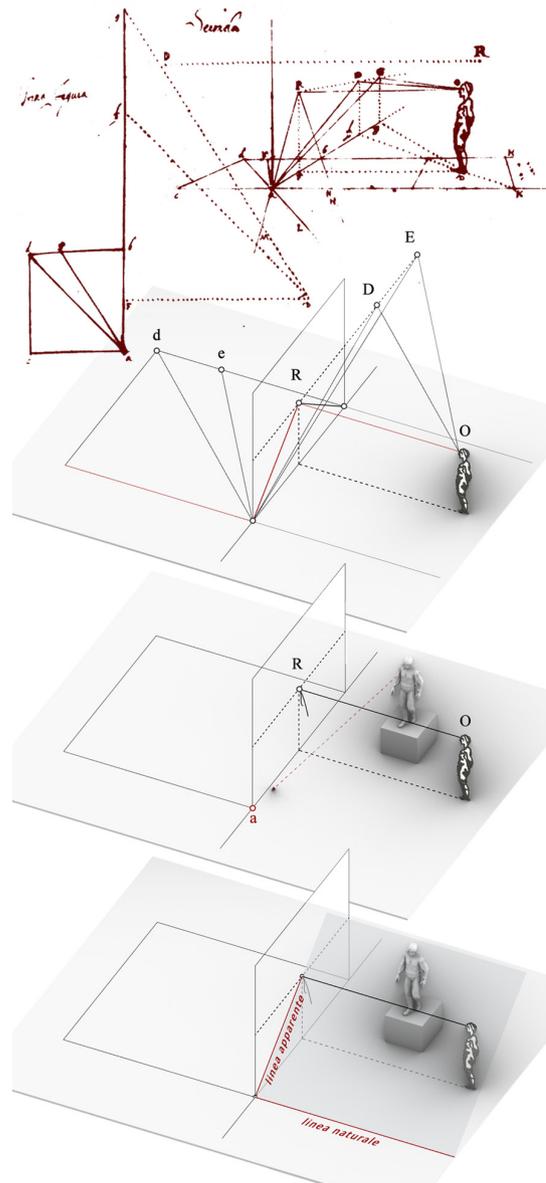
La lezione di Guidobaldo venne in parte recepita dall'Accolti, che nel 1625, ne *Lo inganno degli occhi* la applica ancora alle scene attraverso la proiezione di una coppia di *cordicelle con dei torchietti accesi*, per la rappresentazione di classi di rette ortogonali al fronte della scena [Accolti 1625, pp. 89-94].

A ridosso della pubblicazione del trattato di Guidobaldo, Ludovico Cardi, il Cigoli, lavorava al suo *Trattato pratico di prospettiva* rimasto incompiuto [8]. Nella *Terza regola*, descritta nel secondo libro e applicata alle scene, Cigoli insegna a costruire la prospettiva in pratica, riproducendo la teoria dei punti di concorso, presumibilmente ispirata all'opera di Guidobaldo [Andersen 2007, p. 376], attraverso l'illustrazione della costruzione della *retta apparente* (e cioè la prospettiva) di una *retta naturale* (retta oggettiva), data la direzione dalla relativa retta proiettante. La retta proiettante era materializzata da uno *spaghetto* teso fra il

centro di proiezione e la sezione. Questo veniva tragaruato di fianco con un lume o con la vista, restituendo su una o più sezioni la propria immagine prospettica (fig. 7). Questa costruzione trovava diretta applicazione nella scenografia, dove Cigoli descrive un metodo analogo a quello già esposto da Guidobaldo. Il contributo originale riguarda piuttosto uno strumento da usare nella scena per costruire, con il metodo suddetto, classi di rette genericamente orientate nello spazio. Lo strumento consisteva in un'asta verticale fissata nel centro di proiezione a cui veniva legata con uno spago una seconda asta, capace di autosostenersi e libera di ruotare a distanza costante intorno alla prima. Lo spago che collegava le due aste e che possiamo immaginare orizzontale o inclinato fra le due, materializzava infinite classi di rette oggettive nello spazio. Queste, tragaruate da un osservatore posto di fianco restituivano, sulla scena, infinite immagini prospettiche di rette aventi lo spago appunto come retta proiettante [Profumo 1992, pp. 125-134] (fig. 8).

