

disegno 11.2022



unione italiana disegno
11.2022

disegno

ISSN 2533-2899

english version



diségnó

11.2022

DESIGN DRAWING

diségno



Biannual Journal of the UID Unione Italiana per il Disegno Scientific Society
n. 11/2022
<http://disegno.unioneitalianadisegno.it>

Editorial Director

Francesca Fatta, Presidente dell'Unione Italiana per il Disegno

Journal manager

Valeria Menchetelli

Editorial board - scientific committee

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

Marcello Balzani, Università degli Studi di Ferrara - Italy
Paolo Belardi, Università degli Studi di Perugia - Italy
Stefano Bertocci, Università degli Studi di Firenze - Italy
Carlo Bianchini, Sapienza University of Rome - Italy
Massimiliano Ciammaichella, Università Luav di Venezia - Italy
Enrico Cicalò, Università degli Studi di Sassari - Italy
Mario Docci, Sapienza University of Rome - Italy
Edoardo Dotto, Università degli Studi di Catania - Italy
Maria Linda Falcidieno, Università degli Studi di Genova - Italy
Francesca Fatta, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria - Italy
Andrea Giordano, Università degli Studi di Padova - Italy
Elena Ippoliti, Sapienza University of Rome - Italy
Alessandro Luigini, Libera Università di Bolzano - Italy
Francesco Maggio, Università degli Studi di Palermo - Italy
Caterina Palestini, Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara - Italy
Rossella Salerno, Politecnico di Milano - Italy
Alberto Sdegno, Università degli Studi di Udine - Italy
Roberto Spallone, Politecnico di Torino - Italy
Graziano Mario Valentì, Sapienza University of Rome - Italy
Chiara Vernizzi, Università degli Studi di Parma - Italy
Ornella Zerlenga, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" - Italy

Members of foreign structures

Caroline Astrid Bruzelius, Duke University - USA
Glauca Augusto Fonseca, Universidade Federal do Rio de Janeiro - Brazil
Pilar Chías Navarro, Universidad de Alcalá - Spain
Frank Ching, University of Washington - USA
Livio De Luca, UMR CNRS/MCC MAP, Marseille - France
Roberto Ferraris, Universidad Nacional de Córdoba - Argentina
Ángela García Codañer, Universitat Politècnica de València - Spain
Pedro Antonio Janeiro, Universidade de Lisboa - Portugal
Michael John Kirk Walsh, Nanyang Technological University - Singapore
Jacques Laubscher, Tshwane University of Technology - South Africa
Cornelie Leopold, Technische Universität Kaiserslautern - Germany
Carlos Montes Serrano, Universidad de Valladolid - Spain
César Otero, Universidad de Cantabria - Spain
Guillermo Peris Fajarnes, Universitat Politècnica de València - Spain
José Antonio Franco Taboada, Universidade da Coruña - Spain

Editorial board - coordination

Paolo Belardi, Massimiliano Ciammaichella, Enrico Cicalò, Francesca Fatta,
Barbara Messina, Cosimo Monteleone, Paola Puma, Paola Raffa, Veronica Riavis,
Andrea Giordano, Elena Ippoliti, Francesco Maggio, Alberto Sdegno, Ornella Zerlenga

Editorial board - staff

Laura Carlevaris, Luigi Cocchiarella, Massimiliano Lo Turco, Valeria Menchetelli,
Barbara Messina, Cosimo Monteleone, Paola Puma, Paola Raffa, Veronica Riavis,
Cettina Santagati, Alberto Sdegno (delegate of the Editorial board - coordination),
Ilaria Trizio, Michele Valentino

Graphic design

Paolo Belardi, Enrica Bistagnino, Enrico Cicalò, Alessandra Cirafici

Editorial office

piazza Borghese 9, 00186 Roma
redazione.disegno@unioneitalianadisegno.it

Cover

Mario Trimarchi Design, Swan, Hansa, detail.

The published articles have been subjected to double blind peer review, which entails selection by at least two international experts on specific topics. For Issue No. 11/2022, the evaluation of contributions has been entrusted to the following referees:

Giuseppe Amoroso, Adriana Arena, Marinella Arena, Fabrizio Avella, Cristiana Bartolomei,
Marco Giorgio Bevilacqua, Enrica Bistagnino, Maurizio Marco Bocconcino, Alessio Bortot,
Stefano Brusaporci, Pedro Manuel Cabezas Bernal, Cristina Cándito, Camilla Casonato,
Emanuela Chiavani, Maria Grazia Cianci, Alessandra Cirafici, Vincenzo Cirillo,
Gabiella Curti, Giuseppe D'Acunto, Antonella Di Luggo, Tommaso Empler, Laura Farroni,
Vincenza Garofalo, Maria Pompeiana Iarossi, Pedro Antonio Janeiro, Federica Maietti,
Carlos Montes Serrano, Marco Muscogiuri, Lia Maria Papa, Manuela Piscitelli,
Daniele Rossi, Maria Elisabetta Ruggiero, Nicolò Sardo, Marcello Scalzo, Daniele Villa.

Consultant for English translations Elena Migliorati.

The authors of the articles declare that the images included in the text are royalty-free or have obtained permission for publication.

The journal *diségno* is included in the list of scientific journals of the National Agency for the Evaluation of the University System and Research (ANVUR) for the non-bibliometric area 08 - Civil Engineering and Architecture and is indexed on Scopus.

Published in December 2022

ISSN 2533-2899



11.2022

diségno

5 *Francesca Fatta*

Editorial

Cover

7 *Massimiliano Ciammaichella*
Valeria Menchetelli Drawing and Design. Declensions of Terms and Practices Actualizations

Image

14 *Alberto Sartoris* *Cerle de l'Ermitage à Epesses*

15 *Vincenza Garofalo* The *Cerle de l'Ermitage* by Alberto Sartoris.
Axonometry as a Synthetic Representation of the Project

DESIGN DRAWING

Special Column

23 *Mario Trimarchi* The Uselessness of Drawing

Masters and Practices

37 *Patrizia Ranzo* From Digital to Postdigital: the Dialogical Relationship between Drawing and Design

43 *Gabriella Liva* The Drawing of an Intuition. Interrupted Paths in the Design Practice of Vico Magistretti

55 *Vincenzo Paolo Bagnato*
Anna Christiana Maiorano The Design-Drawing Relationship in Small Artifacts. Practices, Reflections and Dynamics of Representation for Arthouse Handles

67 *Rosa Chiesa*
Pierfrancesco Califano Narrated and Imagined Objects. Luca Meda and Drawing

79 *Domenico Medati* The Shapes of Sound. Organic Geometries, Harmonic Ratios and Ethnic Design

91 *Stefano Chiarenza*
Ornella Formati Packaging Design as a Graphic Interface between Traditional Communication and New Technologies

Theories and Methods

105 *Raimonda Riccini* Drawing/Design: Figuration Configuration Interaction

111 *Francesco Bergamo* Interfaces: between Drawing and Design

121 *Matteo Giuseppe Romanato* Hand Drawing and Zoomorphic Design.
Nature Explored by Representation: a Discontinuous Story

131 *Fabrizio Gay* Taxonomic Extroversions of Interior Design and Axiology of Drawing

145 *Alessandra Meschini* The Multiple 'Means' of Drawing for Design. Tests in Repurposing Industrial Products

159 *Benedetta Terenzi* Design vs Disegno. Real vs Virtual. The Digital Twin as a Holistic Approach to Sustainability

Languages and Devices

- 173 *Enrica Bistagnino* D²
- 177 *Luciano Perondi*
Roberto Arista Notes on Morphology of Typefaces
- 189 *Simone Rossi* *The Situationist Times*. Drawing and Design of Sitology
- 199 *Daniele Colistra* Typeface Drawing and Design. Aesthetics and Readability
- 211 *Giuseppe Antuono*
Pierpaolo D'Agostino
Pedro Vindrola Augmented Visual Models of Scientific Zoological Collections. A User Experience at the MUSA University Museum
- 223 *Edoardo Ferrari* From Showing to Connecting. The Design of Exhibitions (*Object Notes #1*)

RUBRICS

Readings/Rereadings

- 237 *Fabio Quici* *La speranza progettuale. Ambiente e società* by Tomás Maldonado. A Rereading

Reviews

- 243 *Laura Carlevaris* Valeria Rotili, Stefania Ventra, Francesco Moschini. (a cura di). (2022). *Il Putto reggifestone di Raffaello. Studi, indagini, restauro*. Genova: Sagep Editori
- 248 *Camilla Ceretelli* Pedro M. Cabezas Bernal, Pablo Rodríguez Navarro, Teresa Gil Piqueras, Juan Cisneros Vivó, Cristian Gil Gil. (2022). *Captura fotográfica gigapíxel de obras de arte*. Valecniá: edUPV
- 251 *Alberto Sdegno* Graziano Mario Valenti. (2022). *Di segno e Modello. Esplorazioni sulla forma libera fra disegno analogico e digitale*. Milano: FrancoAngeli
- 254 *Chiara Vernizzi* Enrico Cicalò, Valeria Menchetelli, Michele Valentino (a cura di). (2021). *Linguaggi Grafici. MAPPE*. Alghero: PUBLICA

Events

- 259 *Elisabetta Caterina Giovannini* UID PhD Summer School Around Palladio / Attorno a Palladio. Nuove metodologie di disegno per l'architettura
- 262 *Alice Palmieri* BAL – Beyond All Limits 2022
- 265 *Fabiana Raco* The Third Edition of the International Summer School and Academy *After the Damages*
- 268 *Maria Elisabetta Ruggiero* UID2022. DIALOGUES. Visions and Visuality
43rd International Conference of Representation Disciplines Teachers
- 270 *Marco Vitali* REAACH-ID 2022 Symposium

- 275 **The UID Library**

- 279 **UID Awards 2022**

DESIGN DRAWING

The Shapes of Sound. Organic Geometries, Harmonic Ratios and Ethnic Design

Domenico Mediati

Abstract

The matrices that define natural shapes have organic conformations, characterized by softness and flexuosity. Such peculiarities derive from inherent functional needs and frequently manifest as polycentric curves. The shapes of natural space have often been adopted by artists, decorators and architects over the centuries. However, there is one particular field in which man has intensively applied these organic conformations. Shapes derived from nature, from the study of harmonic ratios, and from the laws of sound propagation have been used in the production of musical instruments since ancient times. They are often the result of autochthonous traditions, closely linked to a folk culture. Materials, shapes, and colors characterize them as ethnic design objects, in which the sound function does not forget decorum. The paper aims to highlight the connection between organic geometry, proportional ratios and the conformation of musical instruments: emblematic examples of a folk design that spontaneously combines art and technique, innovation and tradition, listening and vision. It is a process of analysis that, through direct survey, structure-from-motion techniques, three-dimensional modeling, and the study of geometries, aims to document ethnic shapes and traditions: traces that, over the centuries, have triggered processes of innovation based on experimentation 'poor' in material but rich in creativity.

Keywords: organic geometries, proportional ratios, polycentric Curve, ethnic design, musical instruments.

Visual and sound harmonies

A widely accepted interpretation of Genesis chapter IV attributes the origins of music to two half-brothers, Jubal and Tubalcainus, sons of Lamech and descendants of Cain. The former is defined as "the father of all zither and flute players" [1], while Tubalcainus as "the father of those who work copper and iron" [2]. In essence, they represent a musician and a blacksmith, or the convergence of two vocations –one artistic and the other operative– that make possible the enchantment of musical art.

This intertwining was highlighted by Franchino Gaffurio (1451-1522), one of the most important theorists and musicians of the 15th century. At the beginning of his *Theorica musicae*, he wrote: "Josephus and the Holy Scriptures relate that Jubal of the tribe of Cain first produced refined music

with the zither and organ" [3] [Gaffurio 1492 cited in Grandi 2011, p. 29]. In 1558 Gioseffo Zarlino (1517-1590) resumed this concept in his treatise *Institutioni harmoniche: "Percioché (come dicono Mosè, Gioseffo, et Beroso Caldeo) avanti che fusse il diluvio universale [la scienza della musica] fu al suono de' martelli trovata da lubale della stirpe di Caino"* [Zarlino 1558]. Numerous illustrations described this event, helping to propagate a tradition that would be widely spread throughout the Middle Ages and early Renaissance (fig. 1).

The relationship between the vibrations of Tubalcainus' hammers and Jubal's musical ratios is found in the famous episode narrated by Giamblico of Chalcis (c. 250-c. 330), in a different form and with a different protagonist. In

the *Vita di Pitagora* he wrote: “while [Pythagoras] was passing in front of a blacksmith’s workshop, by divine fate he heard hammers which, beating iron over the anvil, produced echoes in perfect harmonic agreement with each other, except for a single pair. In those sounds he recognized octave, fifth and fourth chords and noted that the interval between fourth and fifth was itself dissonant but nevertheless capable of filling the difference in pitch between the two. Rejoicing that with the help of a god his purpose had come to fruition, he entered the workshop and after many trials discovered that the difference in the pitch of the sounds depended on the mass of the hammers” [Giamblico 300] [4]. Pythagoras understood that with four hammers having masses in ratios of 6, 8, 9 and 12, the full range of harmonic ratios with their intervals could be reproduced.

