

Traveling from the Orient to the West and return. Cities, Architecture and Restoration. Writings in memory of Paolo Cuneo
Edited by Simonetta Ciranna and Paolo Girardelli

Table of Contents

EDITORIALS

S. Ciranna, *Paolo Cuneo: insatiable researcher, shrewd scholar, impassioned teacher*

P. Girardelli, *A living legacy: heritage across borders*

ARTICLES

African Paths

1. L. Micara, *Ghadames. A continuous urban fabric in the pre-saharan habitat of the Libyan Fezzan*
2. B. Pinna Caboni, *Ghadames (Libya). Surveying Data for a reconstructive proposal of the ruins locally known as “el-Asnam”, the Idols*
3. G. Doti, *Douala (1884-1914). Urban history of a sub-Saharan city under the German Protectorate*
4. S. Klyuev, *The Rock-hewn Churches of Təgray (Ethiopia): New Studies in Qwälla and Daggwə'a Təmben and Səharti Samre districts. A Trip Report*
5. P. Raffa, *Marabout: architecture of contemplation*

Exploring the Armenian Legacy

6. A. Kazaryan, *The theme of a Domed Rotunda in Ani School of Armenian Architecture during the Bagratids' Era: Interpretation of the Classical Image*
7. A. Marra, G. Fabbrocino, *Open access web mapping as a virtual survey tool for cultural heritage: an application to the Armenian religious architecture documented by Paolo Cuneo*
8. C.M.R. Luschi, L. Aiello, M. Zerbini, *A fidelity made of stone. The Armenian Architecture seen from the Vayots - Dzor' fringe*

Islam, the Mediterranean and the West

9. P. Tunzi, *Constantinople viewed by the Renaissance-era West*
10. D. Mediatì, D. Colistra, M. Arena, *Domes in the central Mediterranean. Geometric syncretism and cultural hybridizations*
11. M. Jung, K.A. al-Ansi, *Surveys and explorations by the Italian Archaeological Mission in Yemen in 1983 -1989. Résumé of the past activity and new research project: archive and publication of the results*
12. M.A. Lala Comneno, *A Project of digitalization and classification of Architectural Monuments of Islamic Countries*

13. F. Fatta, A. Marraffa, *Terrestrial gardens, heavenly gardens. Taxonomy of the earthly paradise*
14. M. Al Saffar, *Baghdad; City of Cultural Heritage and Monumental Islamic Architecture*
15. F. A. García Pérez, *Re-foundational Syncretism between Christianity and Islam: the Cartographies of the Grenadian Sacromonte, XVI and XVII centuries*
16. S. Abdoh, *Revival of Pharaonic Architecture in Synagogues and Masonic Temples: Identity or Inspiration?*
17. V. Garofalo, *Graphic analysis of geometric tiles patterns. The complex of Shaykh 'Abd Al – Samad At Natan*

Tradition(s) and modernities in East Asia

18. S. Parrinello, *The virtual reconstruction of the historic districts of Shanghai European identity in traditional Chinese architecture*
19. V. Riavis, *Comparing Western Perspectives and Eastern Axonometries in Jesuit Missions in China between 16th and 18th Century*
20. M. Campi, V. Cera, M. Falcone, *The gate/door as a border. Forms and types in Chinese villages*
21. I. Ibrahim, P. S. Jahn Kassim, A. Abdullah, *Patterns of physical form of a Malay-rooted Urbanism in historical Melaka*

Multicultural contexts

22. A. Dell'Amico, S. La Placa, *The compositional model of Santo Domingo and Cartagena fortifications between old and new world*
23. P. Montuori, *Between Rome, Naples and Trieste. Corviale and Other Megastructures: New Places of Cultural Exchange and Insubordination in the Contemporary City*
24. B. Polimeni, T. Shittu, *Impact of migration on architecture and urban landscape: The case of Leicester*

DISEGNARE CON...

G. Amoroso, *disegnare con... Laura Marcolini*
 C. Casonato, M. Muscogiuri, *disegnare con... Mario Bellini*

Domes in the central Mediterranean. Geometric syncretism and cultural hybridizations

This paper presents a research on geometric, symbolic and formal hybridizations between the different cultures of the Mediterranean. In particular, it focuses on some religious architecture in this area, the geographical centre of a wide cultural universe. In this area there is a synthesis between different visions and spiritual aspirations. The studies on the religious and cosmological symbolism of René Guenon, Mircea Eliade, Renzo Manetti and others, highlight recurring geometric and symbolic elements: the square and the cube are expression of the substantiality of the earth; the circle and the sphere symbolize the celestial transcendence; the octagon denotes mediation and relationship between immanent and transcendent. Later, they will be joined by the symbol, par excellence, of Christianity: the cross. These geometric shapes will be the foundation of religious architecture which, between Islam and Christianity, expressed a common spiritual aspi-

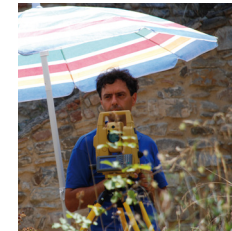
ration, in different and often syncretic ways.

The research develops in various steps:

- Identification and classification according to chronological and morphological characteristics and in relation to the prevailing architectural influences.
- Survey with instrumental (laser scanner) and photogrammetric (terrestrial and drone shooting) methods.
- Insights and analysis that highlight geometric matrices and spatial conformations, for the development of a formal and symbolic vocabulary of Mediterranean architectural hybridizations.



Domenico Mediati
Assistant Professor in “Architectural Drawing” at the Università “Mediterranea” di Reggio Calabria. His scientific interests are focused to analysis of architecture and territory through drawing. He is author of numerous publications, in particular on Byzantine architecture.



Daniele Colistra
Associate Professor in “Architectural Drawing” at the Università “Mediterranea” di Reggio Calabria. He has participated in national and international research projects about architecture and graphics and is author of numerous publications on these topics.



Marinella Arena
Associate Professor in “Architectural Drawing” at the Università “Mediterranea” di Reggio Calabria. For many years she has done studies on the vernacular architecture in the Mediterranean area. She has participated in numerous, national and international, researches relating to Byzantine architecture.

Keywords:

Domes; Geometric symbolism; Cultural hybridizations; Islamic architecture; Byzantine architecture

1. PRIMORDIAL CONCEPTS AND SYMBOLIC GEOMETRIES

The central Mediterranean has always been the eye of a cultural cyclone that drags, mixes and contaminates peoples and cultures. Here a synthesis between different sensibilities and aspirations is manifested, which will produce original architectural solutions. The syncretism that characterizes them is a wise mix of traditions and cultures, but it is also the result of shared cosmological conceptions and spiritual origins. The three main monotheistic religions were born in the same geographical area and have their roots in common mathematical, geometric and cosmological speculations. In these beliefs, classical antiquity and the Eastern world express a common aspiration to transcendence.

Plato gives a decisive contribution in the *Timeo*. He links stereometric shapes with the four elements of creation (earth, water, air and fire). According to Plato, solids are the essential shapes which compose the relative elements, but they also reveal clear symbolic links (fig. 1). The connection between geometric shapes and cosmic elements is based on the degree of stability or mobility of the elements themselves. From the more stable shape, associated with the earth, we gradually move towards more 'mobile' ones. From water (icosahedron), to air (octahedron), until reaching the entity with the highest degree of instability: fire (tetrahedron). The earth is associated to the cube or hexahedron: the shape "[...] more immobile than the four species of bodies and the most mellow [...]". (Platone 1970, p. 463).

There remains a fifth form (dodecahedron) which "[...] God used to draw the universe". Among the five, it is the shape that resembles the most to the sphere. About the latter, Plato is more explicit in a previous passage. The sphere is a symbol of completeness, the element that contains in itself all the other shapes and it is the one closest to perfection, therefore an image of God: "[...] God composed the world of all fire and water and air and earth, leaving out no part or value of any of them. [...] for this reason he shaped it into a sphere" (Platone 1970, p. 437).

Plato reveals a clear and precise cosmological iconography: the cube is image of the earth; the sphere is a manifestation of the mystical dimension. It is a symbolic attribution that will cross the centuries and will be the foundation of many artistic and architectural expressions (Coomaraswamy 1987; Luis Hautecoeur 2006). In addition to Western culture, this concept is also manifested in the Eastern world. The cube is associated with the earth - Guénon states - in a very wide sense, "[...] that is, not only with the earth as a bodily element [...] but also as a much more universal principle of order, what the Far Eastern tradition designates as the Earth (Ti) in correlation with Heaven (Tien): spherical or circular shapes are brought back to Heaven, and cubic or square shapes to Earth [...]". (Guénon 1982, p. 137).

A mediating shape is inserted between square and circle: the octagon. Between the two essential terms (earth and heaven) there is, therefore, a third primordial element: water, an element of connection between man and transcendent principle. The Christian tradition, in fact, makes extensive use of the octagon for baptisteries planimetry. The baptistery is inserted between the interior

of the church (place of the celestial world) and the exterior (expression of the earthly world): 'intermediate' world, a place of mediation and a metaphor of the passage (Guénon 1990-2005, p. 236). The Dome of the Rock of Jerusalem is also octagonal, built in 691 on the rock of Moriah: a place considered sacred even before the birth of the three major monotheistic religions. Here Abraham prepared the sacrifice of Isaac, Muhammad was kidnapped to seventh heaven and Jacob made his revealing dream (Corbin 1983, p. 168).

If we go back to more remote references, the number eight can be connected to the eighth step of the ceremonial staircase (*climax*) of the Mytra mystery cult: "[...] the eighth step [...] represents the sphere of the fixed stars. Going up this ceremonial ladder, the initiate actually travelled across the seven heavens, thus rising to the Empyrean" (Eliade 1981, pp. 43). It is an ascensional path of purification that connects the human being to his spiritual origin (Manetti 1996, p. 15). The analogy with Jacob's Ladder is evident [1]. Renzo Manetti states that "[...] in the esoteric tradition, it has become the most effective symbol of the passage that the man can open for himself to Heaven" (Manetti 1996, p. 8).