Nei primi decenni del Seicento la possibilità di operare lungo il piano proiettante è una pratica che possiamo definire consolidata, che riguarda tanto le scenografie teatrali quanto le prospettive architettoniche. Riguardo queste ultime, assume particolare rilievo l'opera di Abraham Bosse intitolata *Moyen universel de pratiquer la perspective sur les tableaux ou surfaces irrégulières*, pubblicata nel 1653 e unica nel suo genere, perché interamente dedicata al problema della costruzione dei tracciati prospettici. L'opera affronta la questione del trasporto di una prospettiva su superfici di forma generica, secondo livelli di complessità crescente. Oggetto del trasporto è il reticolo prospettico alla base della prospettiva di Desargues, costruito attraverso il metodo delle scale prospettiche da lui teorizzato [9]. Il reticolo in questione era l'immagine prospettica di un reticolo ortogonale sovrapposto ad un bozzetto in scala, raffigurante la prospettiva da proiettare (fig. 9). Questo reticolo veniva riprodotto su un piano ideale ausiliario, attraverso funi tese convergenti nel punto principale della prospettiva. Le funi del reticolo venivano successivamente proiettate per mezzo di altre funi o di lucerne libere di scorrere lungo la distanza principale sul piano proiettante o venivano tragaruate a vista [Bosse 1653, pp. 55-56]. La possibilità di spostare la lucerna per aumentare la nitidezza delle ombre portate, esplicita nell'opera di Bosse, ricorre nelle operazioni di trasporto usate circa cinquant'anni più tardi da Andrea Pozzo nella chiesa di S. Ignazio in Roma. A descriverlo è lo stesso Pozzo, che nel

Fig. 6. Terza regola del Cigoli per la costruzione della prospettiva di una retta (elaborazione grafica dell'autore).