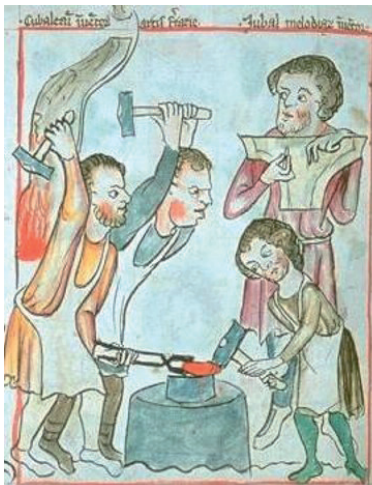
Boethius (475-524) also narrated this episode in *De institutione musica* (c. 520). Here, he tells that Pythagoras later replaced the masses of the hammers with a monochord: an instrument in which the length of the single string was varied according to the harmonic ratios described above. Thus, lengths geometric, which were more easily measurable, replaced masses.

Beyond the actual authorship on the discovery of harmonic ratios, it is certain that Pythagoras dealt with

the criteria used by the musical instrument makers of his time, focusing on the mathematical ratios behind the sounds. The relationship between Jubal and Pythagoras is obvious [5]. Both deduced the sound range and numerical ratio laws of the harmonic system from the chiming of hammers on the anvil, highlighting a close relationship between music, mathematics and geometry. However, Pythagoras went further; developing a theory of harmonic ratios that closely relates music and shape, searching for the laws that link the sound and visual arts to the harmony of nature.

Franciscus Junius stated: “I will never tire of repeating [...] the well-known sentence of Pythagoras: it is absolutely certain that nature never diverges from itself. Thus, it is. Now, those numbers which have the power to give to sounds the concinnitas, which is so pleasing to the ear, are the same which can fill our eyes and souls with admirable joy. Therefore, from the very music that has made numbers the object of deep investigation, and moreover from the objects in which nature has given high evidence of itself, we shall derive all the laws of determination” [Junius 1637, III, 2, 2]. Therefore, number allows us to grasp the harmonic ratios of nature by transforming them into visible and audible form. Converting harmonic ratios into geometric ones is to seek a material and spiritual connec-

Fig. 1. From left: Jubal holding a psalter, second half of the 14th century. Vienna, Bibl. Naz., Cod. Nr. S.N. 2612, f. 25v; Jubal holding a psalter, 15th century. The Hague, Bibl. Naz., MMW, 10 B34, f. 23v; Jubal and Tubalcaino, 15th century. The Hague, Bibl. Naz., MMW, 10 C23, f. 26v.



tion between man and cosmic space. The number is the single matrix that joins the different ways of expressing this connection: “*quei medesimi numeri certo, per i quali avviene che il concerto de le voci appare gratissimo ne gli orecchi de gli uomini, sono quelli stessi che empiono anco e gli occhi e lo animo di piacere meraviglioso [...] caveremo dunque tutta la regola del finimento da musici, a chi sono perfettissimamente noti questi tali numeri: e da quelle cose oltra di questo, da le quali la natura dimostri di cosa degna et onorata*” [Alberti 1485, Book IX, chap. 6]. For Alberti, too, the link between music and shape is entrusted to a common tool for the elaboration of thought and creativity: number, that element that structures proportional relationships.

Musical instruments are the tangible sign of such a virtuous connection. They are capable of generating harmony in sound form, but they are also handiworks that reveal a free creative ambition and a deep connection with the laws of the cosmos and natural space.

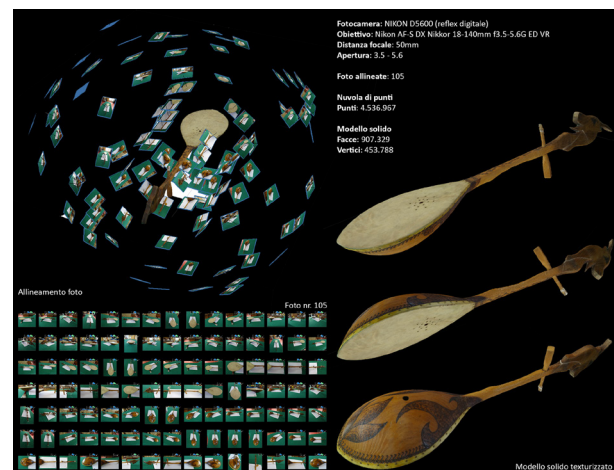
From organology to ethnomusicology

The first systematic classification of musical instruments was by François-Auguste Gevaert (1828-1908) with his *Traité général d'instrumentation* (1863). He introduced a classification into four categories, depending on the vibrating material that makes the sound [6]. A few decades later, Victor-Charles Mahillon (1880-1922) also took up this approach. In the *Catalogue descriptif et analytique du Musée Instrumental du Conservatoire Royal de Musique de Bruxelles* (1880-1922) [7] he reintroduced Gevaert's quadripartite classification, which was to be the foundation of the classification theories still in place today [8]. However, this system of cataloguing had a narrow field of application. In fact, it was mainly used to catalog the instruments of Western classical music excluding many instruments that had, instead, a relevant importance in the development of instrumental techniques.

Toward the end of the 19th century, *comparative musicology* was born. This discipline intertwined with the coeval ethnographic studies and expanded the geographical and cultural limits of classical musicology. It was dealing with the oral musical traditions of all peoples, particularly those outside Europe. The studies of Erich Moritz von Hornbostel and Curt Sachs provided a crucial impetus for this innovative approach. In 1914, in an article entitled

Systematik der Musikinstrumente Ein Versuch [9], the two scholars published a cataloguing system that, with appropriate adaptations, is still the one widely used today for the classification of musical instruments. It is based on the way the vibration that produces sound is generated. The four first-level categories – *aerophones, chordophones, idiophones* [10], *membranophones* – branch off into further groups and subgroups allowing for constant updating and the inclusion of additional classes and subcategories [Sachs 2011, pp. 539-555] [11]. Compared to Mahillon's model it offered the advantage of greater flexibility, allowing any instrument to be included without cultural or geographic barriers. This facilitated a widening of horizons that led to the rediscovery of cultural, musical, and ethnographic traditions previously placed on the margins of official culture. Beginning in 1950, comparative musicology studies would take the name “ethnomusicology”. A lexical mutation that coincided with a redefinition of research methods. Two figures, hitherto separate, became unified: that of the practitioner who collected documents in the field and that of the scholar who processed them. This led to a greater awareness of the close relationship between popular culture, local traditions, musical events, figurative traditions, and the shape and decorum of musical instruments.

Fig. 2. Lahutë, popular fidula, northern Albania. Structure-from-motion survey technique (shooting data and model processing), (survey and graphic elaboration by the author).



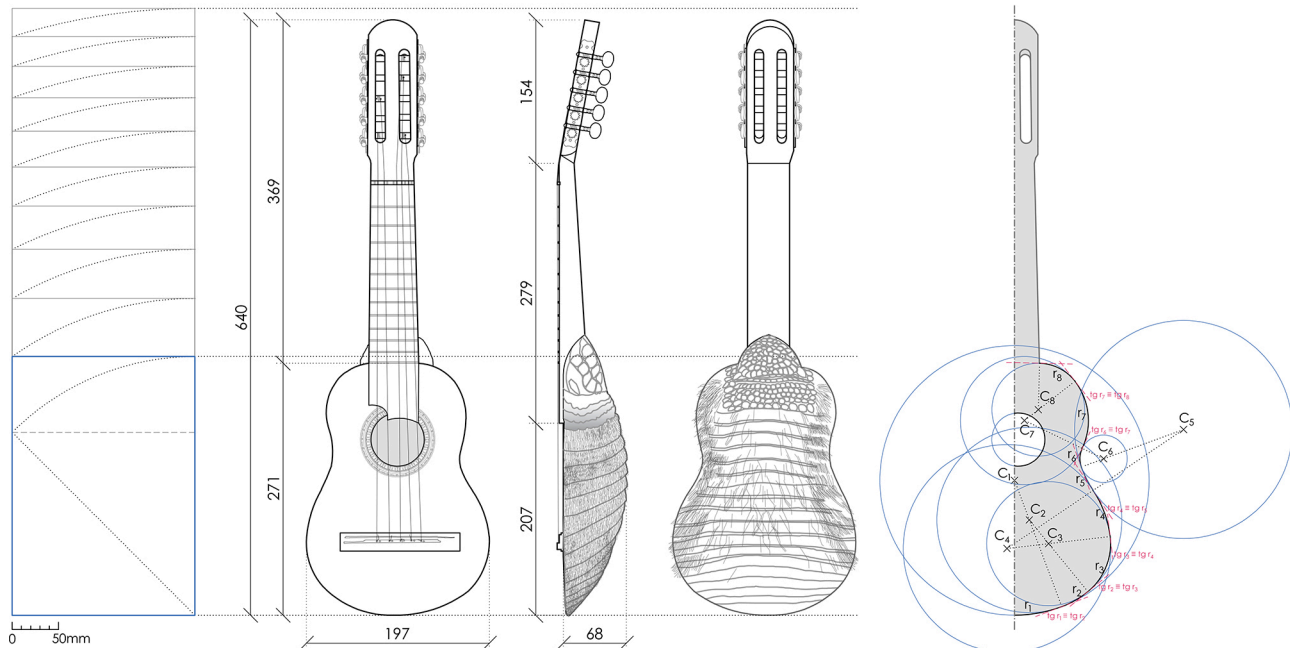
The shapes of sound

The importance of proportional ratios in sound modulation was evident from classical antiquity. The *tetrachord* expressed the consonances on which the Greek musical system was based: octave, fifth and fourth. They can be expressed by the progression 1:2:3:4. In addition to these simple intervals, the tetrachord also contains the two composite chords known to the Greeks: the octave plus fifth (1:2:3) and the two octaves (1:2:4). This discovery made people believe that they had finally found the harmonic law governing the universe, upon which would be based the symbolism and numerical mysticism that would influence human thought for the next two millennia. The tetrachord becomes materially concrete in the Greek lyre, mythologically attributed to Hermes. The length of its four strings reproduces the 1:2:3:4 progression, becoming a favored musical instrument in classical Greece.

The length of strings or the vibrating air column, the mass of idiophone bodies or the tension of membranes, respond to precise physical and proportional laws that have always allowed complex tonal variations. However, the focus on proportional ratios goes far beyond the purely sonic aspect. Precise proportional ratios are often found in the shapes of musical instruments, indicating a focus on visual as well as sonic harmony.

The graphic analyses that follow were carried out on some instruments housed at the *Museo dello Strumento Musicale di Reggio Calabria*. The surveys, initially made by direct and photographic methods, have recently been implemented with modern structure-from-motion techniques (fig. 2). Both methods have allowed for 3D models, orthogonal projections, and analyses of shapes and geometric arrays. Some of these tools were destroyed or damaged in an arson fire on November 4th, 2013, so the corresponding drawings represent the only documentation still available [12].

Fig. 3. Armadillo charango, plucked lute, Argentina. Soundbox made from the armor of an armadillo. Orthogonal projections with polycentric curve and proportional ratios (graphic elaboration by Domenico Mediatì, Filippo Carmina, and Michele Casella).



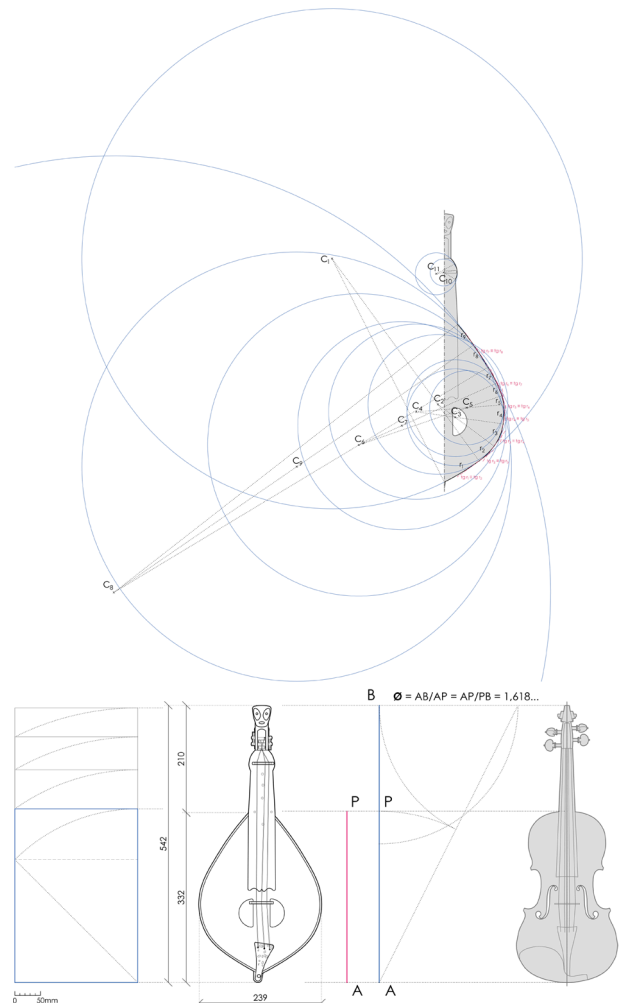
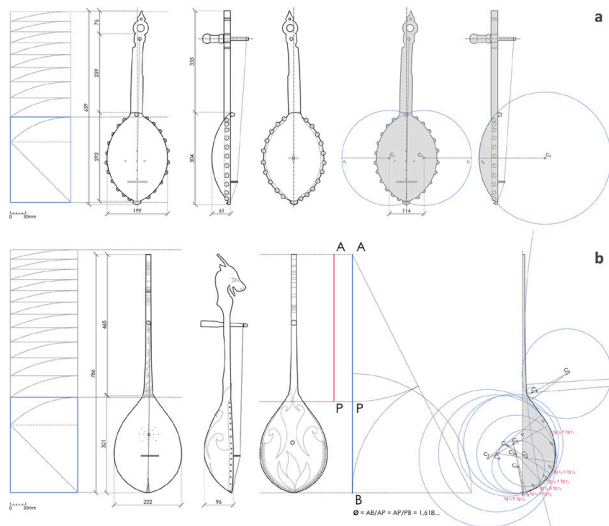
Geometric proportions and harmonic ratios

The outlines of the soundboxes of some chordophones are inscribed in well-defined dynamic rectangles. This reveals an often uncultured and unconscious attention to established formal and geometric balances. Such is the case with the armadillo *Charango* in figure 3, which belongs to the category of plucked lutes. It is an instrument widespread in Argentina's Andean region and is derived from the *vihuela de mano*, introduced to Latin America in the 16th century during the Spanish conquest. The *Charango* consists of a soundbox, a short arm, and five double strings. At one time, the soundbox was made from the armor of an armadillo, now no longer used because it is a protected and endangered fauna.