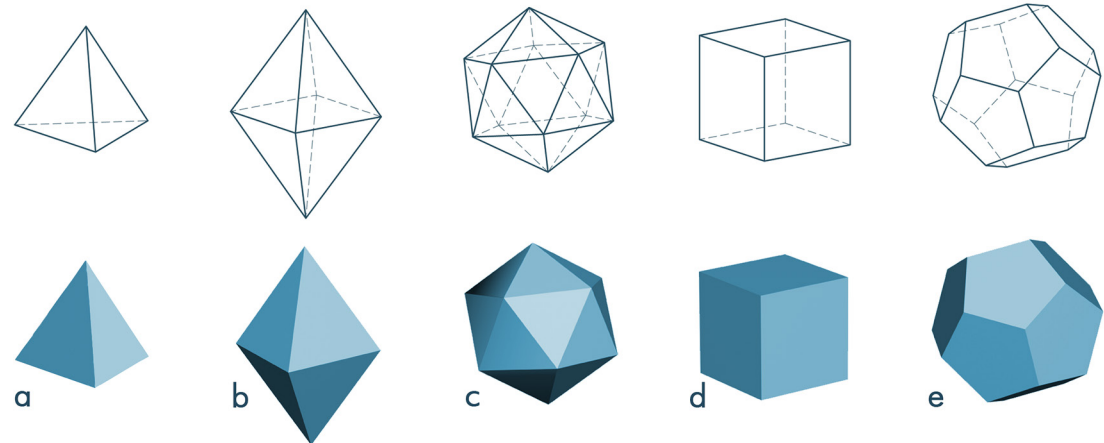


Fig. 1 - The five regular convex solids described in Plato's *Timeo*: a) tetrahedron; b) octahedron; c) icosahedron; d) hexahedron; e) dodecahedron.

Therefore, the ladder of Mytra and the ladder of Jacob symbolize man's aspiration to be reunited with the divine. They are an allegorical image that cannot remain alien to the symbolic principles of the religious constructions of the Mediterranean. "In the longitudinal basilicas, the symbolism of the centre can be enclosed in the ascending rhythm of the dome, from whose lantern the light radiates, recalling the mysticism of Jacob's ladder. Under the dome or in the middle of the temple with a central plan, the altar marks the sacred navel of the community" (Manetti 1996, p. 9).

Thus, the vertical axis of the domed space becomes *Axis Mundi*, an element of connection with the *omphalos* [2]: the spiritual centre of the world (Guénon 1990-2005, p. 224; Hautecoeur 2006).

2. THE DOMES: FORMAL GRAMMAR AND CONNECTION GEOMETRIES

Between the 5th and 6th centuries, in a Christian world in search of a mystical language, the use of the dome in religious buildings began to spread. This choice cannot be attributed solely to the adoption of techniques in use in Rome and Persia or to simple constructive and functional choices. The dome became a geometric metaphor for a primordial aspiration: an element of connection between matter and spirit, a gateway between earth and heaven. Its spatial conformation expresses a concrete representation of shared symbolic aspects. In the central Mediterranean, it becomes a synthesis of cultural and religious syncretism. Islamic and Christian world will express, in different forms, a shared need for transcendence, but the use of elementary geometric shapes (square, circle, octagon) testifies a common spiritual and symbolic matrix.

Early Christian and Byzantine religious architecture make a wide use of domes with pendentives, in which the transition from the base square to the circle of the dome is made through portions of surfaces with double curvature: elements of formal and perceptive mediation (fig. 2).

Islam rejects the mediations between man and

God: the sacred space has no divisions but aims at unity, at the absolute (Burelli 1988, pp. 12, 15, 20). This refusal of mediation is often present in the conformation of Islamic domes, in which the passage from the basic square to the circle does not take place through shapes of mediation but with explicit architectural elements. Therefore, in the domed spaces there are corner solutions of extreme originality: *corner squinches (or corner niches)*; *conical trumpet arches*; *simple trumpet arches with anteposed arches*; *muqarnas* (Trunfio 2017, pp. 115, 116). The *corner squinch* consists of a semi-cylindrical niche surmounted by a quarter sphere. Often arches with a wider radius are placed before it (fig. 3). We can find examples all over North Africa, but in Sicily and Calabria local workers adopt specific variants. "In African constructions, such as the Ah Hakaim mosque in Cairo (1000-1003), the niches are embedded in the wall thickness, while in the examples of the reference area the piers of the structure are cantilevered and thus create chiaroscuro effects in relief" (Trunfio 2017, pp. 115, 116). Sometimes the niches may be without piers (fig. 4).

The *conical trumpet arch* (or trumpet arch with descending arches) consists of concentric and projecting arches, with a semi-conical profile. We can find the first examples of this solution in Sasanian Persia and, later, also in the central Mediterranean (fig. 5).

The *simple trumpet arch with anteposed arches* is made up of a portion of a cross vault, sectioned along the diagonal. Sometimes one or more arches are placed before it. This solution is widely found in stone churches in western Sicily (fig. 6).

Muqarnas solutions are rarer. They consist of a rhythmic repetition of jutting alveoli that generate extremely rich 'hypnotic' spatial geometries and allude to a complex articulation of the concept of infinity.

We can find all these typologies, often hybridized with each other, in Sicilian and Calabrian churches built between the 10th and 12th centuries. They adopt original solutions in which Byzantine, Islamic and Norman influ-

ences give life to syncretic architectural expressions: synthesis of a common geometric and symbolic language.

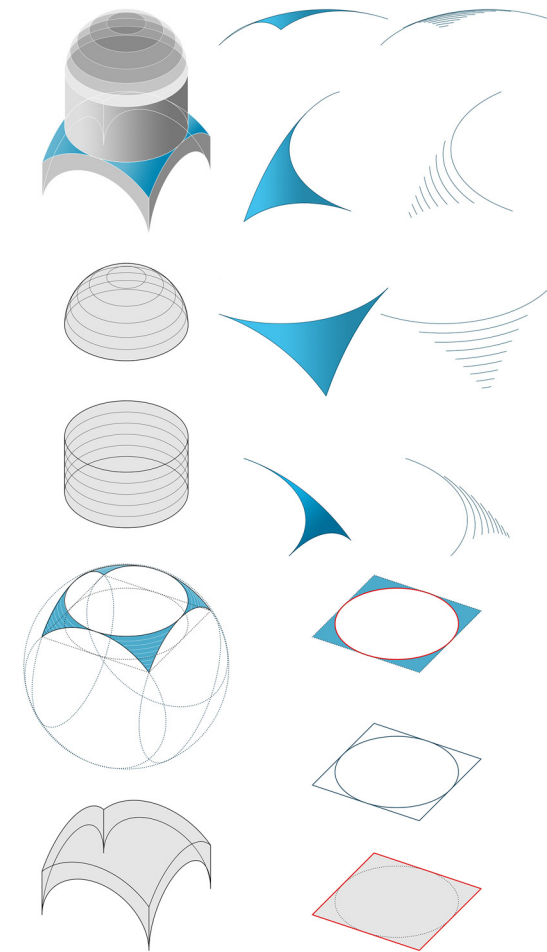


Fig. 2 - Pendentives

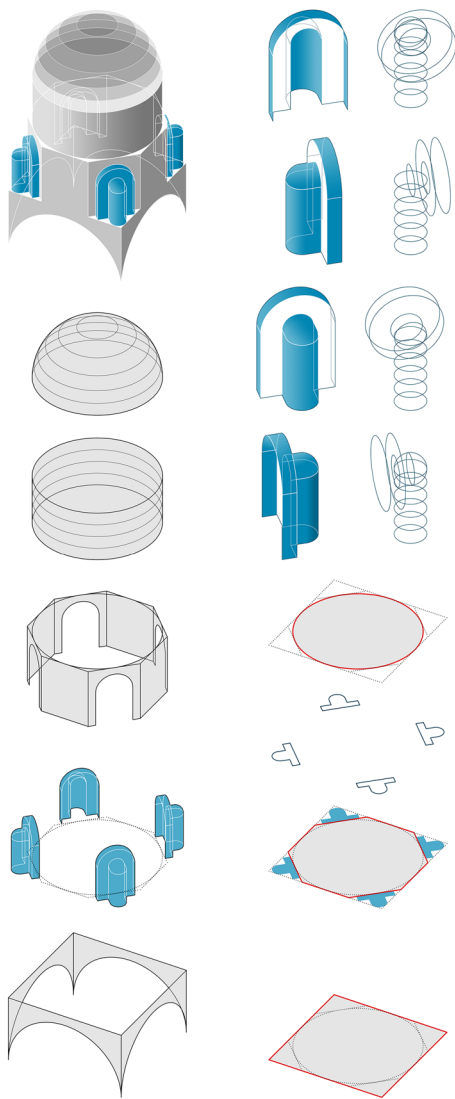


Fig. 3 - Corner squinches (or corner niches) with piers.

<http://disegnarecon.univaq.it>

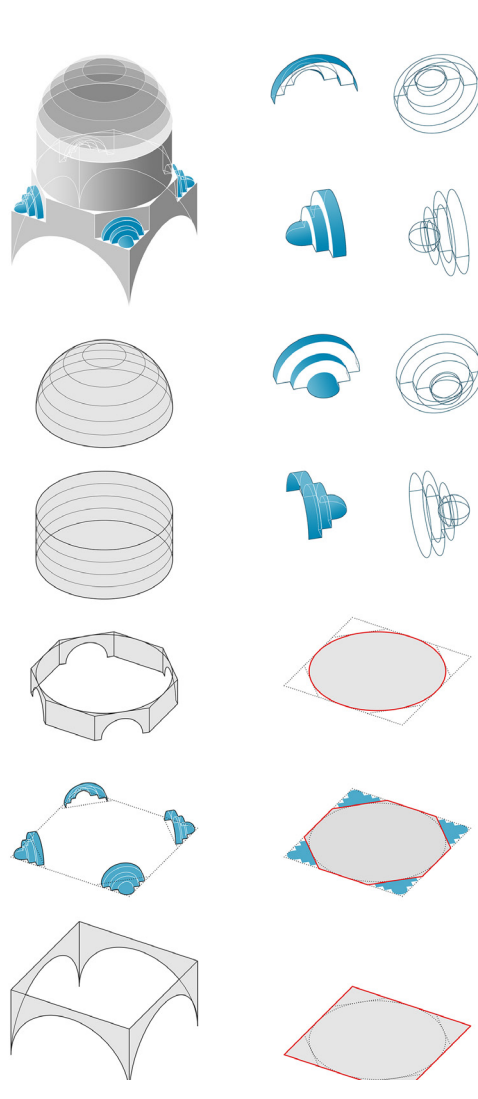


Fig. 4 - Corner squinches (or corner niches) without piers.