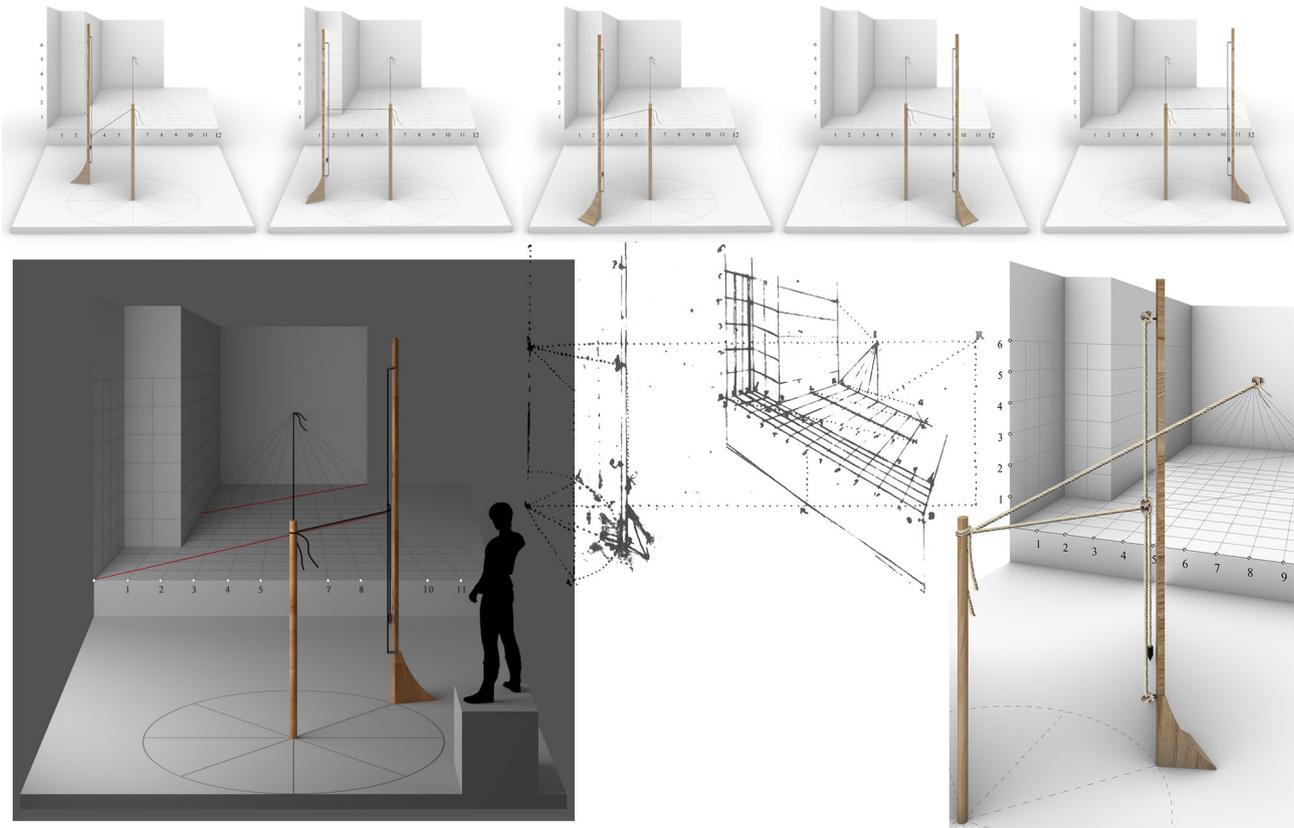


primo libro della *Perspectiva pictorum et architectorum alla figura centesimaprima* illustra il *Modo di far la graticola nelle volte*. Nel commento alla figura è descritto il principio teorico di proiezione della graticola che, posizionata a livello del piano d'imposta, sarebbe stata proiettata con una candela dal centro di proiezione sulla volta. Pozzo seguita commentando l'impossibilità di praticare questa operazione per via dell'eccessiva distanza del punto di vista dalla volta e per via del tavolato che avrebbe impedito la proiezione dell'ombra. Descrive allora il procedimento da

lui impiegato per la costruzione della finta volta in Sant'Ignazio, per la quale si era avvalso di un'ulteriore graticola, ricavata proiettando la prima con delle funi dal centro di proiezione. La distanza fra le due graticole era tale da poterci camminare sotto con un lume e proiettare, di spago in spago, l'ombra sulla volta:

«Così fec'io in HG; e poiché essendo più del solito quella vicina alla volta, le potei camminar sotto in tempo di notte, e trasportando un lume acceso di spago in spago, secondo che quelle gettano l'ombre molto visibili, e distinte,

Fig. 7. Strumento del Cigoli per la costruzione della prospettiva di rette generiche in una scenografia teatrale (elaborazione grafica dell'autore).



andai segnandole con color nero, di maniera che al giorno chiaro, trovai formata tutta la graticolazione prospettica» [Pozzo 1717, *centesimaprima*].

La descrizione data da Pozzo lascia supporre anche in questo caso l'uso dei piani proiettanti. Le funi della graticola inferiore e quelle corrispondenti della graticola superiore appartenevano per costruzione allo stesso piano proiettante, così un lume, posizionato su uno spago della graticola inferiore, o più semplicemente sugli intervalli corrispondenti a tale griglia, avrebbe proiettato correttamente sulla volta lo spago corrispondente della graticola superiore (fig. 10).

Macchine prospettiche

Le applicazioni della prospettiva di cui si è detto sino ad ora hanno riguardato le prospettive architettoniche e le scenografie teatrali. Un discorso a parte richiedono le grandi anamorfosi, in particolare se si fa riferimento a quelle realizzate nel convento dei frati Minimi a Roma nella prima metà del Seicento dai padri Emmanuel Maignan e Jean François Nicéron. Come le prospettive architettoniche e le scenografie, anche le anamorfosi ricorrono nei trattati di prospettiva pratica del tempo. Da Piero della Francesca

in poi, molti ne avevano dimostrato contezza, fra i quali, per citarne soltanto alcuni, Daniele Barbaro, Egnazio Danti e Grégoire Huret, sebbene con qualche incertezza, Pietro Accolti, Solomon De Caus [10].

La costruzione delle anamorfosi veniva eseguita generalmente per trasporto. Si trattava di proiettare un reticolo posto sopra un bozzetto in scala su di una superficie a questo ortogonale, da un centro di proiezione radente la superficie in questione. Questa operazione di trasporto si prestava, più di ogni altra, ad essere risolta attraverso l'uso di macchine prospettiche, in particolare se le anamorfosi avevano grandi dimensioni. L'uso di strumenti di questo tipo è testimoniato da Jean François Nicéron nel *Thaumaturgus Opticus* pubblicato nel 1646. Qui viene descritto uno strumento utilizzato da Emmanuel Maignan per la costruzione del dipinto di San Francesco di Paola nel convento di Trinità dei Monti a Roma, artificio di cui darà notizia lo stesso Maignan, due anni dopo, nella *Perspectiva Horaria* [Camerota 1987, p. 85].