The specimen shown here was destroyed in the November 4th, 2013 fire. It is an instrument of complex and uncommon workmanship. It features a soundbox inscribed in a dynamic rectangle with a side ratio of $1:\sqrt{2}$. Its polycentric conformation is drawn on a wooden plank that acts as a support for the armadillo carcass, shaped with a slight curvature to meet functional and sonic needs. The same dynamic ratio is also found in the soundbox of the *Lahutë* shown in figure 4a. It belongs to the folk fidule category and comes from northern Albania. *Lahutë*

Fig. 4. Top: *Lahutë*, folk fidula, northern Albania (graphic elaboration Domenico Mediatì and Evangelia Almaliotou). Bottom: *Lahutë*, folk fidula, Kosovo (fig. 4a). Below, orthogonal projections with polycentric curves and proportional ratios (graphic elaboration by Domenico Mediatì, Vincenzo Romeo and Nicodemo Spatarì), (fig. 4b).

Fig. 5. Crete lyre, popular fidula, Crete. Orthogonal projections with polycentric curve and proportional ratios (graphic elaboration by Domenico Mediatì and Maria Montagna Barreca).



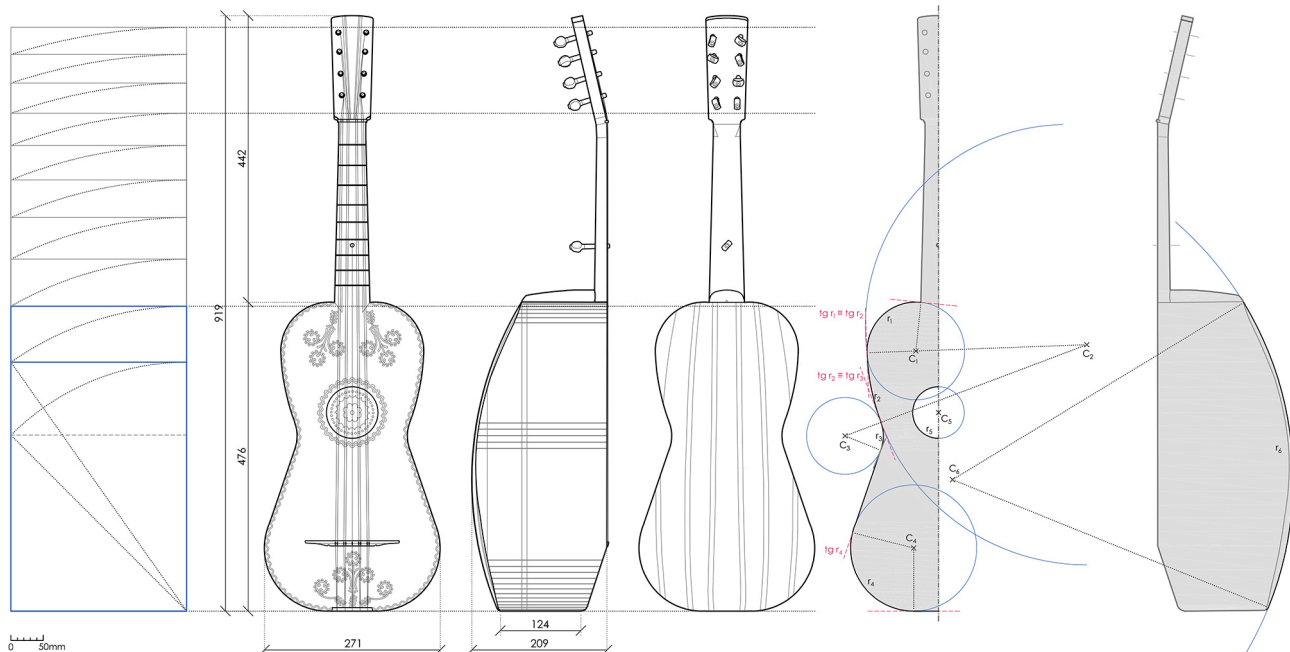
are bowed lutes, in which the body and neck are made of wood. The intersection of two circles, whose centers are about 114 mm apart, geometrically defines the frontal profile of the exemplar in figure 4a. Seen from the side it shows a slight curvature of the soundbox that will be bridge by an animal skin membrane. The single taut string is space via a conspicuous and scenic wooden key. Rubbing the string via a special bow produces the sound.

The *Lahutë* of figure 4b also has a soundbox inscribed in a dynamic rectangle with ratio $1:\sqrt{2}$. However, its wooden structure has a more complex profile, with two polycentric curves: one with centers ranging from C_1 to C_7 ; a second consisting of only two circles whose centers are C_8 and C_9 . The two curves are connected by a straight section. In addition, the depth of the soundbox has a more pronounced curvature than the *Lahutë* of figure 4a. The terminal shape of the deer head neck is particularly suggestive. Moreover, the total size of the instrument, the

length of the neck, and the height of the soundbox set a relationship approaching a golden ratio: $\varnothing = AB/AP = AP/PB = 1.618\dots$. The same proportion is found in the *Crete lyre* in figure 5. It is an arm lyre that, beginning in the 15th century, represents an evolution of the folk *fidula* and can be considered a significant anticipation of the violin. Its shape differs little from medieval models and resembles that of the *ribeca* in its polycentric pyriform case with curved bottom [13]. The golden ratio between total size, case, and arm still is generally maintained in modern contemporary violins.

A more unusual proportional ratio is found in the Bisignano *chitarra battente* (figs. 6, 7). It is a typically Italian instrument, the type of which dates back to the 17th-18th centuries. It has a very voluminous soundbox with a curved bottom. A funnel-shaped parchment bellows is applied over the resonance hole and inserted into the case. Besides acting as a vibrating *membrane* it is also a choreographic decorative

Fig. 6. *Chitarra battente*, plucked lute – historical guitar, Bisignano, Italy. Orthogonal projections with polycentric curve and proportional ratios (graphic elaboration by Domenico Medati and Elisa Gentile).



element that characterizes the instrument. Its soundbox has a very distinctive shape: squat when viewed from the side but very slender when viewed from the front. It is quite different from that of contemporary guitars. The ratio of the maximum width to the height of the case is very close to a dynamic $1:\sqrt{3}$ rectangle, a proportional ratio that was common in Baroque and early classical guitars of the 18th century but is generally no longer found today.

Its volumetric conformation is more precise and defined than the chordophones previously shown in this section. It reveals a construction process based on precise schemes and models, although handcrafted. In opposition, the volumetric irregularities present on the two *Lahutë* and the *Crete Lyre* reveal an approach more related to empirical procedures and formal models handed down by tradition.

The 'organic geometries'

The curves of natural shapes respond to organic conformations, characterized by softness and flexuosity. This peculiarity reveals intrinsic functional needs and often shows itself with polycentric curves. They are characterized by the absence of cusps and points of discontinuity. The circumferential arcs that define their profile are aggregated to ensure the continuity of the curve. This characteristic is guaranteed by an essential geometric condition: at their point of contact (or point of bending of the polycentric) two adjacent arcs admit the same tangent line [14]. This allows for continuous polycentric profiles that give rise to complex shapes with an extraordinary geometric and formal quality. In fact, the organic shapes of nature have often been used by artists, decorators and architects over the centuries. One of the fields in which man has intensively applied such geometric conformations is precisely that of lutherie and, more generally, in the manufacture of musical instruments. From the earliest times, organic shapes, derived directly from natural space, the study of harmonic ratios and the laws of sound propagation, have been widely used in their production.

The most classic examples are found in the conformation of the soundboxes of stringed instruments, skillfully shaped by luthiers so as to give continuity to the surfaces. In their spatial development, polycentric curves often give rise to double-curved surfaces; sometimes shaped with extreme precision, other times achieved by more empirical craft processes.

Fig. 7. *Chitarra battente*, plucked lute – historical guitar, Bisignano, Italy. Views from the 3D model (graphic elaboration by Elisa Gentile).



They derive from converging needs: sonic necessities related to the reflection and propagation of sound, functional constraints depending on the posture with which the musician forks the instrument and formal choices revealing the sedimentation of figurative cultures closely linked to the instrument's land of origin. These artifacts disclose a synthesis of multiple aspects –form, history, function, tradition– that allow the creation of design objects with an amazing expressive quality. They are often the result of traditions closely linked to a folk culture. Materials, shapes, and colors characterize them as ethnic design objects in which sound function does not forgo decorum. The polycentric profile of the soundboxes helps proper sound amplification, but it is also the hallmark of many instruments. They are the result of an unconscious

and 'uncultured' search for complex geometries, closely related to the shapes of nature.

In the most ancient instruments, as well as still today in primordial peoples, the soundbox is often made from remnants of natural elements: shells, animal armor, coconut rinds, emptied and dried gourds, etc. It is a spontaneous process of reuse that enhances nature's waste, senses its expressive and functional potentiality and transforms it into sound objects of high craftsmanship.

The *kora* in figure 8 is a lute harp from West Africa, Sahel area. Its soundbox consists of a gourd that has been cut, hollowed out, and covered with animal skin, usually antelope or cow skin. A wooden handle is inserted into the soundbox to which two rows of strings are anchored: 10 on one side and 11 on the other. Originally these were made of leather but nowadays they are made of nylon or harp strings are used.

The cut of the gourd results in a soundbox whose profile is similar to an elliptical shape. It is a natural element that, with appropriate workmanship, responds perfectly to harmonic

Fig. 8. *Kora*, lute harp, West Africa, Sahel Zone. Left: orthogonal projections. Right: photos (graphic elaboration Giacomo Giuseppe Franchini and Michelangelo Vela).

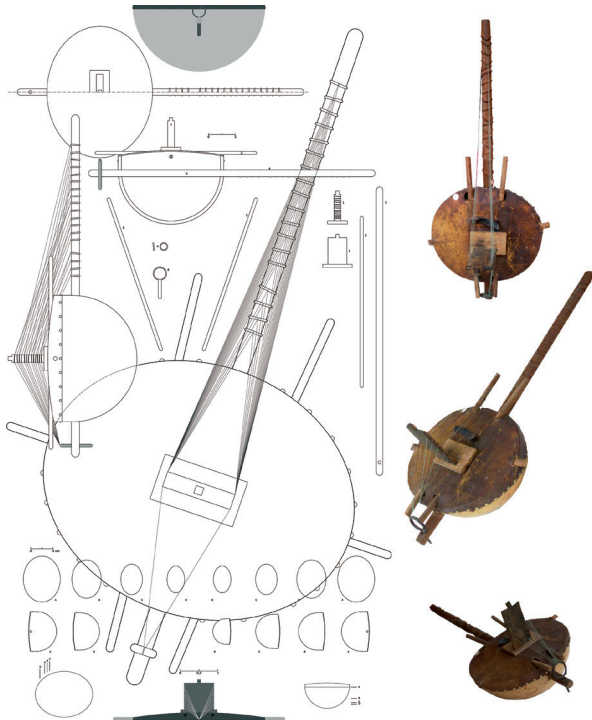
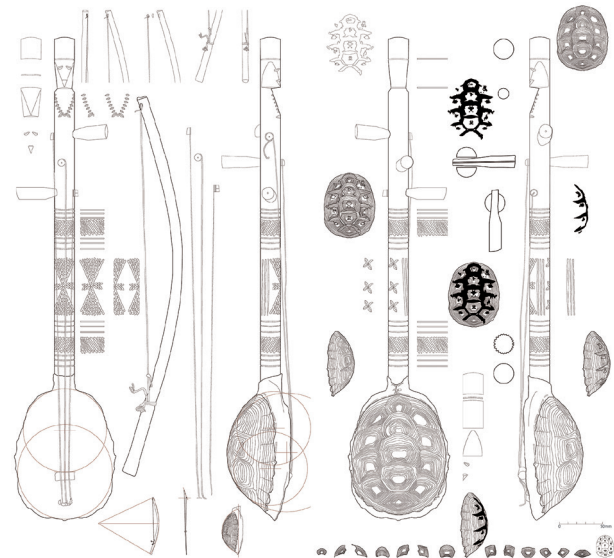


Fig. 9. African violin, folk *fidula*, North Africa. Soundbox made from tortoise carapace. Orthogonal projections (graphic elaboration by Caterina Candido).