DOI: <https://doi.org/10.20365/disegnarecon.25.2020.10>

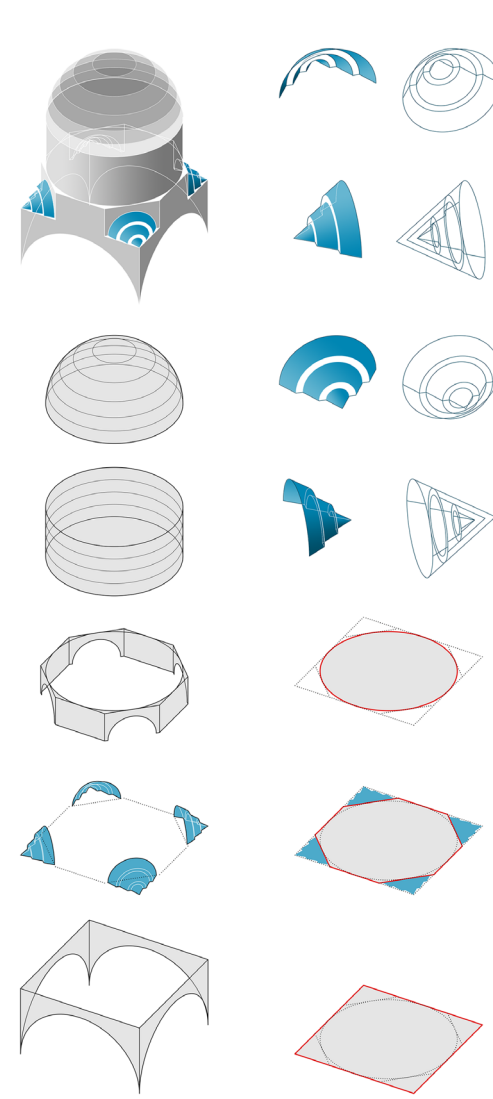


Fig. 5 - Conical trumpet arches.

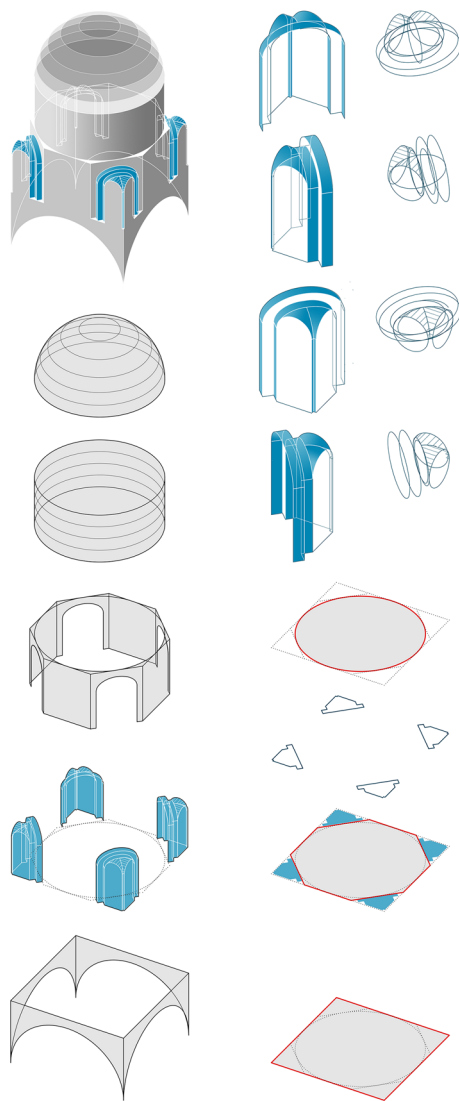


Fig. 6 - Simple trumpet arches with anteposed arches.

<http://disegnarecon.univaq.it>

3.1. FROM THE CUBE TO THE SPHERE. BUILDING THE NON-MEASURABLE

As seen in the previous paragraph, the connection between a cubic volume surmounted by a sphere can be achieved through different morpho structural elements. In this paragraph we will show some paradigmatic solutions in Islamic and Christian religious buildings in the central Mediterranean area, without following a chronological or geographical criterion and considering only the shape and the construction methods.

The overlap of a hemisphere on a cube often occurs in correspondence with the sacrificial space of Christian churches (altar). The mosque and syn-



Fig. 7 - The minaret of the mosque in Douiret, Tunisia (photo by M. Arena).

DOI: <https://doi.org/10.20365/disegnarecon.25.2020.10>

agogue are prayer rooms in which no sacrifice is celebrated. Therefore, the juxtaposition of cube and sphere - symbol of the contact between heaven and earth, human and divine - rarely occurs in the Jewish world; in Islam, it is frequent in the dome of the mihrabs, in the minarets of the mosques (fig. 7) and in the Maghreb marabouts, small cubes containing the body of a mystic or saint.

The connection between two incongruent figures - the square, measurable, and the circle, non-measurable - requires the appropriate arrangement of elements capable of supporting the weight of the dome and connecting it to the underlying structure without any mediation, through discontinuous elements or through geometric continuity, formal and structural.

3.2. ABSENCE OF MEDIATION BETWEEN CUBE AND SPHERE

In this case, the hemispherical vault is placed on the upper face of the cube. Theoretically, the contact between the circle and the square (and therefore the distribution of the loads) occurs only in the four tangent points between the sides of the square and the circumference. In practice, the thickness of the masonry and the small dimensions of the domes that adopt this solution allow to limit the problem to four areas in which the weight of the dome is not discharged directly onto the masonry. In the most basic cases and in smaller buildings, the problem is solved with horizontal stone shelves arranged at 45° on the base square (fig. 8).

The 45° corner shelves transform the base square into an octagon. In more rudimentary buildings (such as the Chenini mosque) the octagon is irregular; however, if the octagon is regular, it reaffirms the link with the square (fig. 9a) and with the circle, which can be considered a polygon with an infinite number of sides.

Many domes are set on an octagonal drum, whose shape is already suggested by the same corner shelves (fig. 9b). However, it does not solve the problem of supporting the coverage of the inner space at the corners of the building, and above all the weight of the dome, which is often made with

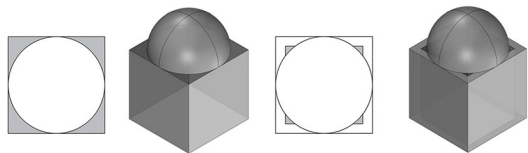


Fig. 8 - Connection between cube and hemisphere in buildings without morpho structural transition elements. Above: the problem of covering the corners of the square. In the middle: a marabout from Matmata, Tunisia. Below: the inner space of the mosque of the Seven Sleepers in Chenini, Tunisia, where the corner covering shelves are evident.

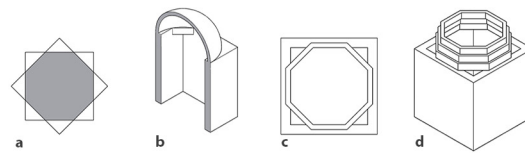


Fig. 9 - From the square to the octagon. Above: a) superposition of two squares; b) octagon deriving from the corner shelves; c) octagonal connection drum; d) progressively cantilevered drums. In the middle, below: two marabouts from Nefta, Tunisia (photo by P. Raffa).

gradually cantilevered ashlar and, therefore, only has vertical thrusts. In simpler buildings (such as marabouts, where the base square rarely exceeds the size of 5 m), the problem is also solved with horizontal wooden or stone shelves (fig. 9c), sometimes sloping down to further reduce the dome diameter and, consequently, the loads (fig. 9d). The progressive reduction of the size of the octagonal drum is a very frequent solution in the most basic architectures; if the dimensions of the central space increase, it is no longer practicable: morpho structural elements are required in order to support the spherical dome, and at the same time they connect it to the base square.

3.3. MUQARNAS

The corner shelves have problems regarding both the static (it is necessary to support a considerable weight through a horizontal beam, almost always in stone) and the form (the continuity of the intrados of the dome is abruptly interrupted by four triangular portions of the horizontal ceiling). Both problems have been brilliantly overcome with muqarnas, whose origin is structural (Hattstein & Delius 2000, p. 355).

They consist of progressively cantilevered bricks or square blocks arranged to connect the square with the octagon. When the row at the top of the projecting segments reaches the width of the octagon side on which to set the dome, a connecting element is placed, and the hemispherical cap is created (fig. 10). Originally, therefore, the muqarnas were prismatic elements; soon, however, the builders began to carve them, or to coat them with the typical decorations in stucco, wood or ceramic, formally complex but always attributable to a certain number of codified figures (Golvin 1970, p. 158) and based on a conic shape, the back of which does not support any weight and, therefore, can be used for decorative purposes (Hattstein & Delius 2000, p. 394). Their origins and methods of spreading in the Islamic world are not known (Golvin 1970, p. 157), but it is certain that after the 12th century they became a characteristic element of the main spaces of religious and civil architecture. In the church of the Santissima

Trinità alla Zisa (Palermo), for example, their connection function is particularly evident, as well as structural and decorative; through the muqarnas, the rectangular geometry of the space above the altar is transformed into the square on which the dome is set (fig. 11); however they are not used to set the dome, which in this case is connected by a corner niche. The muqarnas often extend upwards, covering the cylindrical segments of an octagonal pavilion vault, the nails of an umbrella vault or the intrados of a hemispherical dome.

3.4. CORNER SOLUTIONS

In southern Italy, and especially in Calabria and Sicily, during the Byzantine era the solutions adopted were closer to those of Asia Minor and North Africa than to those found in the rest of the peninsula and in continental Europe (Orsi 1929; Venditti 1967). The *pendentives* are the perfect transition element between the cube and the sphere. Through them, the transition between the two non-measurable figures occurs, more precisely through the edges of the cube which obviously lack geometrically thickness. The pendentive originates from the edges of the cube; from here it extends

to the spherical cap, often seamlessly. In Christian-Byzantine architecture, pendentives are the most common solution (Choisy 1883, pp. 87-97) also because, as already mentioned, they well symbolize the mediation between the earthly world and the divine sphere. In Calabria and Byzantine Sicily pendentives were widespread before Islamic domination; later, as we shall see, other transition elements will be preferred. The Cattolica di Stilo has five domes set on as many pendentives with a regular conformation; the church of S. Filomena in S. Severina has a dome and the underlying drum resting on “[...] four little pendentives, leaning on the hemisphere of the apsis and on the little half-barrel vault of the transept” (Orsi 1929, p. 220) (fig. 12).