Lo strumento, che può essere letto come una reinterpretazione dello "sportello" progettato da Albrecht Dürer circa un secolo prima, era costituito da una sorta di forca, fissata alla parete, su cui era incernierato un telaio, lo sportello appunto, libero di ruotare intorno ai propri cardini [Baltrusaitis 1978, p. 64]. Sul telaio era posiziona-

Fig. 8. Metodo di Abraham Bosse per la costruzione della prospettiva su superfici irregolari (elaborazione grafica dell'autore).

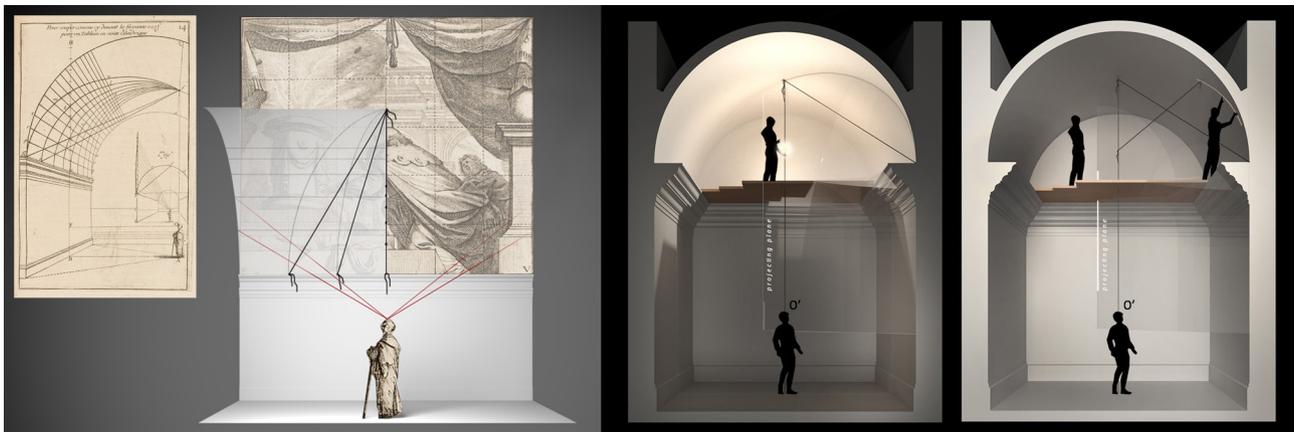


Fig. 9. Metodo utilizzato da Pozzo per la costruzione della prospettiva della volta di S. Ignazio in Roma (elaborazione grafica dell'autore).