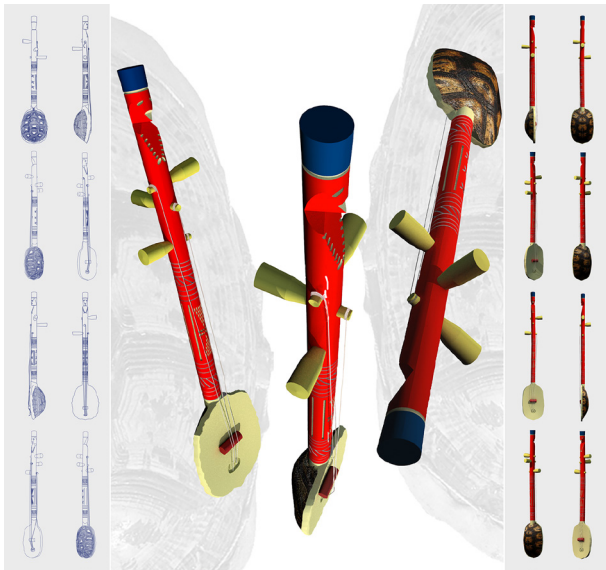


needs, minimizes production processes by adapting them to autochthonous artisanal labor, and ensures an extremely interesting formal rendering.

Sometimes, animal armor is used, as already illustrated in the case of *Charango* (fig. 3). The *African violin* specimen in figure 9 is most interesting. Its soundbox is made from the carapace of a tortoise, covered with a layer of stretched and stitched leather. A carved wooden handle, painted red with blue ends, is attached to the body. The ethnic carvings, the vivid colors of the neck and the perfect connection with the carapace make this instrument a very striking example (fig. 10).

In contrast to Western traditions in which instruments show chromatic sobriety, in instruments of African origin, color plays a key role. Its folk culture is rich in strong sensory stimuli that manifest musically in engaging rhythmic expressions. This characteristic is not exclusive to the musical field but we can also find it in craft productions. In them, predominantly geometric carvings and decorations are flanked by bright colors capable of generating strong

Fig. 10. African violin, folk *fidula*, North Africa. Soundbox made from tortoise carapace. Views from the 3D model (graphic elaboration by Caterina Candido).



visual stimuli: perceptual energies derived from the light intensity typical of the environmental context.

The textile tradition in Africa has an ancient history, evidenced by artifacts found throughout the continent. Turning and weaving techniques have been preserved over the centuries. *Kente* cloth, produced by the Akan ethnic group, dates back at least to the time of the Ashanti empire that took the place of the Ghana empire, which fell in the 1200s. Such fabric consists of brightly colored interwoven stripes with special symbolic meanings: royal yellow is a sign of beauty and fertility; brown represents health; and blue symbolizes peace and harmony. It is a

Fig. 11. *Tamani*, hourglass tubular drum, Mali. Orthogonal projections with polycentric curve and proportional ratios (graphic elaboration Domenico Mediatì, Francesco Coscarella, and Xavier Hottot).

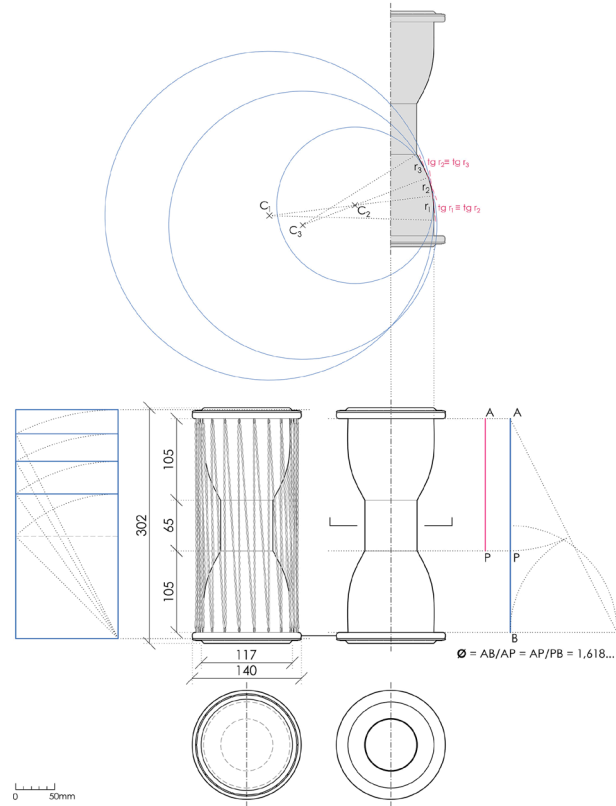




Fig. 12. Tamani, hourglass tubular drum, Mali. Left: views from the 3D model. Right: photos (graphic elaboration Francesco Coscarella and Xavier Hottot).

technique that also spread to neighboring Northwest African countries, giving rise to similar productions.

The characteristics of these fabrics –chromatic intensity and geometric decorations– are also found in some musical instruments from the area. The Tamani shown in figures 11 and 12 is a tubular hourglass drum, probably from Mali. It is also called a ‘talking drum’ because the sounds it produces recall the tonal qualities of some Malay languages. The Tamani has an hourglass-shaped central body made of wood, often covered with typical traditional decorations. Its profile has a polycentric curve with three arcs of C_1 , C_2 , and C_3 centers (fig. 11). The present exemplar has a fabric covering that recalls the textures and colors of *kente* fabric. Two membranes stretched by laces are attached to either end of the hourglass. The musician places the instrument under the armpit and through more or less arm pressure stretches or loosens the membranes while striking the instrument with a curved stick. In this way it is possible to articulate sounds according to a wide tonal range.

The instrument, which is small in size, has surprising sonic power. Its musical qualities are perfectly matched by its formal and chromatic harmony. The body of the hourglass is marked in height by three partitions according to a precise golden ratio, while the figure circumscribing the front view of the hourglass is very close to a dynamic rectangle with ratio of sides $1:\sqrt{6}$. Everything is completed: sonorous and formal harmony, proportional balance, and chromatic articulation make the *Tamani* a representative instrument of West African musical and craft traditions. It is an ethnic design object with remarkable expressive qualities that combines visual and sonorous harmony with relevant cultural significance. The *Tamani* is the instrument favored by griots, poets and singers who in West Africa take on a social-ethical role and are responsible for preserving the oral traditions of their ancestors.

Acknowledgements

This paper is an implementation of research carried out by the author together with Rosario Giovanni Brandolino [Brandolino, Mediat 2013]. Here, surveys with structure-from-motion techniques of some

Conclusion

The shapes of musical instruments reproduce the soft geometries of nature, respond to functional needs and give perceptual emphasis to objects: they are a prelude to the sonic harmony they are capable of giving off. It is the same harmony found in the growth laws of natural products, lacking rigid rational meshes but with their own intrinsic logic based on ‘flexible’ geometries. The polycentric curve often defines their profiles and determines a surface continuity that generates visual and sonic harmonies. Proportional ratios –dynamic rectangles and golden proportions– express a formal balance that sometimes becomes a constructive canon. Everything is the result of unaware research and shows experiences, traditions and figurative sensibilities not yet globalized which are firmly anchored in a universal knowledge that does not give up its autonomy. Number, shape, geometry and sound are faces of the same harmony that although in a common matrix find multiple forms to express themselves. It is a primordial knowledge to be preserved, evidence of a spontaneous process of popular knowledge formation. Over the centuries, it has triggered processes of innovation leading to the most sophisticated technical and formal expressions, rooted in experimentations ‘poor’ in material but rich in creativity.

The surveys and representations presented in the paper show overt or underlying relationships and aim to highlight proportional ratios and connections between organic geometry and the conformation of musical instruments: emblematic examples of an ethnic design that spontaneously integrates art and technique, innovation and tradition, hearing and vision. It is a process of analysis that, through survey, 3D modeling, and study of geometries aims to give shape and meaning to the sound and design of tradition.

of the specimens analyzed were carried out and the topics of proportional ratios, polycentric curves and organic conformations were explored.

Notes

[1] *Genesis*, 4,21.

[2] *Genesis*, 4,22.

[3] Original text: "*musicis disciplinam [...] Josephus ac Sacre Littere Iubalem, de stirpe Chaym, cytara et organo primum instituisse ferunt ex numeraro malleorum sonitu exquisitam*".

[4] When the mass of one hammer was twice the mass of the other (1:2) the sound produced was the octave (*diapason*); with a ratio of 2:3 the fifth (*diapente*) was obtained; with a ratio of 3:4 the sound reproduced was a fourth (*diatessarion*); with a ratio of 8:9 the tone was obtained.

[5] References to the relationship between Jubal and Pythagoras are in Book III of the *Etymologiae* of Isidore of Seville (560-636): "*Moyses dicit repertorem musicae artis fuisse Tubal [Jubal], qui fuit de stirpe Cain ante diluuium. Graeci vero Pythagoram dicunt huius artis inuenisse primordia ex malleorum sonitu et cordarum extensione percussa*" [Isidore of Seville 1476, III, 16/1]. Transl.: "Moses says that Tubal [Jubal], of the line of Cain, invented music before the Flood. However, the Greeks say that the principles of this art were discovered by Pythagoras from the sound of hammers and strings being stretched and struck".

[6] Air column (aerophones), string (chordophones), membrane (membranophones), the body of the instrument itself (autophonics).

[7] The catalog published between 1880 and 1922, consists of five volumes with a total of 2,300 pages. It analyzes and classifies the entire collection, consisting of 3,300 instruments, in the museum of the Royal Conservatory of Brussels.

Author

Domenico Mediatì, Department of Architecture and Territory, Mediterranean University of Reggio Calabria, domenico.mediatì@unirc.it

Reference List

Alberti, L.B. (1485). *De re edificatoria*. Firenze: Nicolò di Lorenzo. Ed. orig. 1452.

Boezio, S. (520 ca.). *De institutione musicae*.

Brandolino, R.G., Mediatì, D. (2013). *Il disegno delle vibrazioni*. Melfi: Libria.

Gaffurio, F. (1492). *Theorica musicae*. Milano.

Gevaert, F.A. (1863). *Traité général d'instrumentation*. Ghent: Gevaert.

Giamblico (300). *Vita di Pitagora*.

Grandi, P. (2011). *I significati musicali nella Santa Cecilia di Raffaello*. Munich: GRIN Verlag.

Isidoro di Siviglia (1472). *Etymologiae*. Augusta: Günther Zainer. Ed. orig. 636 ca.

Junius, F. (1637). *De pictura veterum*. Engh. Trasl. 1638.

[8] The proposed categories are as follows: vibrating string instruments (chordophones); vibrating air instruments (aerophones); vibrating membrane instruments (membranophones); self-vibrating instruments (autophones).

[9] The essay was published in the volume *Zeitschrift für Ethnologie*. In 1961, the Galpin Society Journal published a translated version in English.

[10] The term 'autophonics', present among the categories proposed by Mahillon and Gevaert, is replaced in the Hornbostel-Sachs classification with idiophonics. This choice comes from the intention to avoid misunderstandings between terms that have very similar meanings: autophonics are instruments that emit sound totally automatically (e.g., music boxes, pianolas); idiophonics produce the sound vibrations with the body of the instrument itself.

[11] For a concise but exhaustive discussion of classifying methods of musical instruments, see: Oling, Wallisch 2007, pp. 29-38.

[12] Among the instruments destroyed in the 2013 fire here are: the *Armadillo Charango* from Argentina (fig. 3) and the *Chitarra battente* from Bisignano (figs. 6, 7).

[13] The ribeca is a medieval instrument of Arabic origin (*rebāb*), which arrived in Europe via Spain. Before reaching its final name, it took on the names *rebel* and *rubeba* [Modena 2010, p. 126].

[14] For an in-depth study of polycentric curves, see: Ragazzo 2011.

Mahillon, V.C. (1880). *Catalogue descriptif et analytique du Musée instrumental du Conservatoire Royal de Musique de Bruxelles*. Gand: C. Annot-Braeckman.

Modena, E. (2010). *Strumenti musicali antichi a raccolta*. Roma: Aracne.

Oling, B., Wallisch, H. (2007). *Enciclopedia degli strumenti musicali*. Vercelli: White Star.

Ragazzo, F. (2011). *Curve Policentriche. Sistemi di raccordo tra archi e rette*. Reggello: Prospettive Edizioni.

Sachs, C. (2011). *Storia degli strumenti musicali*. Milano: Mondadori.

von Hornbostel E. M., Sachs, C. (1914). *Systematik der Musikinstrumente. Ein Versuch*. In *Zeitschrift für Ethnologie*. <<http://literacy.sch.gr/stable/Hornbostel-Sachs-1914.pdf>> (accessed July 15 2022).