The *corner squinches* are widespread in southern Italy and Sicily. The brick church of Tre Santi in S. Fratello (Messina), has squinches characterized by a triple sloping brick arch, on very slender piers; this allows a considerable reduction of the dimensions of the dome compared to the base square and determines an irregular octagon, as well as the construction without support of a part of the dome. On the contrary, in the church of SS. Filippo and Giacomo at the

Maredolce castle in Palermo the squinches are made up of a simple stone niche, with little slender piers; the basic octagon is regular and the squinches are hanging, a feature that differentiates Christian buildings from the Arab ones where, instead, the niches are almost always embedded in the masonry (fig. 13).

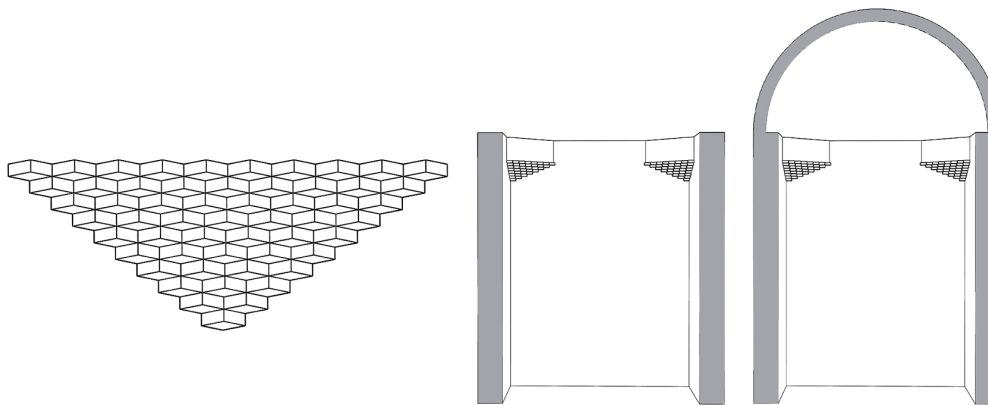


Fig. 10 - The muqarnas. Geometric constructive scheme and scheme of hemispherical dome set on muqarnas.

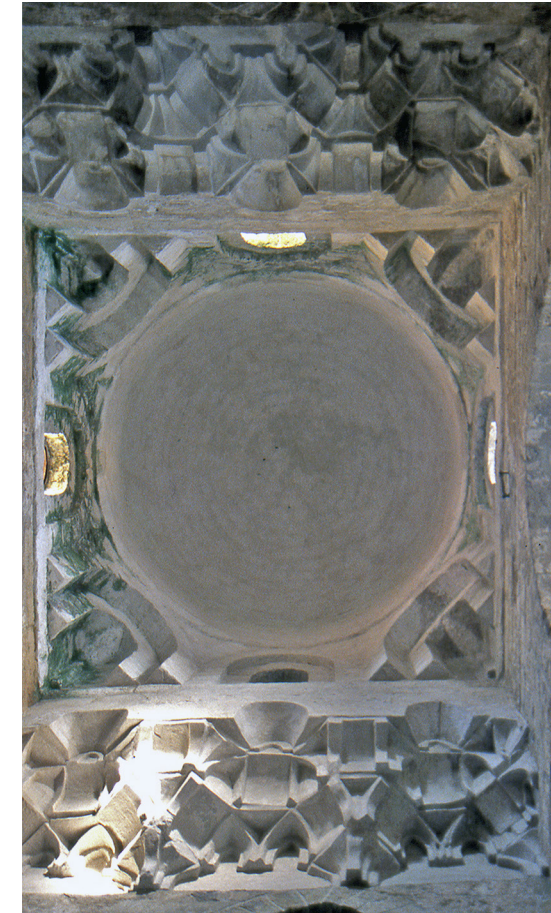


Fig. 11 - The muqarnas. Hyposcopic view of the dome of the church of SS. Trinità alla Zisa in Palermo, XII century.



Fig. 12 - Pendentives. Above: dome of the Cattolica in Stilo (Reggio Calabria), 9th-10th century. Below: dome of the church of S. Filomena in Santa Severina (Crotona), 11th century.

<http://disegnarecon.univaq.it>

Fig. 13 - Corner squinches. Above left: dome of the church of the Three Saints in San Fratello (Messina), 11th century. Below left: dome of the church of SS. Filippo and Giacomo at the Mareddolce castle in Palermo, XII century. Simple trumpet arches with anteposed arches. Above right: dome of the church of S. Giovanni dei Lebbrosi in Palermo, 11th century. Below right: dome of the church of S. Giovanni degli Eremiti in Palermo, XII century (photo by D. Mediatì).

DOI: <https://doi.org/10.20365/disegnarecon.25.2020.10>

The *simple trumpet arches with anteposed arches* are a characteristic solution of western Sicily and clearly reveal the influence of Islamic culture, particularly evident in the SS. Trinity of Delia in Castelvetrano, unusual "Arabic interpretation of a typical Byzantine church" (Basile 1975, p. 80) (fig. 14). In general, the Byzantine-Arab-Norman Sicilian churches, on average more than a century older than the Calabrian ones, reveal greater formal control in the use of materials and construction equipment. The arch

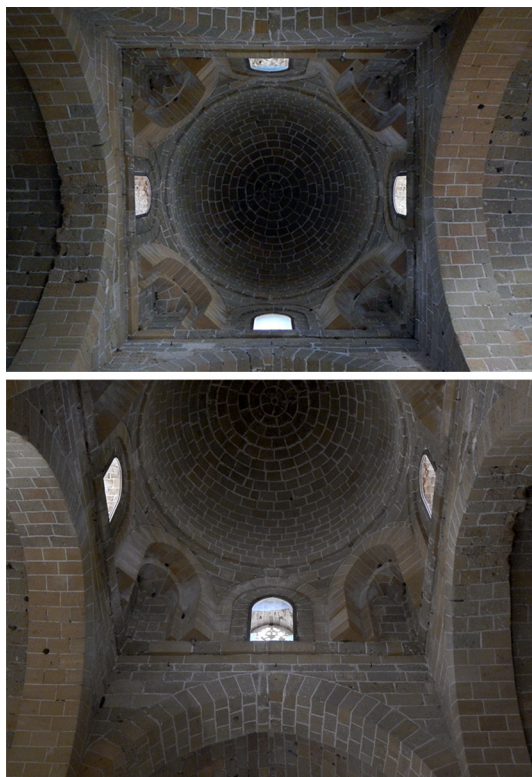


Fig. 14 - Simple trumpet arches with anteposed arches. Dome of the church of SS. Trinity of Delia in Castelvetrano (Trapani), 11th century.

is usually round or pointed, while in Islamic architecture arches with a multilinear profile are frequent (Borouiba 1981, tav XLVIII).

The *conical trumpet arches* are typical elements of the Middle East (Choisy 1883, pp. 69-70). They are present in the church of SS. Pietro and Paolo in Casalvecchio Siculo, whose characteristics are completely different from the contemporary constructions of the island (fig. 15). The smaller dome, on the altar, is supported by a complex system of little conical alveoli

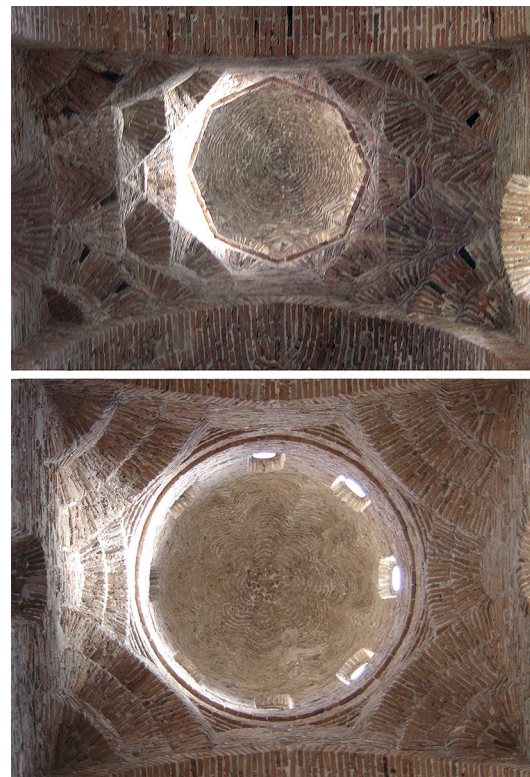


Fig. 15 - Conical trumpet arches. Church of SS. Pietro and Paolo in Casalvecchio Siculo (Messina), XII century. Above: minor dome (on the altar). Below: main dome (on the nave).

that, at first glance, seem similar to muqarnas and also allow to connect the very long rectangular space with the eight nails that make up the cap; the larger dome is made with a similar but simpler system of alveoli, because the base rectangle is less flattened, therefore it is closer to a square shape and the transition to the circle is more immediate.

4. FOUR SMALL ARAB-NORMAN BASILICAS FROM NORTH-EASTERN SICILY

The sacred architectures built between the 10th and 12th centuries in north-eastern Sicily have very similar dimensional and formal characteristics. The historical context in which they arise shows the co-presence of Greek-Eastern culture, linked to the Byzantine tradition and the migratory flows of monks from Asia Minor; of the Islamic one, in particular Aghlabite and then Fatimid. The Normans, who had just settled in Sicily, employed local Arab and Byzantine workers, who used advanced building techniques, to refound the monasteries of the Eastern rite, which were in decline. The monasteries were a territorial garrison, a means of linking administrative power to the local population.

The Arab-Norman basilicas [3], built in the north-eastern edge of Sicily under the aegis of Ruggiero d'Altavilla first and then his son Roger II, are: Tre Santi in S. Fratello (11th century), S. Maria Annunziata in Mili (1092), Saints Peter and Paul in Itala (1092) and Saints Peter and Paul in Casalvecchio (1116).

The buildings analysed have modest dimensions, a basilica plan, and domes with visible extrados, at least initially. The domes are an explicit reference to the stereometric volumes of the Fatimid Islamic mosques. In the succession of formal elements, in the proportional relationships between the parts and in the construction techniques, the domes of this territory demonstrate the profound syncretism between the Byzantine oriental culture and the Arab, Maghreb culture.