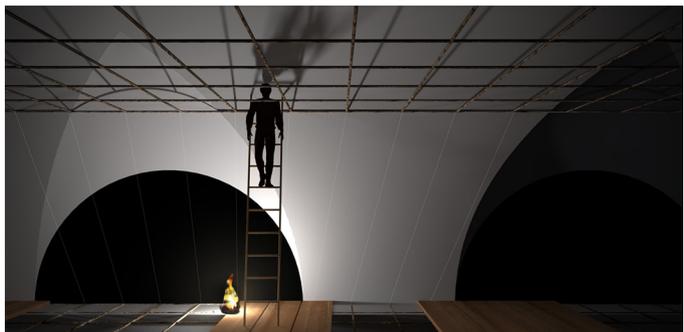
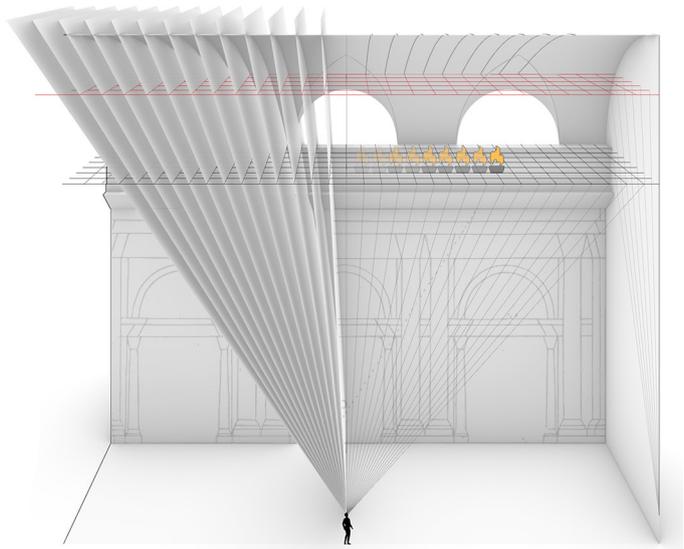
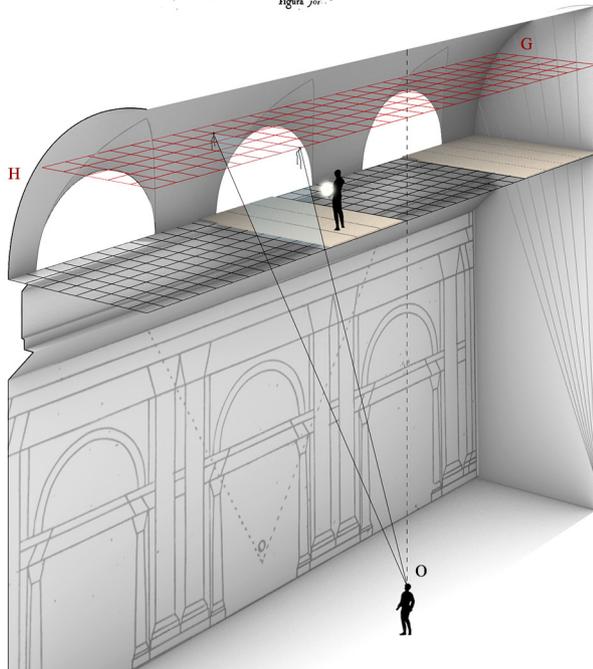