Zarlino, G. (1558). *Institutioni harmoniche*.

disegno 11.2022



unione italiana disegno
11.2022

disegno

ISSN 2533-2899



diségnò

11.2022

DISEGNO DI DESIGN

diségno



Rivista semestrale della società scientifica Unione Italiana per il Disegno
n. 11/2022
<http://disegno.unioneitalianadisegno.it>

Direttore responsabile

Francesca Fatta, Presidente dell'Unione Italiana per il Disegno

Journal manager

Valeria Menchetelli

Comitato editoriale - indirizzo scientifico

Comitato Tecnico Scientifico dell'Unione Italiana per il Disegno (UID)

Marcello Balzani, Università degli Studi di Ferrara - Italia
Paolo Belardi, Università degli Studi di Perugia - Italia
Stefano Bertocci, Università degli Studi di Firenze - Italia
Carlo Bianchini, Sapienza Università di Roma - Italia
Massimiliano Ciammaichella, Università Luav di Venezia - Italia
Enrico Cicalò, Università degli Studi di Sassari - Italia
Mario Docci, 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
Andrea Giordano, Università degli Studi di Padova - Italia
Elena Ippoliti, Sapienza Università di Roma - Italia
Alessandro Luigini, Libera Università di Bolzano - Italia
Francesco Maggio, Università degli Studi di Palermo - Italia
Caterina Palestini, Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara - Italia
Rossella Salerno, Politecnico di Milano - Italia
Alberto Sdegno, Università degli Studi di Udine - Italia
Roberto Spallone, Politecnico di Torino - Italia
Graziano Mario Valenti, Sapienza Università di Roma - Italia
Chiara Vernizzi, Università degli Studi di Parma - Italia
Ornella Zerlenga, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" - Italia

Membri di strutture straniere

Caroline Astrid Bruzelius, Duke University - USA
Glauca Augusto Fonseca, Universidade Federal do Rio de Janeiro - Brasile
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 Codañer, 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

Comitato editoriale - coordinamento

Paolo Belardi, Massimiliano Ciammaichella, Enrico Cicalò, Francesca Fatta,
Barbara Messina, Cosimo Monteleone, Paola Puma, Paola Raffa, Veronica Riavis,
Andrea Giordano, Elena Ippoliti, Francesco Maggio, Alberto Sdegno, Ornella Zerlenga

Comitato editoriale - staff

Laura Carlevaris, Luigi Cocchiarella, Massimiliano Lo Turco, Valeria Menchetelli,
Barbara Messina, Cosimo Monteleone, Paola Puma, Paola Raffa, Veronica Riavis,
Cettina Santagati, Alberto Sdegno (delegato del Comitato editoriale - coordinamento),
Ilaria Trizio, Michele Valentino

Progetto grafico

Paolo Belardi, Enrica Bistagnino, Enrico Cicalò, Alessandra Cirafici

Segreteria di redazione

piazza Borghese 9, 00186 Roma
redazione.disegno@unioneitalianadisegno.it

In copertina

Mario Trimarchi Design, Swan, Hansa, dettaglio.

Gli articoli pubblicati sono sottoposti a procedura di doppia revisione anonima (*double blind peer review*) che prevede la selezione da parte di almeno due esperti internazionali negli specifici argomenti. Per il numero 11, anno 2022, la procedura di valutazione dei contributi è stata affidata ai seguenti referèe:
Giuseppe Amoroso, Adriana Arena, Marinella Arena, Fabrizio Avella, Cristiana Bartolomei, Marco Giorgio Bevilacqua, Enrica Bistagnino, Maurizio Marco Bocconcino, Alessio Bortot, Stefano Brusaporci, Pedro Manuel Cabezas Bernal, Cristina Cándito, Camilla Casonato, Emanuela Chiavani, Maria Grazia Cianci, Alessandra Cirafici, Vincenzo Cirillo, Gabriella Curti, Giuseppe D'Acunto, Antonella Di Luggo, Tommaso Empler, Laura Farroni, Vincenza Garofalo, Maria Pompeiana Iarossi, Pedro Antonio Janeiro, Federica Maietti, Carlos Montes Serrano, Marco Muscogiuri, Lia Maria Papa, Manuela Piscitelli, Daniele Rossi, Maria Elisabetta Ruggiero, Nicolò Sardo, Marcello Scalzo, Daniele Villa.

Consulente per le traduzioni in lingua inglese: Elena Migliorati.

Gli autori degli articoli dichiarano che le immagini incluse nel testo sono libere da diritti oppure ne hanno acquisito l'autorizzazione per la pubblicazione.

La rivista *diségno* è inclusa nell'elenco delle riviste scientifiche dell'Agenzia nazionale di valutazione del sistema universitario e della ricerca (ANVUR) per l'area non bibliometrica 08 - Ingegneria civile e Architettura ed è indicizzata su Scopus.

Publicato nel mese di dicembre 2022.

ISSN 2533-2899



11.2022

diségno

5 *Francesca Fatta*

Editoriale

7 *Massimiliano Ciammaichella*
Valeria Menchetelli

Copertina

Disegno e Design. Declinazioni di termini e attualizzazioni di pratiche

14 *Alberto Sartoris*

Immagine

Cerle de l'Ermitage à Epesses

15 *Vincenza Garofalo*

Il *Cerle de l'Ermitage* di Alberto Sartoris.
L'assonometria come rappresentazione sintetica del progetto

DISEGNO DI DESIGN

23 *Mario Trimarchi*

Speciale

L'inutilità del disegno

37 *Patrizia Ranzo*

Maestri e pratiche

Dal digitale al post-digitale: la relazione dialogica tra disegno e progetto di design

43 *Gabriella Liva*

Il disegno di un'intuizione. Percorsi interrotti nella pratica progettuale di Vico Magistretti

55 *Vincenzo Paolo Bagnato*
Anna Christiana Maiorano

Il rapporto design-disegno nei piccoli artefatti. Pratiche, riflessioni e dinamiche di rappresentazione per le maniglie d'autore

67 *Rosa Chiesa*
Pierfrancesco Califano

Oggetti narrati e immaginati. Luca Meda e il disegno

79 *Domenico Medati*

Le forme del suono. Geometrie organiche, rapporti armonici e design etnico

91 *Stefano Chiarenza*
Ornella Formati

Il disegno del packaging come interfaccia grafica tra comunicazione tradizionale e nuove tecnologie

Teorie e metodi

105 *Raimonda Riccini*

Disegno/Design: figurazione configurazione interazione

111 *Francesco Bergamo*

Interfaces: between Drawing and Design

121 *Matteo Giuseppe Romanato*

Il disegno a mano e il progetto zoomorfico.
La natura indagata dalla rappresentazione: una storia discontinua

131 *Fabrizio Gay*

Estroversioni tassonomiche dell'*interior design* e assiologia del Disegno

145 *Alessandra Meschini*

I molteplici "modi" del disegno per il design: sperimentare rifunionalizzazioni di prodotti industriali

159 *Benedetta Terenzi*

Design vs Disegno. Reale vs Virtuale. Il *Digital Twin* come approccio olistico alla sostenibilità

Linguaggi e dispositivi

- 173 *Enrica Bistagnino* D²
- 177 *Luciano Perondi*
Roberto Arista Appunti per una morfologia dei caratteri tipografici
- 189 *Simone Rossi* *The Situationist Times*. Disegno e comunicazione della sitologia
- 199 *Daniele Colistra* Disegno e design dei caratteri tipografici. Estetica e leggibilità
- 211 *Giuseppe Antuono*
Pierpaolo D'Agostino
Pedro Vindrola Modelli visivi aumentati di collezioni zoologiche scientifiche. Un'esperienza di fruizione al museo universitario MUSA
- 223 *Edoardo Ferrari* Esibire per connettere. Il disegno delle mostre (*Object Notes #1*)

RUBRICHE

Letture/Riletture

- 237 *Fabio Quici* *La speranza progettuale. Ambiente e società* di Tomàs Maldonado. Una rilettura

Recensioni

- 243 *Laura Carlevaris* Valeria Rotili, Stefania Ventra, Francesco Moschini (a cura di). (2022). *Il Putto reggifestone di Raffaello. Studi, indagini, restauro*. Genova: Sagep Editori
- 248 *Camilla Ceretelli* Pedro M. Cabezas Bernal, Pablo Rodríguez Navarro, Teresa Gil Piqueras, Juan Cisneros Vivó, Cristian Gil Gil. (2022). *Captura fotográfica gigapíxel de obras de arte*. Valecniá: edUPV
- 251 *Alberto Sdegno* Graziano Mario Valenti. (2022). *Di segno e Modello. Esplorazioni sulla forma libera fra disegno analogico e digitale*. Milano: FrancoAngeli
- 254 *Chiara Vernizzi* Enrico Cicalò, Valeria Menchetelli, Michele Valentino. (a cura di). (2021). *Linguaggi Grafici. MAPPE*. Alghero: PUBLICA

Eventi

- 259 *Elisabetta Caterina Giovannini* UID PhD Summer School Around Palladio / Attorno a Palladio. Nuove metodologie di disegno per l'architettura
- 262 *Alice Palmieri* BAL – Beyond All Limits 2022
- 265 *Fabiana Raco* La terza edizione della Summer School Internazionale e Academy After the Damages
- 268 *Maria Elisabetta Ruggiero* UID2022. DIALOGHI. Visioni e Visualità
43° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione
- 270 *Marco Vitali* REAACH-ID 2022 Symposium

- 275 **La biblioteca dell'UID**

- 279 **Targhe e premi UID 2022**

DISEGNO DI DESIGN

Le forme del suono. Geometrie organiche, rapporti armonici e design etnico

Domenico Mediati

Abstract

Le matrici che definiscono le forme naturali rispondono a conformazioni organiche, caratterizzate da morbidezza e flessuosità. Tali peculiarità riflettono intrinseche necessità funzionali e si manifestano frequentemente sotto forma di curve policentriche. Le forme dello spazio naturale sono state adottate spesso da artisti, decoratori e architetti nel corso dei secoli. Tuttavia, c'è un ambito particolare in cui l'uomo ha applicato in maniera intensiva tali conformazioni organiche. Sin dalle origini, la produzione di strumenti musicali ha usato forme derivate dalla natura, dallo studio dei rapporti armonici e dalle leggi di propagazione del suono. Spesso essi sono il frutto di tradizioni autoctone, strettamente legate a una cultura popolare. Materiali, forme, colori li caratterizzano come oggetti di design etnico, in cui la funzione sonora non rinuncia al decoro.

Il contributo mira a evidenziare la connessione tra geometria organica, rapporti proporzionali e conformazione degli strumenti musicali: esempi emblematici di un design popolare che integra spontaneamente arte e tecnica, innovazione e tradizione, ascolto e visione. È un processo di analisi che, attraverso il rilievo diretto, tecniche structure from motion, modellazione tridimensionale e studio delle geometrie, mira a documentare forme e tradizioni etniche: tracce che, nel corso dei secoli, hanno innescato processi di innovazione affondando le radici in sperimentazioni 'povere' di materia ma ricche di creatività.

Parole chiave: geometrie organiche, rapporti proporzionali, curva policentrica, design etnico, strumenti musicali.

Armonie visive e sonore

Un'interpretazione ampiamente condivisa del IV capitolo della Genesi attribuisce le origini della musica a due fratellastri: Jubal e Tubalcaino, figli di Lamech e discendenti di Caino. Il primo viene definito come «padre di tutti i suonatori di cetra e di flauto» [1], mentre Tubalcaino come «padre di quanti lavorano il rame e il ferro» [2]. In sostanza essi rappresentano un musicista e un fabbro, ovvero la convergenza di due vocazioni – una artistica e l'altra operativa – che rendono possibile l'incanto dell'arte musicale.

Tale intreccio venne evidenziato da Franchino Gaffurio (1451-1522), uno dei più importanti teorici e musicisti del XV secolo. Al principio del suo *Theorica musicae*, egli scrisse: «Giuseppe e le Sacre Scritture tramandano che

Jubal della tribù di Caino per primo produsse una musica raffinata con la cetra e con l'organo» [3] [Gaffurio 1492 cit. in Grandi 2011, p. 29]. Il concetto fu ripreso nel 1558 da Gioseffo Zarlino (1517-1590) nel suo trattato *Istitutioni harmoniche*: «Percioché (come dicono Mosè, Gioseffo, et Beroso Caldeo) avanti che fusse il diluvio universale [la scienza della musica] fu al suono de' martelli trovata da lubale della stirpe di Caino» [Zarlino 1558]. L'evento fu descritto in numerose illustrazioni, contribuendo a diffondere una tradizione che sarà ampiamente diffusa nel Medioevo e nel primo Rinascimento (fig. 1).

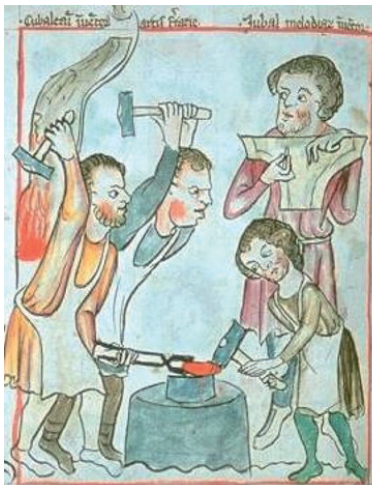
La relazione tra le vibrazioni dei martelli di Tubalcaino e i rapporti musicali di Jubal si ritrova, in forma diversa e con altro protagonista, nel celebre episodio narrato da

Giamblico di Calcide (250 circa - 330 circa). Nella *Vita di Pitagora* egli scrisse: «mentre [Pitagora] passava dinanzi all'officina di un fabbro, per sorte divina udì dei martelli che, battendo il ferro sopra l'incudine, producevano echi in perfetto accordo armonico tra loro, eccettuata una sola coppia. Egli riconobbe in quei suoni gli accordi di ottava, di quinta e di quarta e notò che l'intervallo tra quarta e quinta era in sé stesso dissonante ma tuttavia atto a colmare la differenza di grandezza tra i due. Rallegrato che con l'aiuto di un dio il suo proposito fosse giunto a compimento, entrò nell'officina e dopo molte prove scoperse che la differenza nell'altezza dei suoni dipendeva dalla massa dei martelli» [Giamblico 300] [4]. Pitagora capì che con quattro martelli aventi masse in rapporto di 6, 8, 9 e 12 si poteva riprodurre l'intera gamma dei rapporti armonici con i relativi intervalli. L'episodio fu narrato anche da Boezio (475-524) nel *De institutione musica* (520 ca.), dove si racconta che Pitagora abbia successivamente sostituito le masse dei martelli con un monocordo: uno strumento in cui la lunghezza dell'unica corda veniva variata secondo i rapporti armonici sopra descritti. Le masse furono così sostituite da lunghezze geometriche, più facilmente quantificabili.