The following reflections, in accordance with the

historians who have analysed for a long time the genesis of these architectures, will use the Sicilian Byzantine *pedes*, corresponding to 31.12 cm. The identification of the unit of measurement, as we will see in the case study of the church of Itala, is essential to trace the underlying geometries and to follow the construction process of the work. In fact, it should be pointed out that both the Byzantine and the Arab-Norman buildings contain significant irregularities in the geometric scheme [4]. Therefore, the conceptual model that generated them cannot be identified without carrying out a detailed instrumental survey.

5. THE DOMES: MORPHO-TYOLOGICAL VARIATIONS

In the examples proposed, the dome, always of small dimensions, underlines the position of the altar and concludes what we could define as a complex sequence of elements that, from the rectangular span of the *bema*, leads to the homogeneous, perfect volume of the dome. The architectural elements that morpho-typologically convey the space of the bema are: the apsidal arch, also called triumphal, the parallelepiped space of the span of the dome, the system of fittings that generate an octagonal drum, the circular drum and the vault (fig. 16).

The space of the bema, in the church of Tre Santi in S. Fratello, is a rectangle (about 6 x 8 Byzantine *pedes*) and has a total height of 4 *peritica*. The connection between the rectangular compartment and the oval-based drum takes place through angular squinches made up of three concentric semi-circular arches. The apse arch is pointed. The Church of S. Maria a Mili has a slightly rectangular bema room (8 x 9 Byzantine *pedes*) which is 3 *peritica* and a *passus* high. The space is converted into a perfect square shape by two projecting side arches. The angular squinches, composed of four concentric semi-circular arch-

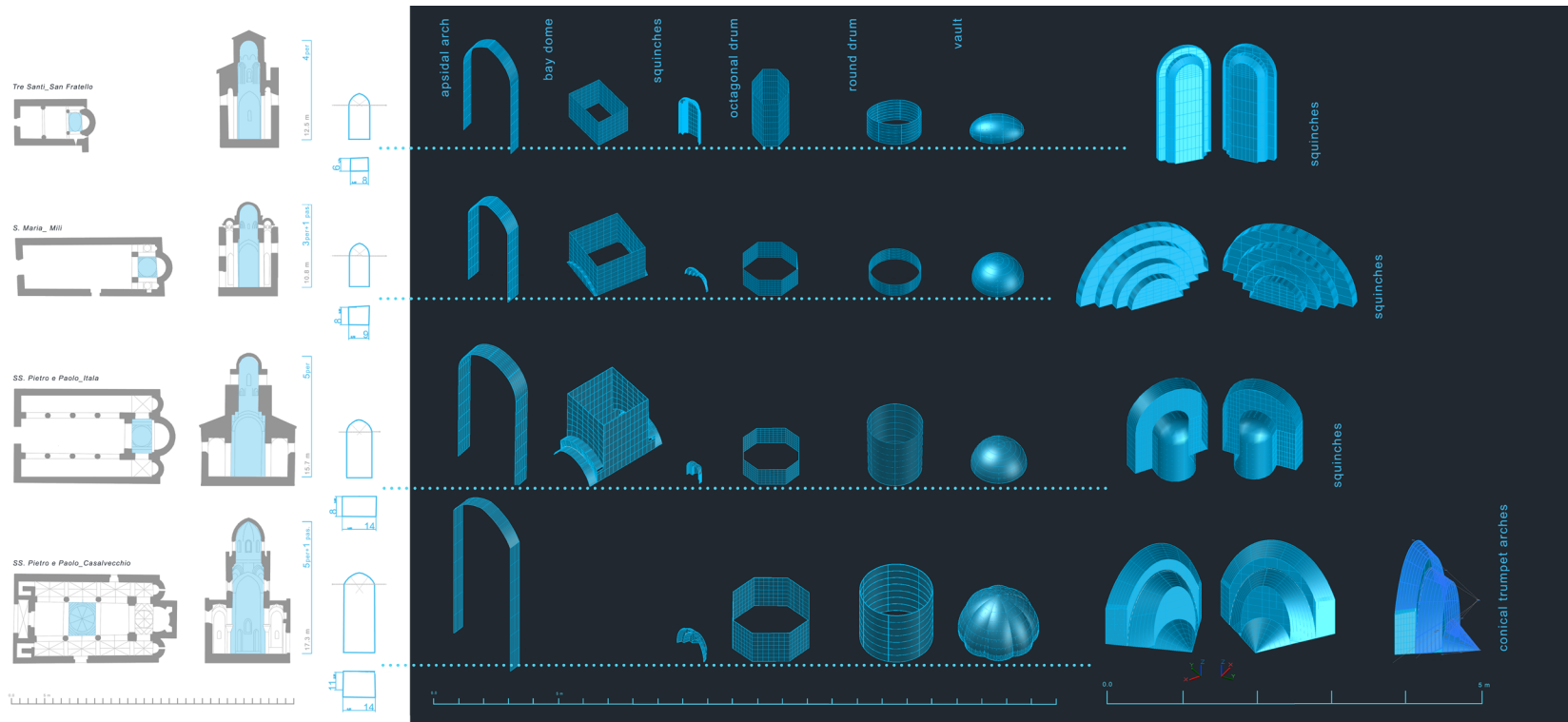


Fig. 16 - Four Arab-Norman churches. Morpho-typological declinations.

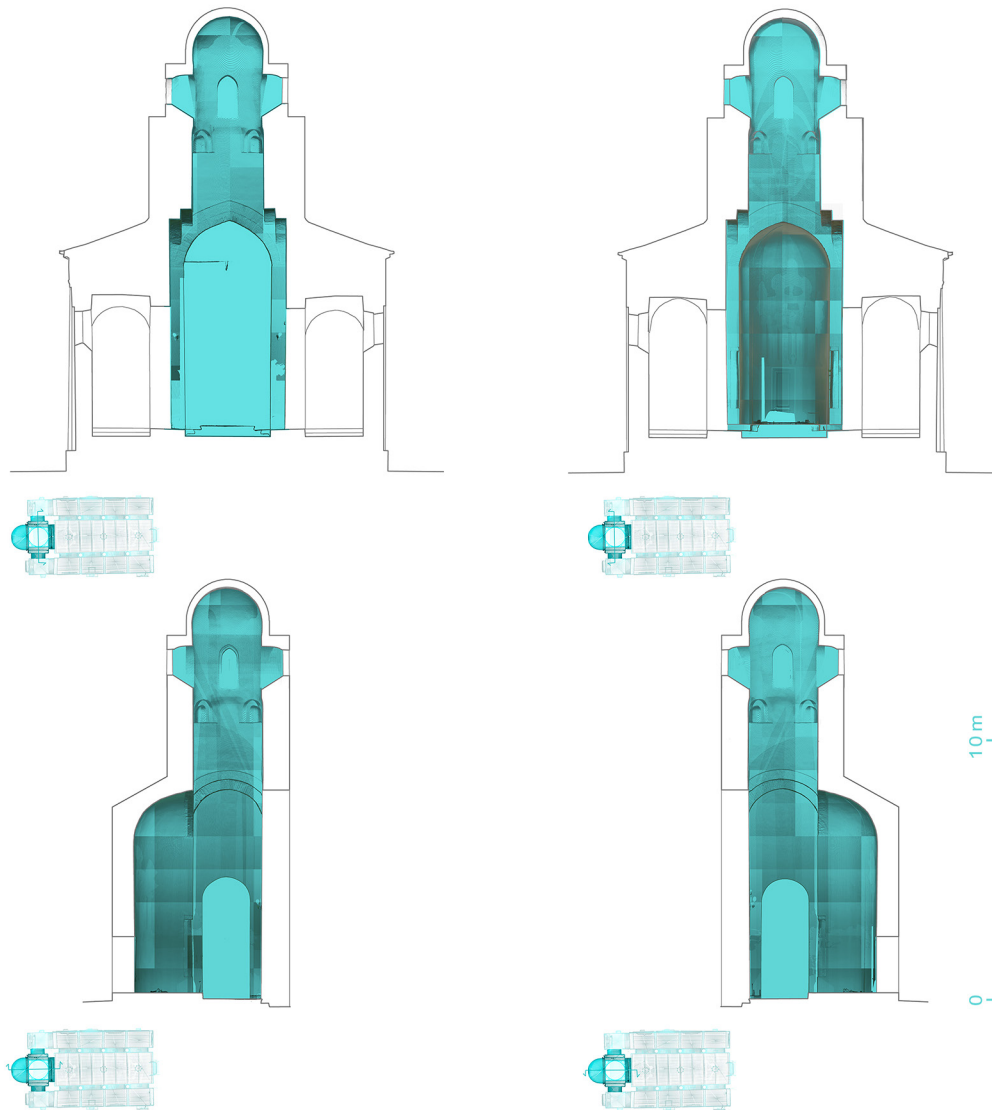


Fig. 17 - Church of Saints Peter and Paul, Italia. Space of the bema. Instrumental restitution of the survey.

es, have protruding piers. The circular drum is poorly developed and the dome is hemispherical. In the church of SS. Pietro and Paolo in Itala, the dome compartment is distinctly rectangular (8 x 14 Byzantine pedes) and the overall height is 5 *peritica*. The triumphal arch is slightly pointed, while the transverse ones are round. The latter, jutting, reduce the width of the room from 14 to just over 8 Byzantine pedes, making it in fact square. The corner niches, made up of a semi-cylinder crowned by a quarter sphere and surrounded by a round arch, have protruding piers. This typology of niches is frequent both in Arab Sicily (San Cataldo, SS. Trinità in Palermo), and in nearby Maghreb (the large mosques of Sousse and Sfax).

The church of SS. Pietro and Paolo in Casalvecchio has two domes arranged in axis on the main nave. The pattern, unusual in Sicily, follows the model of the great mosques. For example, in the Great Mosque of Kairouan, the domes mark the entrance and the *mihrab* respectively. In the church of Casalvecchio only the central dome has been analysed because it is similar, in size and angular connections, to the other. The latter has a connection system consisting of conical trumpets on elliptical base.

Despite the irregularity of the fittings, made with projecting brick rings, it was possible, through the instrumental survey, to find that the trumpets do not converge into the same point. In fact, the smallest is a half cone, circular base, with a vertex on the impost plane of the trumpets. The two largest, irregular, have a vaguely elliptical profile (probably generated by two connected circumference arches) and belong to two elliptical cones, concentric, with a vertex placed about 76 cm (1 gradus) above the impost plane of the trumpets. The theoretical model of the vault is represented by an eight ribbed dome. The surface of the ribs is double curved.