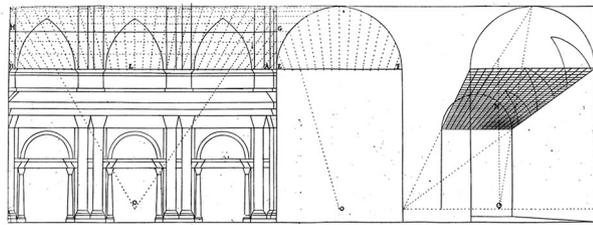
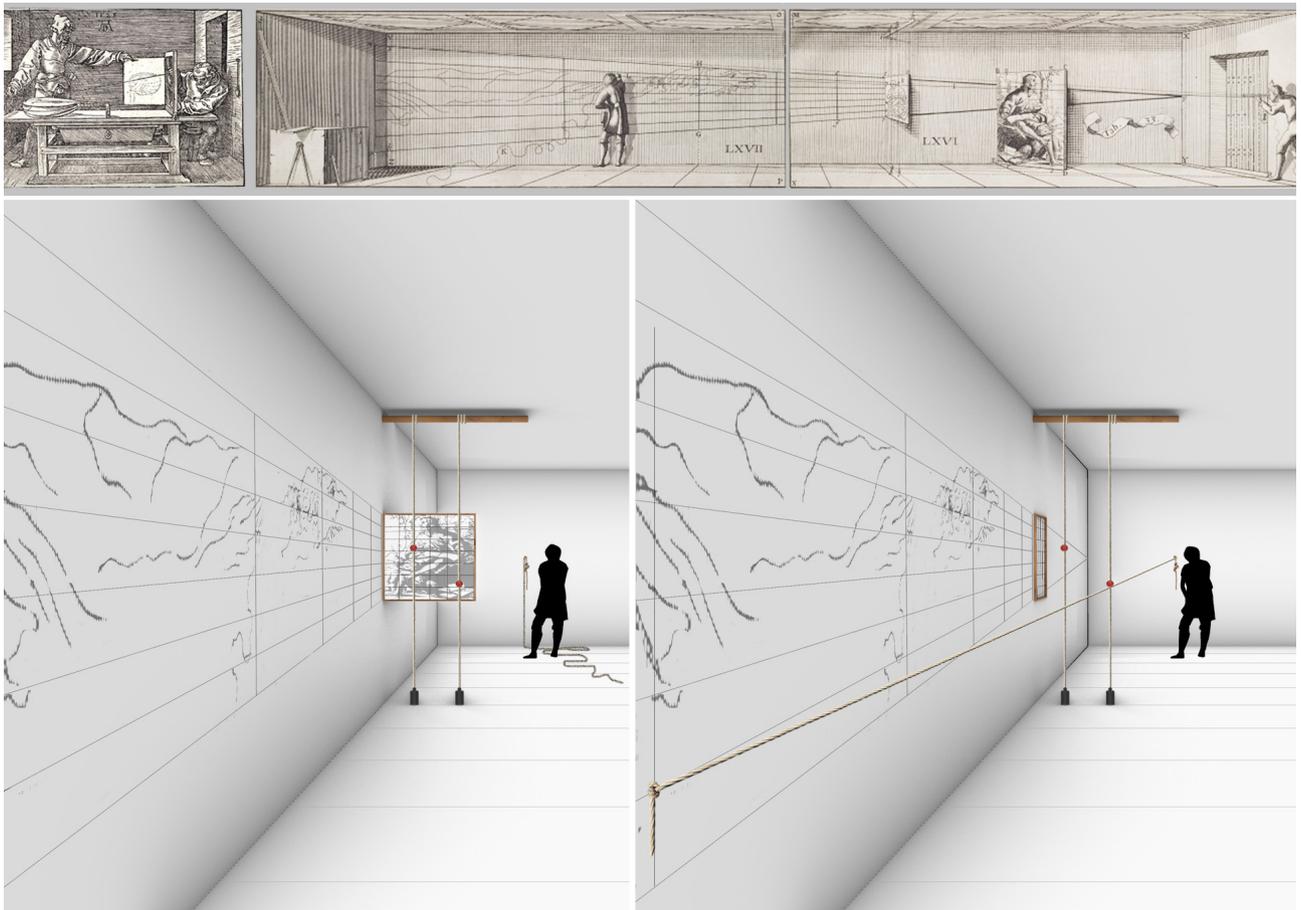