Al di là dell'effettiva paternità sulla scoperta dei rapporti armonici è certo che Pitagora si occupò dei criteri utilizzati dai costruttori di strumenti musicali del suo tempo, con-

centrandosi sui rapporti matematici che si celano dietro i suoni. La relazione tra Jubal e Pitagora è palese [5]. Entrambi dedussero la gamma sonora e le leggi di proporzione numerica del sistema armonico dal rintocco dei martelli sull'incudine, evidenziando una stretta relazione tra musica, matematica e geometria. Pitagora, però, si spinse oltre, elaborando una teoria delle proporzioni armoniche che pone in stretta relazione musica e forma, ricercando le leggi che legano le arti sonore e le arti visive all'armonia della natura. «Non mi stancherò mai di ripetere – nota Franciscus Junius – [...] la nota sentenza di Pitagora: è assolutamente certo che la natura non discorda mai da sé stessa. Così è. Ora, quei numeri che hanno il potere di dare ai suoni la *concininitas*, la quale riesce tanto gradevole all'orecchio, sono gli stessi che possono riempire di mirabile gioia gli occhi e l'animo nostro. Pertanto proprio dalla musica, la quale ha fatto dei numeri oggetto di approfondita indagine, e inoltre dagli oggetti nei quali la natura ha dato di sé cospicue e alte prove, ricaveremo tutte le leggi della determinazione» [Junius I 637, III, 2, 2]. Il numero, pertanto, consente di cogliere i rapporti armonici della natura trasformandoli in forma visibile e udibile. Tradurre i rapporti armonici in rapporti geometrici significa cercare una connessione materiale e spirituale tra l'uomo e lo spazio cosmico. Il numero è la matrice unica che accomuna i differenti modi di esprimere

Fig. 1. Da sinistra: Jubal con in mano un salterio, seconda metà del XIV secolo. Vienna, Bibl. Naz., Cod. Nr. S.N. 2612, f. 25v; Jubal con in mano un salterio, XV secolo. The Hague, Bibl. Naz., MMW, 10 B34, f. 23v; Jubal e Tubalcaino, XV secolo. The Hague, Bibl. Naz., MMW, 10 C23, f. 26v.



tale connessione: «quei medesimi numeri certo, per i quali avviene che il concerto de le voci appare gratissimo ne gli orecchi de gli uomini, sono quelli stessi che empiono anco e gli occhi e lo animo di piacere meraviglioso [...] caveremo dunque tutta la regola del finimento da musici, a chi sono perfettissimamente noti questi tali numeri: e da quelle cose oltra di questo, da le quali la natura dimostri di cosa degna et onorata» [Alberti 1485, libro IX, cap. 6]. Anche per Alberti, dunque, la connessione tra musica e forma è affidata a uno strumento comune di elaborazione del pensiero e della creatività: il numero, attraverso cui si articolano i rapporti proporzionali.

Gli strumenti musicali sono il segno tangibile di tale virtuosa connessione. Essi sono capaci di generare l'armonia in forma sonora ma sono anche manufatti che, attraverso la loro conformazione, rivelano una libera aspirazione creativa e un profondo legame con le leggi del cosmo e dello spazio naturale.

Dall'organologia all'etnomusicologia

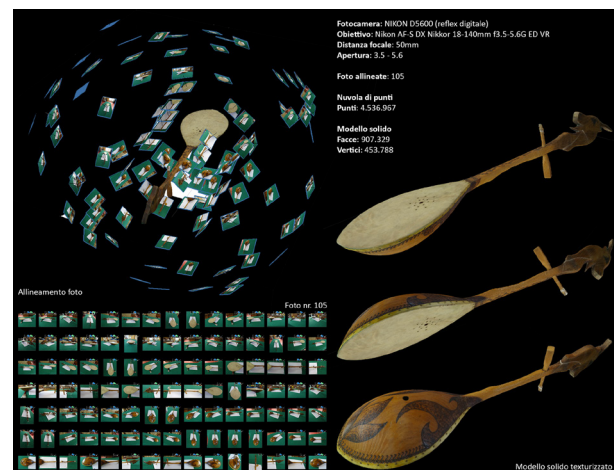
La prima classificazione sistematica degli strumenti musicali fu di François-Auguste Gevaert (1828-1908) con il suo *Traité général d'instrumentation* (1863). Egli introdusse una classificazione in quattro categorie, in funzione del materiale vibrante che produce il suono [6]. Tale approccio venne ripreso, qualche decennio più tardi, anche da Victor-Charles Mahillon (1880-1922). Nel *Catalogue descriptif et analytique du Musée instrumental du Conservatoire Royal de Musique de Bruxelles* (1880-1922) [7] egli ripropose la classificazione quadripartita di Gevaert che sarà il fondamento delle teorie sulla classificazione ancora oggi in atto [8]. Tuttavia, tale sistema di catalogazione aveva un ristretto campo di applicazione. Esso, difatti, veniva prevalentemente utilizzato per catalogare gli strumenti della musica colta occidentale escludendo molti strumenti che avevano, invece, una rilevante importanza nello sviluppo delle tecniche strumentali.

Verso la fine dell'Ottocento nacque la "musicologia comparata". Tale disciplina si intrecciava con i coevi studi etnografici e ampliava i limiti geografici e culturali della musicologia classica, occupandosi delle tradizioni musicali orali di tutti i popoli, in particolare quelli extraeuropei. Gli studi di Erich Moritz von Hornbostel e Curt Sachs fornirono un impulso determinante a tale innovativo approccio. Nel 1914, in un articolo dal titolo *Systematik der Musikinstru-*

mente. Ein Versuch [9], i due studiosi pubblicarono un sistema di catalogazione che, con opportuni adattamenti, è ancora oggi quello ampiamente usato per la classificazione degli strumenti musicali. Esso deriva dal modo in cui si genera la vibrazione che produce il suono. Le quattro categorie di primo livello – aerofoni, cordofoni, idiofoni [10], membranofoni – si diramano in ulteriori gruppi e sottogruppi consentendo un aggiornamento costante e l'inserimento di ulteriori classi e sottocategorie [Sachs 2011, pp. 539-555] [11]. Rispetto al modello di Mahillon esso offriva il vantaggio di una maggiore flessibilità, permettendo di inserire qualsiasi strumento senza barriere culturali o geografiche. Ciò agevolò un ampliamento d'orizzonte che condusse alla riscoperta di tradizioni culturali, musicali ed etnografiche fino ad allora poste ai margini della cultura ufficiale.

A partire dal 1950 gli studi sulla musicologia comparata prenderanno il nome di etnomusicologia. Una mutazione lessicale che coincide con una ridefinizione dei metodi di ricerca. Due figure, fino ad allora separate, si unificarono: quella dell'operatore che raccoglieva sul campo i documenti e quella dello studioso che li elaborava. Ciò portò a una maggiore consapevolezza della stretta relazione tra cultura popolare, tradizioni locali, eventi musicali, tradizioni figurative, forma e decoro degli strumenti musicali.

Fig. 2. Lahutë, fidula popolare, Albania settentrionale. Tecnica di rilievo structure from motion, dati di ripresa ed elaborazione del modello (rilievo e elaborazione grafica dell'autore).



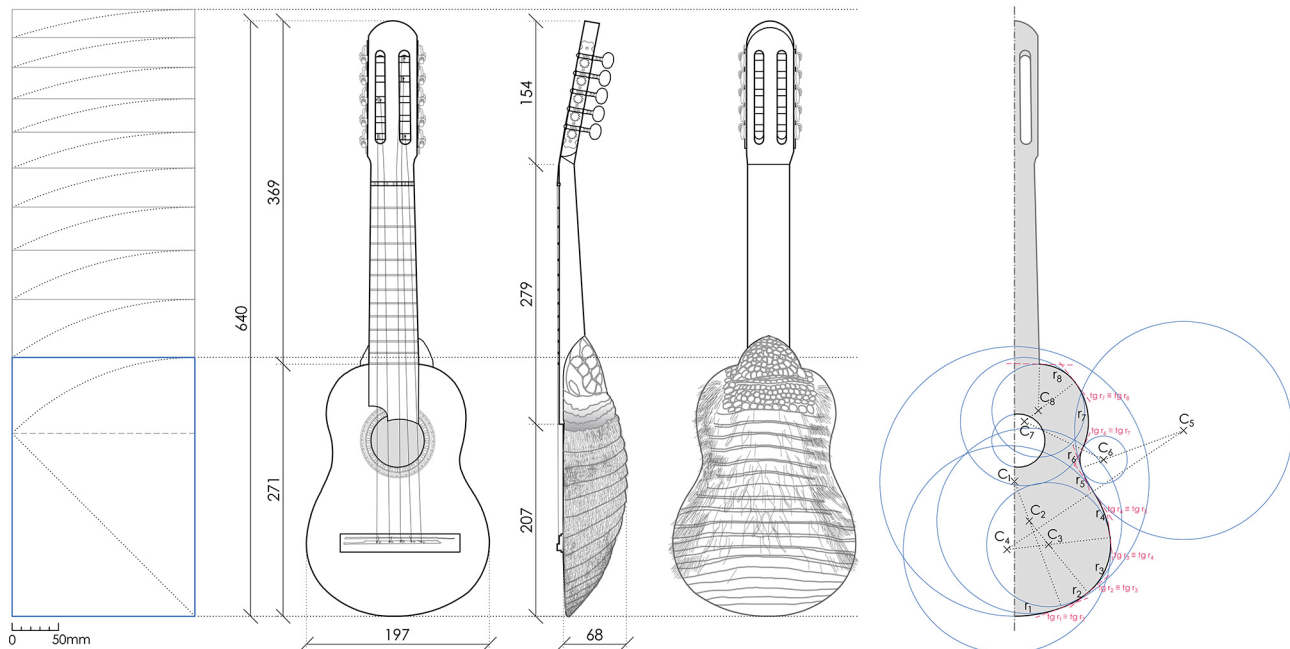
Le forme del suono

L'importanza dei rapporti proporzionali nella modulazione del suono era evidente sin dall'antichità classica. Il tetracordo esprimeva le consonanze sulle quali si fondava il sistema musicale greco: ottava, quinta e quarta. Esse possono essere espresse dalla progressione 1:2:3:4. Oltre a tali intervalli semplici il tetracordo contiene anche i due accordi composti conosciuti dai Greci: l'ottava più quinta (1:2:3) e le due ottave (1:2:4). Questa scoperta fece credere di aver finalmente trovato la legge armonica che governa l'universo, su cui si fonderanno il simbolismo e il misticismo numerico che influenzerà il pensiero umano nei due millenni successivi. Il tetracordo trovò una sua concreta materializzazione nella lira greca, mitologicamente attribuita ad Hermes. La lunghezza delle sue quattro corde riproduce la progressione 1:2:3:4, divenendo strumento musicale privilegiato nella Grecia classica.

La lunghezza delle corde o della colonna d'aria vibrante, la massa dei corpi degli idiofoni o la tensione delle membrane, rispondono a precise leggi fisiche e proporzionali che da sempre permettono complesse variazioni tonali. Ma l'attenzione per i rapporti proporzionali va ben oltre l'aspetto prettamente sonoro. Nelle forme degli strumenti musicali spesso si trovano corrispondenze proporzionali precise che indicano un'attenzione per un'armonia visiva oltre che sonora.

Le analisi grafiche che seguono sono state realizzate su alcuni strumenti custoditi presso il *Museo dello Strumento Musicale* di Reggio Calabria. I rilievi, inizialmente realizzati con metodo diretto e fotografico, di recente sono stati implementati con le moderne tecniche *structure from motion* (fig. 2). Gli uni e gli altri hanno consentito di realizzare modelli tridimensionali, restituzioni in proiezione ortogonale e analisi sulle forme e le matrici geometriche. Alcuni di questi strumenti sono stati distrutti o danneggiati da un incendio doloso avvenuto il 4 novembre 2013, pertanto, i

Fig. 3. Charango di armadillo, liuto a pizzico, Argentina. Cassa armonica realizzata con dorso di armadillo. Proiezioni ortogonali con curva policentrica e rapporti proporzionali (elaborazione grafica di Domenico Mediatì, Filippo Carmina e Michele Casella).