As a result of the instrumental survey, it is clear that the dome is summarily connected to the circular drum, and therefore does not have, on the construction plane, the typical flower design of the godron vault.

Looking at the whole sequence of elements that make up the bema space, we can observe that both

the dimensions and the proportions are very different: the overall morphology is entrusted to the more or less pronounced size of the cylindrical and octagonal drums, the position of the small windows and the complexity of trumpets and angular squinches.

6. SS. PETER AND PAUL IN ITALIA: CONCEPTUAL MODEL AND GEOMETRIC LAYOUT

The church of SS. Pietro e Paolo in Itala [5] was entirely surveyed with a Faro Focus CAM 330 laser scanner in May 2017, making 9 external and 23 internal scans. The church, consisting of a central nave and two small side aisles, has a wooden roof except for the apse area. The presbytery area is, as usual, tripartite. The two lateral rooms, prothesis and diaconicon, are covered by cross vaults and have no apses. The central area, the bema, is covered by a hemispherical vault and bounded by a deep semi-circular apse.

The bema area is a quadrilateral (2.63 x 4.42 x 2.65 x 4.43 m) and can be assimilated to a rectangle with the sides equal to 14 Byzantine pedes wide and 8 deep. The geometric construction that leads from the bema bay to the octagon drum does not perfectly correspond to the survey (figs. 17, 18). In fact, it is quite customary, in tracing the buildings of the Byzantine era, that the physical artefact detaches itself from the theoretical model that generated it. In this building, for example, the quadrilateral in which the circular drum is inscribed is not a perfect square (2.66 x 2.74 m), consequently the geometric matrix, rigorously developed, detaches itself from the real morphology of the bay.

The hypothesized tracing draws a square tangent to the bema bay, with a side equal to 16 Byzantine pedes, useful to define the depth of the apse. The circumference inscribed in it, of course, will have a radius equal to 8 Byzantine pedes. The square built on the tangent points of the two figures has a side of 3.50 m (equal to about 0.71 of the side of the first square). The square drawn on the medians of the second has the side of 8 Byzantine pedes, and is at the base of the octagon drum of the dome (fig. 19).

All the elements that define the tracing draw derive from the relationship between the side and the diagonal of the square or rather between the square and the circumscribed circumference and generate "organic" irrational relationships (Burckhardt 2002, p. 31). The co-presence of the circle and the rotated square reaffirms the principle at the basis of the Islamic faith and therefore of its art: the synthesis between static (circumference) and movement (rotated square); between time and space; between unity and multiplicity.

The geometric layout marks the position of the corner niches that support the circular drum, 3.10 m high. The latter is perfectly connected to the hemispherical dome and houses four small windows with pointed arches arranged symmetrically. The corner niches are composed of an arch and a cylindrical compartment. The arch, the outermost, is round headed with a radius of 42 cm and a depth of 15 cm. The cylindrical surface is made up of an arch with a radius of 21 cm and a depth of 15 cm, to which the semi-cylinder, 21 cm in radius, completed

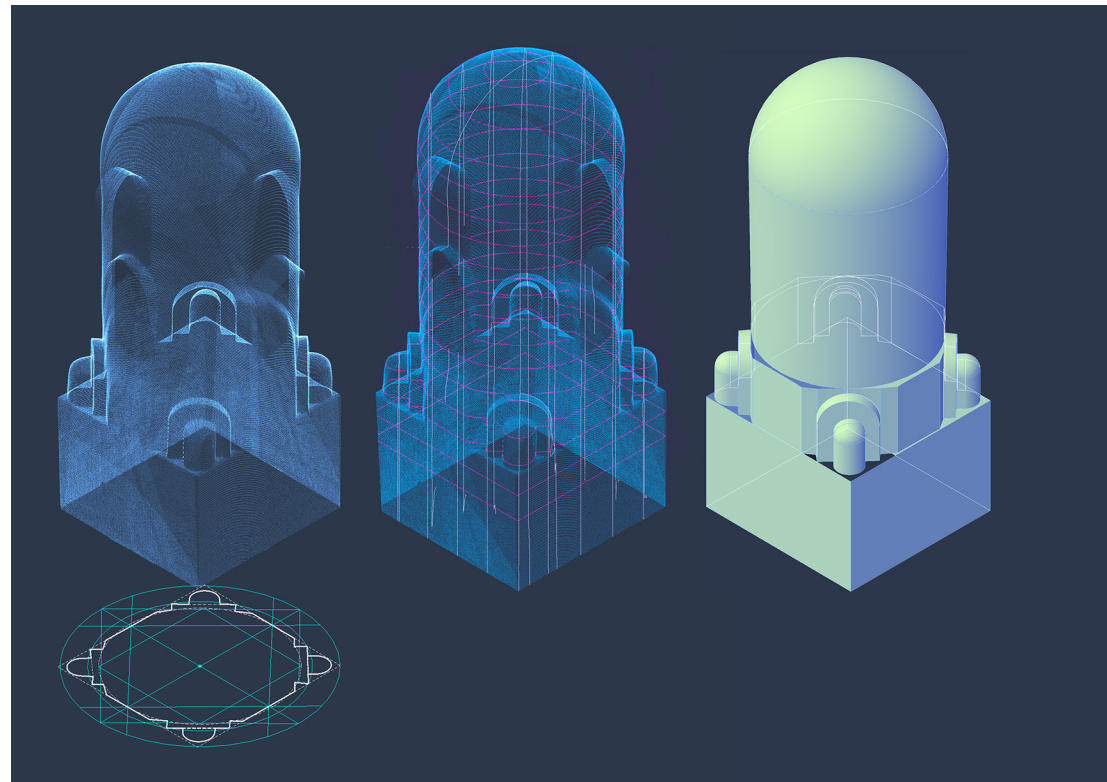


Fig. 18 - Church of Saints Peter and Paul, Itala. Physical model and conceptual model.

by a quarter sphere having the same radius, approaches. The reduction of identical shapes (the two concentric arches) takes place by halving also in the case of corner niches.

7. CONCLUSION

This research has highlighted the presence of evident traces of cultural and architectural hybridizations in the central Mediterranean. In Southern Italy, a land of cultural flows and contaminations, there is a morpho-symbolic apparatus for the sacred space that expresses peculiar local characteristics. Here we can find original solutions, the result of contaminations between Islamic culture and Christian tradition. They re-propose primordial symbolic conceptions but reinterpret them in an original way. So, we can find unusual geometrical matrices and spatial conformations, useful for the construction of a formal and symbolic vocabulary of Mediterranean architectural hybridizations, an everlasting synthesis of a common spiritual aspiration.

ACKNOWLEDGEMENTS

This paper is the result of joint research. Domenico Mediati wrote the first two paragraphs (Primordial concepts and symbolic geometries; The domes: formal grammar and connection geometries); Daniele Colistra elaborated the third paragraph (From the cube to the sphere. Building the non-measurable) with related sub-paragraphs; Marinella Arena wrote the fourth, the fifth and the sixth paragraphs (Four small Arab-Norman basilicas from north-eastern Sicily; The domes: morpho-typological variations; SS. Peter and Paul in Itala: conceptual model and geometric layout). Unless otherwise indicated, photos and drawings have been produced by the authors of the related paragraphs. All quotations have been translated by the authors of the paper.

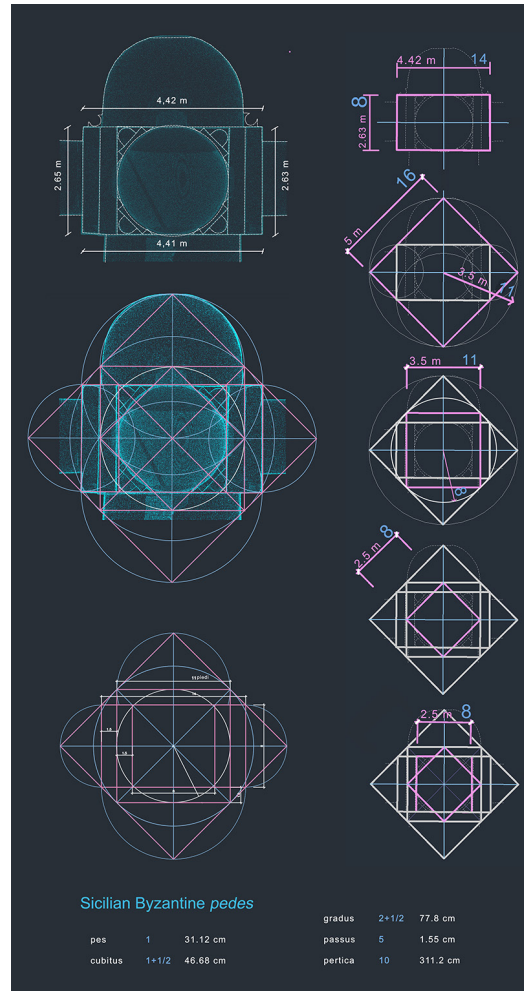


Fig. 19 - Church of Saints Peter and Paul, Itala. Geometric layouts.

NOTE

[1] “He had a dream in which he saw a stairway resting on the earth, with its top reaching to heaven, and the angels of God were ascending and descending on it” (Genesis 28: 12).

[2] The omphalos corresponded to a rough stone, symbol of the navel of the world. It was the physical and spiritual center: the origin of the world. This cosmic centrality does not only belong to Greek culture, but we can also find it in Mesopotamia, China and India.

[3] Cfr. Freshfield 1918; Bottari 1927; Calandra 1938; Bottari 1939; Basile 1975.

[4] “In the architectures of the Norman period, a particularity that has always been found is the presence of ‘errors’, sometimes significant, of tracing and construction of the buildings. This is confirmed also in the observation of the plans of the architecture of the previous period” (Todesco 2007, p. 125).

[5] The church of SS. Pietro e Paolo di Itala was surveyed in 2017. The results are published in Arena & Colistra 2018.