Fig. 10. Strumento descritto da Jean François Niceron nel *Thaumaturgus Opticus* per il trasporto delle anamorfosi (elaborazione grafica dell'autore).

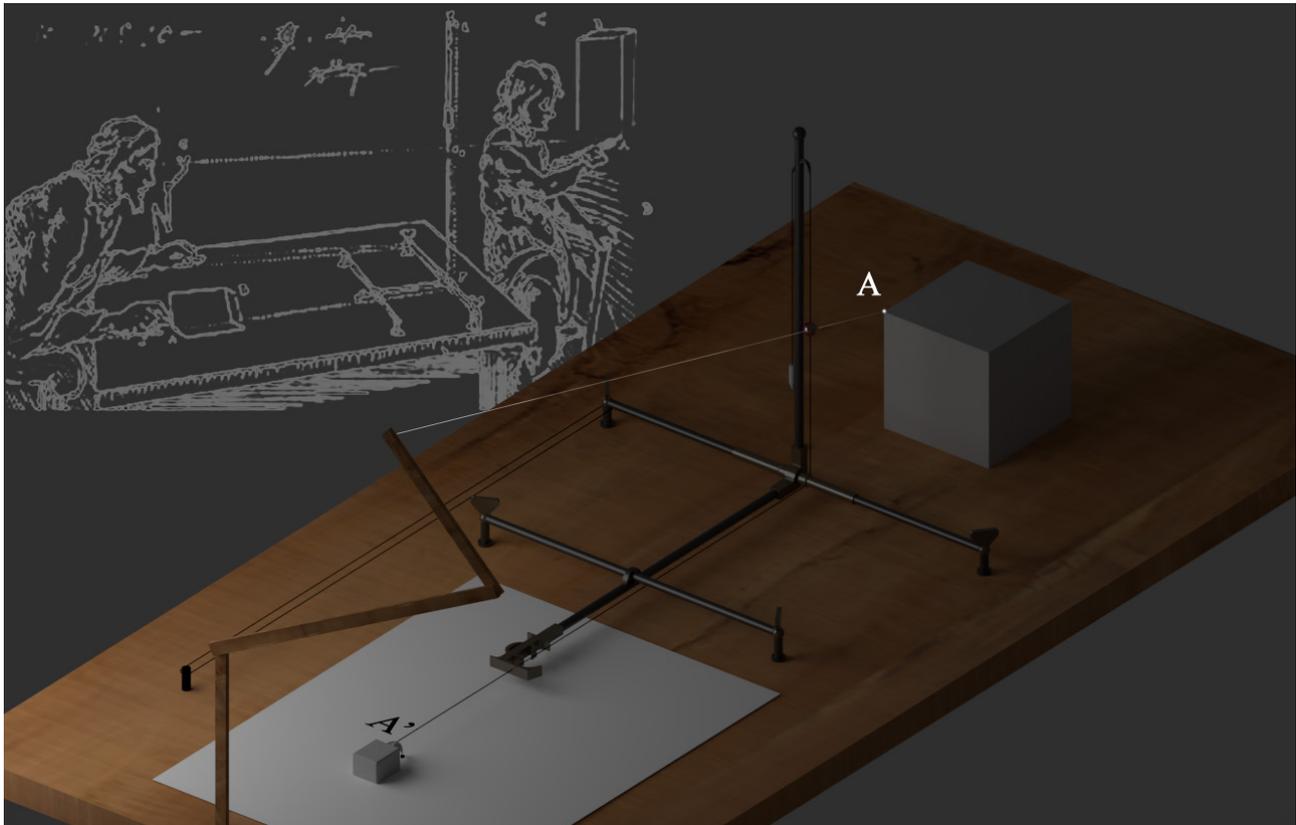


to un bozzetto con un reticolo sovrapposto. Dalla forca pendeva un filo a piombo – più d'uno nella reinterpretazione di Nicéron – lungo il quale una gemma era libera di scorrere. Disposto il telaio ortogonalmente alla parete si faceva corrispondere alla gemma un punto notevole del reticolo (o del bozzetto). Stabilita la posizione della gemma, il telaio veniva chiuso lungo la parete e, dal centro di proiezione materializzato con un chiodo, veniva tesa una fune, capace di proiettare la gemma sulla parete da dipingere [11] (fig. 11).

Nell'opera di Nicéron tuttavia vengono tessute le lodi di un secondo strumento, che non ha avuto per quanto ne

sappiamo un coinvolgimento diretto nelle anamorfosi in questione, ma che viene presentato come lo strumento universale per operazioni di trasporto di questo genere: lo *Scenographum catholicum*. Si tratta della revisione di un prospettografo ideato ad inizio secolo dal Cigoli, che Nicéron ebbe modo di vedere a Parigi, nel *Cabinet* del consigliere de Re di Francia, Louis Husselin [12] [Camerota 1987, p. 90]. Lo strumento era una reinterpretazione della "finestra" di Dürer: Una squadra a L poteva scorrere orizzontalmente su una coppia di guide fisse, attraverso funi che venivano manovrate dalla mano sinistra del disegnatore, descrivendo idealmente, nel moto, la finestra.

Fig. 11. Strumento ideato dal Cigoli per la costruzione e per il trasporto della prospettiva (elaborazione grafica dell'autore).



Un filo a piombo con fissato un segnalino era disposto accanto alla squadra a L, e scorreva in alto e in basso lungo questa tramite un segnatore posto nella mano destra del disegnatore. L'occhio era fissato in un punto nello spazio per mezzo di un'asta snodata. Con l'occhio fisso nel centro di proiezione il disegnatore faceva scorrere a destra e a sinistra la squadra e in alto e in basso il filo a piombo con il segnalino, fino a farlo coincidere con l'immagine di un punto dell'oggetto da rappresentare. Questo veniva riportato sul foglio, determinato dalla posizione del segnatore. Si stabiliva così fra il punto sulla finestra, indicato dal segnalino, e il punto sul foglio, quella che oggi definiamo una relazione omologica. Cigoli ipotizza l'uso diretto e inverso di questo strumento [Profumo 1992, pp. 149-159]. Ideato per costruire la prospettiva dato l'oggetto da rappresentare, questo poteva essere efficacemente impiegato per proiettare una prospettiva data, in scala, su di una parete da dipingere di grandi dimensioni, come una quadratura o una grande anamorfosi (fig. 12).

Note

[1] Nel suo *Trattato pratico di prospettiva* [Profumo 1992] il Cigoli definisce *linee apparenti* le immagini prospettiche delle rette da rappresentare, dette invece *linee naturali*.

[2] La ricognizione che segue considera procedimenti di tipo proiettivo, che risolvono il problema in termini generali. Oltre a questi ne venivano impiegati degli altri, alcuni dei quali facevano ricorso agli sviluppi piani, nel caso in cui la superficie da dipingere fosse stata sviluppabile.

[3] Se così fosse la pratica del Pendemonte avrebbe anticipato le successive teorizzazioni di Guidobaldo Del Monte sulla questione.

[4] A questo piano proiettante appartenevano infatti il punto principale e, e uno dei punti di divisione del fronte del palco, estremo della fune da proiettare.

[5] Si presume che già Piero della Francesca fosse attivo nel settore teatrale [Mancini 1966, p. 18].

[6] Rispetto ai tre modelli di scene introdotti da Serlio alla fine del Cinquecento, i casamenti ricorrevano nella scena tragica e in quella comica.