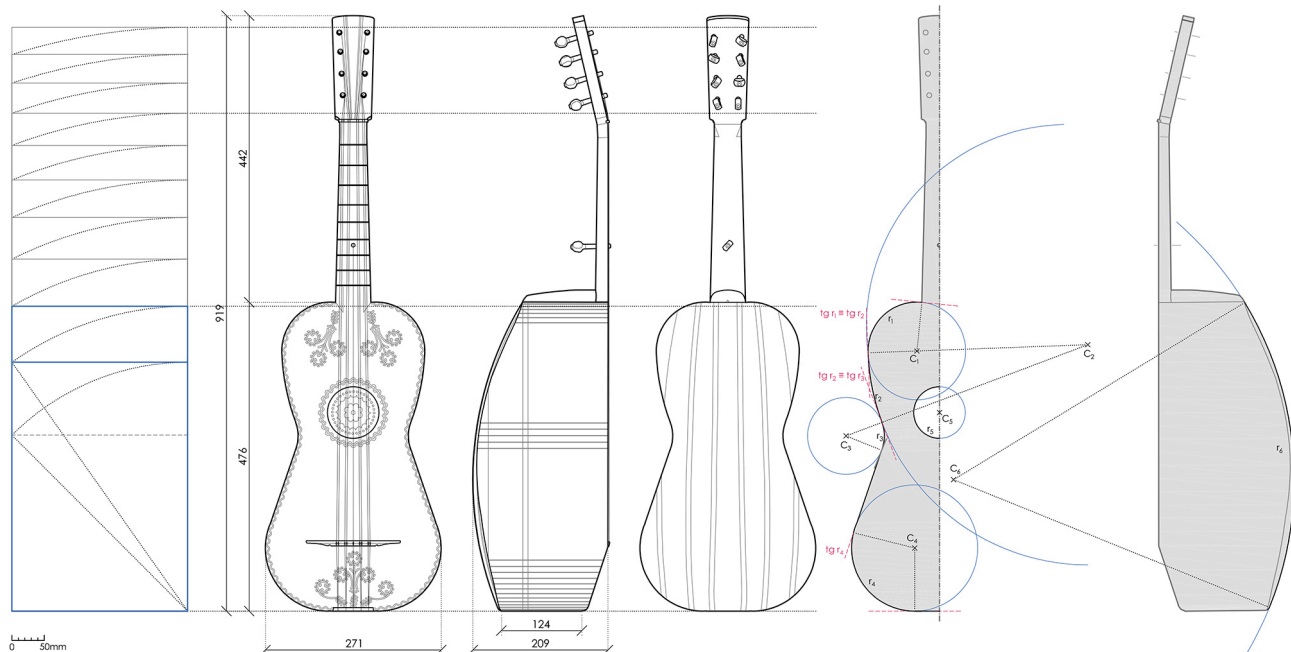
in legno che fa da supporto alla carcassa di armadillo, sagomata e modellata con una lieve curvatura per rispondere ad esigenze funzionali e sonore.

Lo stesso rapporto dinamico si trova anche nella cassa armonica del *Lahutë* rappresentato in figura 4a. Esso appartiene alla categoria delle fidule popolari e proviene dall'Albania settentrionale. I *Lahutë* sono liuti ad arco, in cui la cassa e il manico sono in legno. Il profilo frontale dell'esemplare di figura 4a è determinato geometricamente dall'intersezione di due cerchi, i cui centri distano tra loro circa 114 mm. Visto di lato esso presenta una lieve curvatura della cassa che sarà colmata da una membrana in pelle animale. L'unica corda tesa viene distanziata tramite una vistosa e scenografica chiave in legno. Lo sfregamento della corda tramite un apposito archetto consente la produzione del suono.

Anche il *Lahutë* di figura 4b ha una cassa armonica inscrivibile in un rettangolo dinamico con rapporto $1:\sqrt{2}$, ma la

sua struttura lignea presenta un profilo più complesso, con due curve policentriche: una con centri che vanno da C_1 a C_7 ; una seconda costituita da due soli cerchi i cui centri sono C_8 e C_9 . Le due curve sono collegate da un tratto rettilineo. La profondità della cassa presenta, inoltre, una curvatura più pronunciata rispetto al *Lahutë* di figura 4a. Particolarmente suggestiva è la conformazione terminale del manico a testa di cervo. La dimensione totale dello strumento, la lunghezza del manico e l'altezza della cassa armonica stabiliscono, inoltre, una relazione che si avvicina ad un rapporto aureo: $\varnothing = AB/AP = AP/PB = 1,618\dots$ La stessa proporzione si trova nella *Lira di Creta* di figura 5. Essa è una lira a braccio che, a partire dal Quattrocento, rappresenta un'evoluzione della fidula popolare e può essere considerata una significativa anticipazione del violino. La sua forma si differenzia di poco rispetto ai modelli medievali e ricorda quello della ribeca per la sua cassa piriforme policentrica e con fondo curvo [13]. Il rapporto

Fig. 6. Chitarra battente, liuto a pizzico - chitarra storica, Bisignano, Italia. Proiezioni ortogonali con curva policentrica e rapporti proporzionali (elaborazione grafica di Domenico Mediatì e Elisa Gentile).



aureo tra dimensione totale, cassa e braccio ancora oggi viene generalmente mantenuto nei moderni violini contemporanei.

Una relazione proporzionale più inusuale si trova nella chitarra battente di Bisignano (figg. 6, 7). È uno strumento tipicamente italiano, la cui tipologia risale al XVII-XVIII secolo, con una cassa armonica particolarmente voluminosa e con fondo bombato. Sul foro di risonanza si applica un soffietto di pergamena a forma di imbuto inserito nella cassa. Oltre a fare da membrana vibrante esso è anche un coreografico elemento decorativo che caratterizza l'aspetto dello strumento. La sua cassa armonica ha una sagoma molto particolare, tozza se vista di fianco ma molto slanciata se vista frontalmente, ben diversa da quella delle chitarre contemporanee. Il rapporto tra larghezza massima e altezza della cassa si avvicina molto ad un rettangolo dinamico $1:\sqrt{3}$, una relazione proporzionale che era frequente nella chitarra barocca e nelle prime chitarre classiche del XVIII secolo ma che oggi generalmente non è più riscontrabile.

La sua conformazione volumetrica appare più precisa e definita rispetto ai cordofoni precedentemente descritti nel presente paragrafo e rivela una fattura, seppur artigianale, basata su precisi schemi e modelli costruttivi. Le irregolarità volumetriche presenti sui due *Lahutë* e sulla *Lira di Creta* svelano, invece, un approccio più legato a procedimenti empirici e a modelli formali tramandati dalla tradizione.

Le "geometrie organiche"

Le curve che definiscono le forme naturali rispondono a conformazioni organiche, caratterizzate da morbidezza e flessuosità. Tale peculiarità, che rivela intrinseche necessità funzionali, si manifesta spesso sotto forma di curve policentriche. Esse sono caratterizzate dall'assenza di cuspidi e punti di discontinuità. Gli archi di circonferenza che ne definiscono il profilo si aggregano in modo da assicurare la continuità della curva. Tale caratteristica viene garantita da una condizione geometrica essenziale: due archi adiacenti, nel loro punto di contatto (o di flessione della policentrica), ammettono la stessa retta tangente [14]. Ciò consente di ottenere profili policentrici continui che danno origine a forme complesse, di straordinaria qualità geometrica e formale. Non a caso le forme organiche dello spazio naturale sono state adottate spesso da artisti, decoratori e

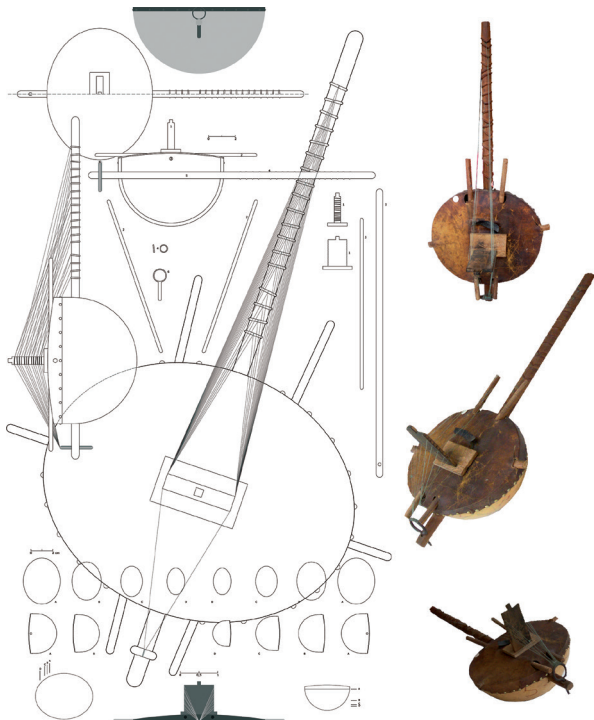
Fig. 7. Chitarra battente, liuto a pizzico, chitarra storica, Bisignano, Italia. Viste dal modello tridimensionale (elaborazione grafica di Elisa Gentile).



architetti nel corso dei secoli. Uno degli ambiti in cui l'uomo ha applicato in maniera intensiva tali conformazioni geometriche è proprio quello della liuteria e, più in generale, della produzione di strumenti musicali. Sin dalle origini, per la loro produzione si è fatto ampio uso di forme organiche, derivate direttamente dallo spazio naturale, dallo studio dei rapporti armonici e dalle leggi di propagazione del suono.

Gli esempi più classici si trovano nella conformazione delle casse armoniche degli strumenti a corda, abilmente sagomate dai liutai in maniera da conferire continuità alle superfici. Le curve policentriche, nel loro sviluppo spaziale, spesso danno origine a superfici a doppia curvatura; talvolta sagomate con estrema precisione, altre volte ottenute con processi artigianali più empirici.

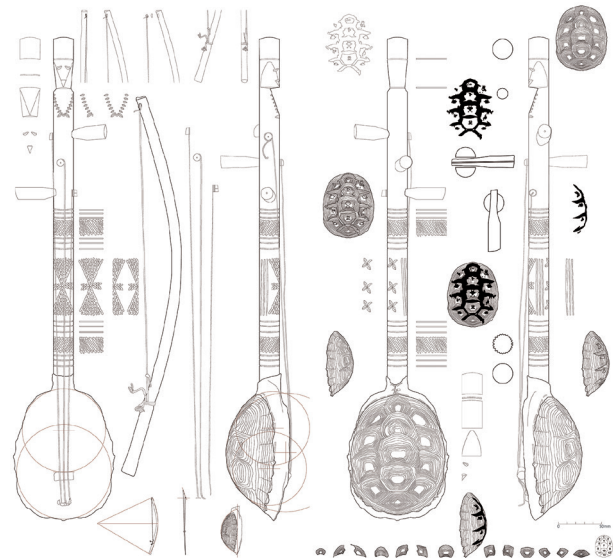
Fig. 8. Kora, arpa liuto, Africa occidentale, Zona del Sahel. A sinistra: proiezioni ortogonali. A destra: foto (elaborazione grafica di Giacomo Giuseppe Franchini e Michelangela Vela).



Esse sono il frutto di esigenze convergenti: necessità sonore legate alla riflessione e alla propagazione del suono, vincoli funzionali che dipendono dalla postura con cui il musicante inforca lo strumento, scelte formali che rivelano la sedimentazione di culture figurative strettamente legate alla terra di origine dello strumento. In questi manufatti si rivela una sintesi tra aspetti molteplici – forma, storia, funzione, tradizione – che contribuiscono a creare oggetti di design con una straordinaria qualità espressiva. Spesso sono il frutto di tradizioni strettamente legate a una cultura popolare. Materiali, forme, colori li caratterizzano come oggetti di design etnico, in cui la funzione sonora non rinuncia al decoro. Il profilo policentrico delle casse di risonanza favorisce una corretta amplificazione del suono, ma è anche il segno caratterizzante di molti strumenti. Essi sono il frutto di una ricerca inconsapevole e “incolta” di geometrie complesse, strettamente legate alle forme della natura.

Negli strumenti più antichi, ma ancora oggi nelle popolazioni primordiali, la cassa armonica viene spesso realizzata con residui di elementi naturali: conchiglie, corazze di animali,

Fig. 9. Violino africano, fidula popolare, Africa settentrionale. Cassa armonica realizzata con carapace di tartaruga. Proiezioni ortogonali (elaborazione grafica di Caterina Candido).



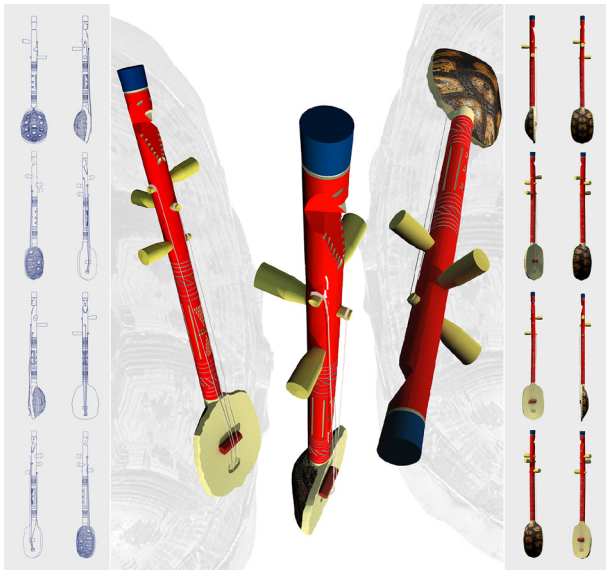
scorze di noci di cocco, zucche svuotate ed essiccate, etc. È un processo spontaneo di riuso che valorizza gli scarti della natura, ne intuisce le potenzialità espressive e funzionali e li trasforma in oggetti sonori di alto artigianato.

La *kora* di figura 8 è un'arpa liuto proveniente dall'Africa occidentale, zona del Sahel. La sua cassa di risonanza è costituita da una zucca tagliata, svuotata e rivestita di pelle animale, generalmente di antilope o mucca. Nella cassa viene inserito un manico in legno a cui si ancorano due file di corde: 10 da un lato e 11 dall'altro. In origine esse erano in cuoio ma oggi sono in nylon o vengono utilizzate corde d'arpa.

Il taglio della zucca determina una cassa il cui profilo è assimilabile a una forma ellittica. È un elemento naturale che, con opportune lavorazioni, risponde perfettamente a esigenze armoniche, minimizza i processi produttivi adattandoli alla manodopera artigianale autoctona e garantisce una resa formale d'estremo interesse.