REFERENCES

- Arena, M., Colistra, D. & Mediatì, D. (2015). La Cattolica di Stilo. Rilievo e rilettura di un monumento bizantino. In *Disegnarecon* vol. 8 (15), 1-14.
- Arena, M. & Colistra, D. (2018). The Church of Saints Peter and Paul in Itala (Messina). Survey, Graphic Analysis, Formal and Constructive Interpretation. In Giulia Pellegrini (a cura di). *De-Sign Environment Landscape City_ 2018*, Genova: GUP, 114-124.
- Basile, E. (1975). *L'architettura della Sicilia normanna*, Catania: Cavallotto.
- Basile, F. (1975). L'architettura della Sicilia normanna. In *Quaderno IDAU*, 6/1975, 1-115.
- Borouiba, R. (1981). *L'art religieux musulman en Algérie*. Alger: Société National d'Édition et de Diffusion.
- Bottari, S. (1927). *Nota sul Tempio normanno dei SS. Pietro e Paolo d'Agrò*, Messina: Tip. ditta D'Amico.
- Bottari, S. (1939). *Chiese basiliane della Sicilia e della Calabria*, Messina: Off. Graf. Principato.
- Burckhardt, T. (2002). *L'arte dell'Islam*. Milano: Abscondita, laEd. (1985). *L'art de l'Islam*, Arles: Acte Sud.
- Burelli, A.R. (1988). *La Moschea di Sinan*. Venezia: Cluva.
- Calandra, E. (2016). *Breve storia dell'architettura in Sicilia*. Scicli: Edizioni di Storia e Studi Sociali. (1 ed. Bari: Laterza, 1938)
- Choisy, A. (1883). *L'art de bâtir chez les byzantins*. Paris: Librairie de la société anonyme de publications périodiques.
- Coomaraswamy, A.K. (1987). Il simbolismo della cupola. In Donadoni Roberto, Lipsey Roger (eds.). *Il grande brivido. Saggi di Simbolica ed Arte*. Milano: Adelphi.
- Corbin, H. (1983). *L'immagine del Tempio*. Torino: Boringhieri.
- Eliade, M. (1981). *Immagine e simboli*. Milano: Jaca Book. Guénon, René (1982). *Il Regno della Quantità e i Segni dei Tempi*. Milano: Adelphi.
- Freshfield, E.H. (1918). *Cellae trichorae and other christian antiquities...*, vol. 2, London: Rixon & Arnold.
- Golvin, L. (1970). *Essai sur l'architecture religieuse musulmane*. Paris: Éditions Klincksieck.
- Grabar, O. (1973). *The Formation of Islamic Art*. New Haven: Yale University Press.
- Guénon, R. (1990-2005). *Simboli della scienza sacra*. Milano: Adelphi.
- Hautecoeur, L. (2006). *Mistica e architettura. Il simbolo del cerchio e della cupola*. Milano: Bollati Boringhieri. Ed. originale 1954.
- Manetti, R. (1996). *Desiderium Sapientiae. Simboli esoterici nella città antica*. Firenze: La Giuntina.
- Margani, G. (2005). *Celle tricolore. Edifici a pianta trilobata nella tradizione costruttiva siciliana*. Enna: Il Lunario.
- Orsi, P. (1929). *Le chiese basiliane della Calabria*. Firenze: Vallecchi.
- Platone (1970). Timeo XXI. In Platone. *Dialoghi*. Torino: Einaudi.
- Todesco, F. (2007). *Una proposta di metodo per il progetto di conservazione. La lettura stratigrafica della chiesa normanna di S. Maria presso Mili S. Pietro (Me)*. Roma: Gangemi Editore.
- Trunfio, E. (2017). *L'utilizzo della cupola nell'architettura religiosa normanna. Il caso delle strutture monastiche greche nell'area dello stretto di Messina*. Roma: Aracne.
- Venditti, A. (1967). *Architettura bizantina nell'Italia Meridionale*. Napoli: Edizioni Scientifiche Italiane.

Le cupole nel Mediterraneo centrale. Sincretismi geometrici e ibridazioni culturali

1. CONCEZIONI PRIMORDIALI E GEOMETRIE SIMBOLICHE

Il Mediterraneo centrale è da sempre l'occhio di un ciclone culturale che trascina, mescola e contamina popoli e culture. È qui che si manifesta una sintesi tra diverse sensibilità e aspirazioni che produrrà soluzioni architettoniche originali. Il sincretismo che le caratterizza è una mescolanza sapiente di tradizioni e culture ma è anche frutto di concezioni cosmologiche e origini spirituali condivise. Le tre principali religioni monoteistiche nascono nella medesima area geografica e affondano le loro radici in comuni speculazioni matematiche, geometriche e cosmologiche. In esse l'antichità classica e il mondo orientale esprimono un'aspirazione comune alla trascendenza.

Un contributo decisivo lo offre Platone nel *Timeo*. Egli pone un legame tra forme stereometriche e i quattro elementi della creazione (terra, acqua,

aria e fuoco). I solidi, per Platone, sono le forme essenziali di cui si compongono i relativi elementi ma rivelano anche chiari legami simbolici (fig. 1). La connessione tra forme geometriche ed elementi cosmici si basa sul grado di stabilità o mobilità degli elementi stessi. Dalla forma più stabile, associata alla terra, si procede via via verso forme più 'mobili'. Dall'acqua (icosaedro), all'aria (ottaedro), fino a giungere all'entità col massimo grado di instabilità: il fuoco (tetraedro). La terra viene associata al cubo o esaedro: la forma "[...] più immobile delle quattro specie di corpi e la più pastosa [...]" (Platone 1970, p. 463).

Rimane una quinta forma (dodecaedro) di cui "[...] si fu giovato Iddio per lo disegno dell'universo". Delle cinque è la forma che più si avvicina alla sfera. Su quest'ultima Platone è più esplicito in un passo precedente. La sfera è simbolo di completezza, l'elemento che accoglie in sé tutte le altre forme ed è quella più vicina alla perfezione, quindi immagine

di Dio: "[...] Iddio compose il mondo di tutto il fuoco e acqua e aria e terra, non lasciando fuori niuna parte o valore di niuno di quelli. [...] per questo lo tornò in forma di sfera" (Platone 1970, p. 437).

Quella di Platone è un'iconografia cosmologica chiara e precisa: il cubo è espressione della terra; la sfera è manifestazione della dimensione mistica. Un'attribuzione simbolica che attraverserà i secoli e sarà fondamento di molteplici manifestazioni architettoniche e artistiche (Coomaraswamy 1987; Luis Hautecoeur 2006). Tale associazione simbolica non si manifesta solo nella cultura occidentale ma trova analogie anche nel mondo orientale. Il cubo si associa alla terra – nota Guénon – in senso molto ampio, "[...] vale a dire non solamente la terra in quanto elemento corporeo [...] ma anche come principio d'ordine ben più universale, quello che la tradizione estremo-orientale designa come la Terra (7) in correlazione con il Cielo (Tien): le forme sferiche o circolari sono ricondotte al Cie-

lo, e le forme cubiche o quadrate alla Terra [...]” (Guénon 1982, p. 137).

Tra quadrato e cerchio si insinua una figura di mediazione: l’ottagono. Fra i due termini essenziali (terra e cielo) vi è, quindi, un terzo elemento primordiale: l’acqua, elemento di connessione tra uomo e principio trascendente. L’ottagono, difatti, è ampiamente utilizzato dalla tradizione cristiana per le piante dei battisteri. Tra l’interno della chiesa (luogo del mondo celeste) e l’esterno (espressione del mondo terreno), si frappone il battistero: mondo ‘intermedio’, luogo della mediazione e metafora del passaggio (Guénon 1990-2005, p. 236). Ottagonale è anche la Cupola della Roccia di Gerusalemme, costruita nel 691 sulla roccia di Moriah: luogo considerato sacro ancor prima della nascita delle tre maggiori religioni monoteistiche. Qui Abramo preparò il sacrificio di Isacco, Maometto fu rapito al settimo cielo e Giacobbe fece il suo sogno rivelatore (Corbin 1983, p. 168).

Se risaliamo a riferimenti più remoti, il numero otto può collegarsi all’ottavo gradino della scala cerimoniale (*climax*) del culto misterico di Mytra: “[...] l’ottavo gradino [...] rappresenta la sfera delle stelle fisse. Salendo questa scala cerimoniale, l’iniziato percorreva effettivamente i 7 cieli, innalzandosi così fino all’Empireo” (Eliade 1981, pp. 43). È un percorso ascensionale di purificazione che congiunge l’uomo alla sua origine spirituale (Manetti 1996, p. 15). L’analogia con la Scala di Giacobbe [1] è evidente. Essa, afferma Renzo Manetti, “[...] è diventata nella tradizione esoterica il simbolo più efficace del passaggio che l’uomo può aprirsi verso il Cielo” (Manetti 1996, p. 8).

La scala di Mytra e la scala di Giacobbe sono pertanto segni di un’aspirazione dell’uomo a ricongiungersi col divino. Sono un’immagine allegorica che non può rimanere estranea ai fondamenti simbolici delle costruzioni religiose del Mediterraneo. “[...] Nelle basiliche a sviluppo longitudinale, il simbolismo del centro può essere racchiuso nel ritmo ascendente della cupola, dalla cui lanterna la luce si irradia riproponendo il misticismo della scala di Giacobbe. Sotto la cupola o nel mezzo del tempio a pianta centrale, l’altare segna l’ombelico sacro della comunità” (Manetti 1996, p. 9).

L’asse verticale dello spazio cupolato diviene, così, *Axis Mundi*, elemento di connessione con l’*omphalos* [2]: centro spirituale del mondo (Guénon 1990-2005, p. 224; Hautecoeur 2006).

2. LE CUPOLE: GRAMMATICA FORMALE E GEOMETRIE DI CONNESSIONE

Tra V e VI secolo, in un mondo cristiano alla ricerca di un linguaggio mistico, comincia a diffondersi l’uso della cupola negli edifici religiosi. Tale scelta non può essere semplicemente attribuita all’adozione di tecniche in uso a Roma e in Persia o a semplici aspetti costruttivi e funzionali. La cupola diviene metafora geometrica di un’aspirazione primordiale: elemento di connessione tra materia e spirito, varco d’accesso tra terra e cielo. La sua conformazione spaziale esprime una rappresentazione concreta di condivisi aspetti simbolici e, nel Mediterraneo centrale, diviene sintesi del sincretismo culturale e religioso. Il mondo islamico e quello cristiano declineranno in forme diverse un condiviso bisogno di trascendenza, ma l’uso di forme geometriche elementari (quadrato, cerchio, ottagono) testimonia una comune matrice spirituale e simbolica.