Conclusioni

Questa parziale ricognizione intorno ai metodi operativi di costruzione della prospettiva pratica ha voluto aprire una finestra sui cantieri prospettici rinascimentali e barocchi, cuore pulsante che alimenta in quegli anni la ricerca e la sperimentazione in ambito prospettico. Nei luoghi di fabbricazione dell'illusione le astratte teorie proiettive che governano la prospettiva trovano una ragione operativa, palesando quel fortunoso connubio fra arte e scienza, su cui la tradizione prospettica si fonda. I metodi proiettivi di cui si è detto contribuiscono a illustrare questa relazione biunivoca, declinandosi in diverse forme volte a risolvere, in modo condiviso, la "costruzione" prospettica in termini di assoluta generalità. I cantieri prospettici assumono dunque un ruolo centrale nella storia della prospettiva, quello di laboratori sperimentali in cui la macchina prospettica prende forma, dimostrando attraverso la prassi la forza della teoria.

[7] Sulla portata del contributo di Guidobaldo alla pratica prospettica attraverso operazioni di proiezione da un punto qualsiasi del piano proiettante si veda [Baglioni, Salvatore 2017].

[8] Il trattato del Cigoli, a cui lavorò presumibilmente dal 1605 al 1613, rimase inedito fino alla fine del Novecento [Profumo 1992, p.10].

[9] Per approfondimenti sul metodo di Desargues, l'uso delle scale prospettiche e i metodi di trasporto descritti da Abraham Bosse, si veda [Salvatore 2018].

[10] Alcuni autori, come Danti e Huret introducono un'imprecisione nella proiezione del reticolo, la cui rette orizzontali appaiono parallele piuttosto che convergere nel punto principale.

[11] La gemma era posta in luogo della coppia di fili tesi usati da Dürer per definire il punto sul quadro. Questa modifica era stata introdotta, usando una *perletta*, dall'*Accolti ne Lo inganno degli occhi* [Accolti 1625, pp. 84-85].

[12] Nicéron non conosceva l'opera del Cigoli, ma apprezzò subito le potenzialità dello strumento.

Autore

Marta Salvatore, Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura, Sapienza Università di Roma, marta.salvatore@uniroma1.it

Riferimenti bibliografici

Accolti, P. (1625). *Lo inganno degl'occhi*. Firenze: Appresso Pietro Cecconcelli.

Andersen, K. (2007). *The Geometry of an Art: The History of the Mathematical Theory of Perspective from Alberti to Monge*. New York: Springer.

Baglioni, L., Salvatore, M. (2018). The Points of Concurrence Theory in Guidobaldo del Monte's Scenography. In *disegno*, n. 3, pp. 41-52.

Baltrušaitis, J. (1978). *Anamorfozi o magia artificiale degli effetti meravigliosi*. Milano: Adelphi.

Barbaro, D. (1569). *La pratica della prospettiva*. Venezia: Camillo e Rutilio Borgomineri.

Bosse, A. (1653). *Moyen universel de pratiquer la perspective sur les tableaux ou surfaces irrégulières*. Paris: Chez ledit Bosse.

Bottrigari, E. (1596). *La mascara, ovvero della fabbrica de' teatri, e dello apparato delle scene tragisatiricomiche [...]*. MS B45. Bologna: Museo Internazionale e Biblioteca della musica.

Camerota, F. (1987). *L'architettura curiosa: anamorfozi e meccanismi*

prospettici per la ricerca dello spazio obliquo. In A. Gambuti et al. (a cura di), *Architettura e prospettiva tra inediti e rari*. Firenze: Alinea.

Mancini, F. (1966). *Scenografia italiana. Dal rinascimento all'età romantica*. Milano: Fabbri Editori.

Pozzo, A. (1717). *Prospettiva de pittori et architetti, pars prima*. Roma: Antonio De Rossi. [Prima ed. 1693].

Profumo, R. (a cura di). (1992). *Trattato pratico di prospettiva di Ludovico Cardi detto il Cigoli*. Roma: Bonsignori Editore.

Salvatore, M. (2018). Abraham Bosse and the perspective in practice. In L. Cocchiarella (a cura di), *ICGG 2018 - Proceedings of the 18th International Conference on Geometry and Graphics*, pp. 2083-2094. Cham: Springer.

Sinisgalli, R. (a cura di). (1984). *I sei libri della prospettiva di Guidobaldo dei Marchesi del Monte dal latino tradotti interpretati e commentati da Rocco Sinisgalli*. Roma: "L'erma" di Bretschneider Editore.

Vignola I.B. (1583). *Le due regole della prospettiva pratica*. Roma: Franco Zannetti.