Talvolta, oltre all'uso di elementi vegetali, si registra l'impiego di corazze animali, come già illustrato nel caso

Fig. 10. Violino africano, fidula popolare, Africa settentrionale. Cassa armonica realizzata con carapace di tartaruga. Viste dal modello tridimensionale (elaborazione grafica di Caterina Cándido).



del *Charango* (fig. 3). Di particolare interesse è l'esemplare di violino africano della figura 9, in cui la cassa armonica è costituita dal carapace di una tartaruga, rivestito da uno strato di pelle tesa e cucita. Alla cassa si innesta un manico in legno intagliato e dipinto di rosso, con estremità azzurra. Gli intagli di natura etnica, i colori vividi del manico e la perfetta connessione con il carapace fanno di tale strumento un esemplare particolarmente suggestivo (fig. 10).

Al contrario delle tradizioni occidentali in cui gli strumenti sono caratterizzati da una sobrietà cromatica, negli strumenti di provenienza africana il colore riveste un ruolo determinante. La sua cultura popolare è ricca di forti

Fig. 11. Tamani, tamburo tubolare a clessidra, Mali. Proiezioni ortogonali con curva policentrica e rapporti proporzionali (elaborazione grafica di Domenico Mediatì, Francesco Coscarella e Xavier Hottot).

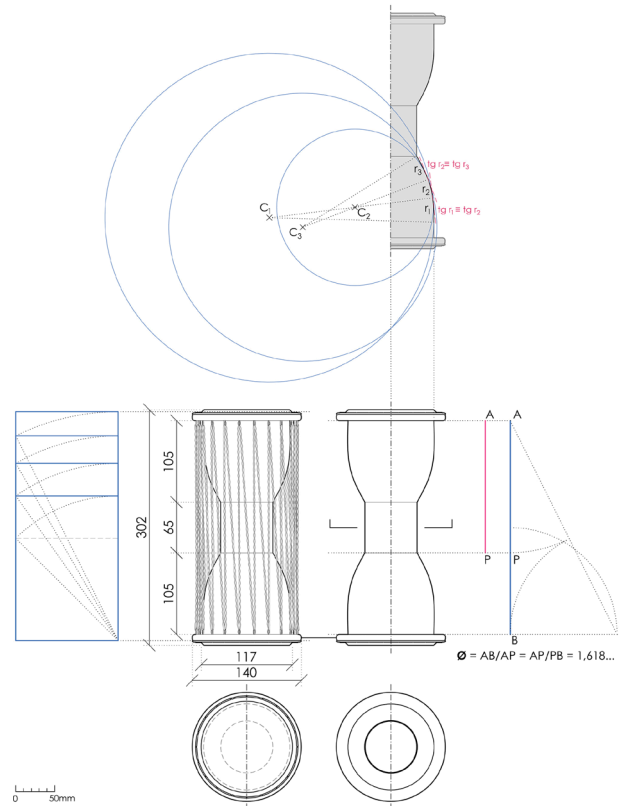




Fig. 12. Tamani, tamburo tubolare a clessidra, Mali. A sinistra: viste dal modello tridimensionale. A destra: foto (elaborazione grafica di Francesco Coscarella e Xavier Hottot).

sollecitazioni sensoriali che si manifestano musicalmente in coinvolgenti espressioni ritmiche. Tale caratteristica non è esclusiva del campo musicale ma si riflette anche nelle produzioni artigianali in cui intagli e decori, prevalentemente geometrici, si affiancano a colori accesi capaci di generare forti sollecitazioni visive: energie percettive che derivano dall'intensità luminosa tipica del contesto ambientale.

La tradizione tessile in Africa ha una storia antica, testimoniata da reperti ritrovati in tutto il continente. Le tecniche di tornitura e intreccio si sono conservate nel corso dei secoli. Il tessuto *kente*, prodotto dall'etnia Akan, risale perlomeno ai tempi dell'impero Ashanti che prese il posto dell'impero del Ghana, caduto nel 1200. Tale tessuto è costituito da strisce intrecciate dai colori molto vivaci con particolari significati simbolici: il giallo regale è segno di bellezza e fertilità; il marrone indica la salute; il blu simboleggia pace e armonia. È una tecnica che si è diffusa anche nei paesi vicini dell'Africa nord-occidentale, dando origine a produzioni simili.

Le caratteristiche di questi tessuti – intensità cromatica e decori geometrici – si trovano anche in alcuni strumenti musicali dell'area. Il *Tamani* rappresentato nelle figure 11 e 12 è un tamburo tubolare a clessidra, probabilmente proveniente dal Mali. Esso viene anche chiamato “tamburo parlante” in quanto i suoni che produce richiamano le qualità tonali di alcune lingue malesi. Il *Tamani* ha un corpo centrale a forma di clessidra realizzato in legno, spesso ricoperto con decori tipici della tradizione. La sua sagoma presenta una curva policentrica con tre archi di centri C_1 , C_2 e C_3 (fig. 11). L'esemplare in oggetto ha un rivestimento in stoffa che richiama trame e colori del tessuto *kente*. Alle due estremità della clessidra si applicano due membrane tese da lacci. Il musicista pone lo strumento sotto l'ascella e tramite una maggiore o minore pressione del braccio tende o allenta le membrane mentre percuote lo strumento con una bacchetta ricurva. In questo modo è possibile articolare i suoni secondo un'ampia gamma tonale.

Lo strumento, di piccole dimensioni, ha una potenza sonora sorprendente. Le qualità musicali che è capace di esprimere trovano una perfetta corrispondenza con la sua armonia formale e cromatica. Il corpo della clessidra è scandito in altezza da tre partiture secondo un preciso rapporto aureo, mentre la figura che circonda la vista frontale della clessidra è molto vicina a un rettangolo dinamico con rapporto tra i lati $1:\sqrt{6}$. Tutto si completa: armonia sonora e formale, equilibrio proporzionale, articolazione cromatica, fanno del *Tamani* uno strumento

rappresentativo della tradizione musicale e artigianale dell'Africa occidentale. Esso è un oggetto di design etnico dalle straordinarie qualità espressive che all'armonia visiva e sonora unisce un rilevante significato culturale. Il *Tamani* è lo strumento privilegiato dai *griot*, poeti e cantori che nell'Africa occidentale assumono un ruolo etico-sociale e hanno il compito di conservare le tradizioni orali degli antenati.

Conclusioni

Le sagome degli strumenti riproducono le morbide geometrie della natura, rispondono a esigenze funzionali e danno enfasi percettiva agli oggetti: sono un preludio all'armonia sonora che sono capaci di sprigionare. È la stessa armonia che pervade le leggi di crescita dei prodotti naturali, privi di rigide maglie razionali ma con una loro intrinseca logica basata su geometrie “flessibili”. La curva policentrica ne definisce spesso i profili e determina una continuità di superficie che genera armonie visive e sonore. I rapporti proporzionali – rettangoli dinamici e proporzioni auree – restituiscono un equilibrio formale che talvolta diviene canone costruttivo. Tutto è frutto di una ricerca inconsapevole ed esprime esperienze, tradizioni e sensibilità figurative non ancora globalizzate, ma saldamente ancorate a un sapere universale che non rinuncia alla propria autonomia. Numero, forma, geometria e suono sono facce della stessa armonia che pur in una matrice comune trovano forme molteplici per esprimersi. È un sapere primordiale da preservare, testimonianza di un processo spontaneo di formazione delle conoscenze popolari. Esso, nel corso dei secoli, ha innescato percorsi di innovazione che hanno condotto alle più sofisticate espressioni tecniche e formali, affondando le loro radici in sperimentazioni “povere” di materia ma estremamente ricche di creatività.

I rilievi e le rappresentazioni esposte nel contributo raccolgono relazioni palesi o sottese e mirano a evidenziare rapporti proporzionali e relazioni tra geometria organica e conformazione degli strumenti musicali: esempi emblematici di un design etnico che integra spontaneamente arte e tecnica, innovazione e tradizione, udito e visione. È un processo di analisi che, attraverso il rilievo, la modellazione tridimensionale e lo studio delle geometrie mira a dare forma e significato al suono e al design della tradizione.

Riconoscimenti

Il presente articolo è un'implementazione di una ricerca condotta dall'autore insieme a Rosario Giovanni Brandolino [Brandolino, Mediatì 2013]. In questa sede sono stati realizzati rilievi con tecniche *structure*

Note

[1] *Genesis*, 4,21.

[2] *Genesis*, 4,22.

[3] Testo originale: «*musices disciplinam [...] Iosephus ac Sacre Littere lubalem, de stirpe Chaym, cytara et organo primum instituisse ferunt ex numerarum maleorum sonitu exquisitam*».

[4] Con la massa di un martello doppia rispetto all'altra (1:2) il suono ottenuto era l'ottava (diapason); con un rapporto di 2:3 si otteneva la quinta (diapente); con un rapporto 3:4 il suono riprodotto era una quarta (diatessarion); con un rapporto tra le masse 8:9 si otteneva il tono.

[5] Riferimenti al rapporto tra Jubal e Pitagora si trovano nel III libro delle *Etymologiae* di Isidoro di Siviglia (560-636): «*Moyses dicit repertorem musicae artis fuisse Tubal [Jubal], qui fuit de stirpe Cain ante diluivium. Graeci vero Pythagoram dicunt huius artis invenisse primordia ex malleorum sonitu et cordarum extensione percussa*» [Isidoro di Siviglia 1476, III, 16/1]. Trad.: «Mosè dice che Tubal [Jubal], della stirpe di Caino, inventò la musica prima del Diluvio. I greci però dicono che i principi di quest'arte siano stati scoperti da Pitagora dal suono di martelli e da corde tese e percosse».

[6] Colonna d'aria (aerofoni), corda (cordofoni), membrana (membranofoni), il corpo stesso dello strumento (autofonici).

[7] Il catalogo, pubblicato tra il 1880 e il 1922, è costituito da cinque volumi per un totale di 2.300 pagine. In esso si analizza e classifica l'intera collezione, costituita da 3.300 strumenti, presente presso il museo del *Conservatorio Reale di Bruxelles*.

Autore

Domenico Mediatì, Dipartimento di Architettura e Territorio, Università Mediterranea di Reggio Calabria, domenico.mediatì@unirc.it

Riferimenti bibliografici

Alberti, L.B. (1485). *De re edificatoria*. Firenze: Nicolò di Lorenzo. Ed. orig. 1452.

Boezio, S. (520 ca.). *De institutione musica*.

Brandolino, R.G., Mediatì, D. (2013). *Il disegno delle vibrazioni*. Melfi: Libria.

Gaffurio, F. (1492). *Theorica musicae*. Milano.

Gevaert, F.A. (1863). *Traité général d'instrumentation*. Ghent: Gevaert.

Giamblico (300). *Vita di Pitagora*.

Grandi, P. (2011). *I significati musicali nella Santa Cecilia di Raffaello*. Munich: GRIN Verlag.

Isidoro di Siviglia (1472). *Etymologiae*. Augusta: Günther Zainer. Ed. orig. 636 ca.

Junius, F. (1637). *De pictura veterum*. Trad. ingl. 1638.

from motion di alcuni esemplari analizzati e si sono approfonditi i temi dei rapporti proporzionali, delle curve policentriche e delle conformazioni organiche.

[8] Le categorie proposte sono: strumenti a stringhe vibranti (cordofoni); strumenti ad aria vibrante (aerofoni); strumenti a membrana vibrante (membranofoni); strumenti autovibranti (autofoni).

[9] Il saggio venne pubblicato nel volume *Zeitschrift für Ethnologie*. Nel 1961, il *Galpin Society Journal* ne pubblicò una versione tradotta in inglese.

[10] Nella classificazione Hornbostel-Sachs il termine autofonici, presente tra le categorie proposte da Mahillon e Gevaert, viene sostituito con idiofonici. Tale scelta deriva dall'intenzione di evitare incomprensioni tra termini che hanno significati molto simili: gli autofonici sono strumenti che emettono il suono in modo totalmente automatico (es.: carillon, pianole); gli idiofoni producono le vibrazioni sonore col corpo stesso dello strumento.

[11] Per una trattazione sintetica ma esaustiva dei metodi di classificazione degli strumenti musicali si veda: Oling, Wallisch 2007, pp. 29-38.

[12] Tra gli strumenti distrutti nell'incendio del 2013 in questa sede si riportano: il *Charango di armadillo* proveniente dall'Argentina (fig. 3) e la *Chitarra battente* di Bisignano (figg. 6, 7).

[13] La ribeca è uno strumento medievale di origine araba (*rebāb*), arrivato in Europa attraverso la Spagna. Prima di giungere alla sua denominazione finale, assunse il nome di *rebel* e *rubeba* [Modena 2010, p. 126].

[14] Per una trattazione approfondita delle curve policentriche si veda: Ragazzo 2011.

Mahillon, V.C. (1880). *Catalogue descriptif et analytique du Musée instrumental du Conservatoire Royal de Musique de Bruxelles*. Gand: C. Annot-Braeckman.

Modena, E. (2010). *Strumenti musicali antichi a raccolta*. Roma: Aracne.

Oling, B., Wallisch, H. (2007). *Enciclopedia degli strumenti musicali*. Vercelli: White Star.

Ragazzo, F. (2011). *Curve Policentriche. Sistemi di raccordo tra archi e rette*. Reggello: Prospettive Edizioni.

Sachs, C. (2011). *Storia degli strumenti musicali*. Milano: Mondadori.

von Hornbostel E. M., Sachs, C. (1914). *Systematik der Musikinstrumente. Ein Versuch*. In *Zeitschrift für Ethnologie*. <<http://literacy.sch.gr/stable/Hornbostel-Sachs-1914.pdf>> (consultato il 15 luglio 2022).

Zarlino, G. (1558). *Istitutioni harmoniche*.