Le architetture religiose paleocristiane e quelle bizantine privilegiano l’uso delle cupole con pennacchi triangolo sferici, in cui il passaggio dal quadrato di base al cerchio d’imposta della cupola avviene attraverso porzioni di superfici a doppia curvatura: elementi di mediazione formale e percettiva (fig. 2). L’Islam rifiuta le mediazioni tra uomo e Dio, lo spazio sacro non ha suddivisioni ma tende all’unità, all’assoluto (Burelli 1988, pp.12, 15, 20). Questo rifiuto di mediazione si ritrova spesso nella conformazione delle cupole di ispirazione islamica, in cui il passaggio dal quadrato di base all’imposta della cupola non avviene tramite forme di mediazione spaziale ma con elementi architettonici espliciti. Ciò introduce, nello spazio cupolato, soluzioni d’angolo di estrema originalità: cuffie (o nicchie) angolari; trombe coniche; trombe semplici ad archi anteposti; *muqarnas* (Trunfio 2017, pp. 115, 116).

La *cuffia angolare* è costituita da una nicchia semicilindrica sormontata da un quarto di sfera.

Spesso ad essa si antepongono archi con raggio più ampio (fig. 3). Esempi si trovano in tutta l’Africa settentrionale ma in Sicilia e in Calabria le maestranze locali adottano varianti specifiche. “Nelle costruzioni africane, come ad esempio la moschea di Ah Hakaim del Cairo (1000-1003), le nicchie sono incassate nello spessore murario, mentre negli esempi dell’area di riferimento i piedritti della struttura sono a sbalzo e creano così degli effetti chiaroscurali di rilievo” (Trunfio 2017, pp. 115, 116). Talvolta le nicchie possono essere prive di piedritti (fig. 4).

La *tromba conica* (o ad archi digradanti) è costituita da archi concentrici e aggettanti, con profilo semi conico. I primi esempi di tale soluzione si riscontrano nella Persia sasanide per poi giungere anche nel Mediterraneo centrale (fig. 5).

La *tromba semplice ad archi anteposti* adotta una porzione di volta a crociera sezionata lungo la diagonale. Ad essa, talvolta, si antepone uno o più archi. Tale soluzione si trova ampiamente nelle chiese in pietra della Sicilia occidentale (fig. 6).

Più rare sono le soluzioni a *muqarnas*, costituite da una ritmica ripetizione di alveoli aggettanti che generano geometrie spaziali ‘ipnotiche’ di estrema ricchezza e alludono ad una complessa articolazione del concetto di infinito.

Tutte queste tipologie, spesso ibridate tra loro, si trovano nelle chiese siciliane e calabresi edificate tra X e XII secolo. Esse adottano soluzioni originali in cui influenze bizantine, islamiche e normanne danno vita a espressioni architettoniche sincretiche, sintesi di un comune linguaggio geometrico-simbolico.

3.1 DAL CUBO ALLA SFERA. COSTRUIRE L’INCOMMENSURABILE

Come abbiamo visto nel paragrafo precedente, il raccordo fra un volume cubico sormontato da un volume sferico può avvenire tramite elementi morfostrutturali diversi. In questo paragrafo mostreremo alcune soluzioni paradigmatiche in edifici religiosi islamici e cristiani nell’area del Mediterraneo centrale, evitando di seguire un criterio cronologico o geografico e considerando esclusivamente la forma e le modalità costruttive.

La sovrapposizione di una semisfera a un cubo ricorre con frequenza in corrispondenza dello spazio sacrificale delle chiese cristiane (altare); la moschea e la sinagoga sono sale di preghiera in cui non si celebra nessun sacrificio e quindi la giustapposizione di cubo e sfera – simbolo dell'incontro fra cielo e terra, fra umano e divino – nel mondo ebraico ricorre con minore frequenza mentre in quello islamico si riscontra frequentemente nella cupola dei *mihrab*, nei minareti delle moschee (fig. 7) e nei *marabout* maghrebini, piccole cube destinate ad accogliere le spoglie e a onorare la memoria di un santo.

Il raccordo fra due figure metricamente incongruenti – il quadrato, misurabile, e il cerchio, incommensurabile – impone la opportuna disposizione di elementi in grado di sorreggere la cupola pensile e di collegarla alla struttura sottostante senza nessuna mediazione, tramite elementi di raccordo discontinuo o mediante una continuità geometrica, formale e strutturale.

3.2. ASSENZA DI MEDIAZIONE FRA IL CUBO E LA SFERA

In questo caso, la calotta emisferica è adagiata sulla faccia superiore del cubo. In linea teorica, il contatto fra il cerchio e il quadrato (e quindi la distribuzione dei carichi) avviene solo nei quattro punti di tangenza fra i lati del quadrato e la circonferenza. In pratica, lo spessore della muratura e le dimensioni generalmente contenute delle cupole che adottano questa soluzione permettono di limitare il problema a quattro aree in cui il peso della cupola non viene scaricato direttamente sulla muratura. Nei casi più elementari e negli edifici più piccoli, il problema è risolto con delle mensole orizzontali in pietra disposte a 45° rispetto al quadrato di base (fig. 8).

La mensola angolare disposta a 45° trasforma il quadrato della pianta di base in un ottagono. Nelle costruzioni più rudimentali (come la moschea di Chenini) l'ottagono è irregolare; tuttavia se l'ottagono è regolare, oltre a ribadire il legame con il quadrato (fig. 9a), esso è un importante elemento di mediazione con il cerchio; quest'ultimo, infatti,

può essere considerato un poligono con un numero infinito di lati. Moltissime cupole sono impostate su un tamburo ottagonale, la cui forma è già suggerita dalle stesse mensole angolari (fig. 9b). Tuttavia, rimane sempre il problema di sorreggere la copertura dell'ambiente in corrispondenza degli angoli della costruzione, e soprattutto il peso della cupola, che spesso è realizzata a conci gradatamente aggettanti e, quindi, presenta solo spinte verticali. Negli edifici più semplici (come i *marabout*, in cui il quadrato di base supera di rado le dimensioni di 5 m), il problema viene risolto ancora una volta con mensole orizzontali in legno o in pietra (fig. 9c), a volte digradanti in modo da ridurre ulteriormente il diametro della cupola e, di conseguenza, i carichi (fig. 9d). La progressiva riduzione delle dimensioni del tamburo ottagonale è una soluzione molto frequente nelle architetture più elementari; se le dimensioni dello spazio centrale aumentano, essa non è più praticabile: occorre predisporre elementi morfostrutturali di sostegno della cupola sferica e che, al tempo stesso, la raccordino con il quadrato di base.

3.3. MUQARNAS

Le mensole angolari pongono problemi sia di tipo statico (occorre sostenere un peso considerevole tramite una trave orizzontale, quasi sempre in pietra) che formale (la continuità dell'intradosso della cupola è bruscamente interrotta da quattro porzioni triangolari di soffitto orizzontale). Entrambi i problemi sono stati brillantemente superati con i *muqarnas*, la cui origine è strutturale (Hattstein & Delius 2000, p. 355). Essi consistono in mattoni o conci squadrati progressivamente aggettanti disposti in modo da ricordare il quadrato con l'ottagono. Quando il filare in sommità dei conci aggettanti raggiunge la larghezza del lato dell'ottagono su cui impostare la cupola, viene disposto un elemento di raccordo e si procede con la realizzazione della calotta emisferica (fig. 10). In origine, quindi, i *muqarnas* erano elementi prismatici; presto però si cominciò a scolpirli, o a rivestirli con le tipiche decorazioni in stucco, legno o ceramica, formalmente complesse ma sempre

riconducibili a un certo numero di figurazioni codificate (Golvin 1970, p. 158) e basate su una forma a tromba sferica, il cui dorso non sorregge alcun peso e, quindi, può essere utilizzato a scopo decorativo (Hattstein & Delius 2000, p. 394). Le loro origini e le modalità di diffusione nel mondo islamico non sono chiare (Golvin 1970, p. 157), ma è certo che dal XII secolo divennero un elemento caratterizzante degli spazi principali dell'architettura religiosa e civile. Nella chiesa della Santissima Trinità alla Zisa (Palermo), ad esempio, è particolarmente evidente la loro funzione di raccordo, oltre che strutturale e decorativa; grazie ad essi, la geometria rettangolare dello spazio soprastante l'altare viene trasformata nel quadrato su cui è impostata la cupola (fig. 11); tuttavia essi non vengono impiegati per impostare la cupola, che viene raccordata mediante trombe semplici. Molto spesso i *muqarnas* si estendono verso l'alto, ricoprendo gli spicchi cilindrici di una volta a padiglione a pianta ottagonale, le unghie di una volta a ombrello o l'intradosso di una calotta emisferica.

3.4. SOLUZIONI D'ANGOLO

In Italia meridionale, e soprattutto in Calabria e Sicilia, durante l'epoca bizantina le soluzioni adottate sono più vicine a quelle dell'Asia minore e del Nordafrica che a quelle presenti nel resto della penisola e nell'Europa continentale (Orsi 1929; Venditti 1967).

I *pennacchi triangolosferici* sono l'elemento di transizione perfetto fra il cubo e la sfera. Tramite essi avviene il passaggio fra le due figure non commensurabili: attraverso gli spigoli del cubo che ovviamente dal punto di vista geometrico sono privi di spessore. Dagli spigoli si origina l'estremità inferiore del pennacchio stesso, che si estende alla calotta sferica, spesso senza soluzione di continuità. Nell'architettura cristiano-bizantina i pennacchi sono una soluzione ricorrente (Choisy 1883, pp. 87-97) anche perché, come già detto, ben simboleggiano la mediazione fra il mondo terreno e la sfera divina. Nella Calabria e nella Sicilia italogreche i pennacchi triangolo sferici erano diffusi prima della dominazione islamica;

in seguito, come vedremo, saranno preferiti altri elementi di transizione. Nella Cattolica di Stilo le cinque cupolette sono impostate su altrettanti pennacchi sferici dalla conformazione regolare, mentre in S. Filomena a S. Severina la cupola e il sottostante tamburo poggiano su "quattro pennacchi, appoggiati alla loro volta sulla mezza calotta dell'abside e sui voltini a mezzabotte del transetto (Orsi 1929, p. 220) (fig. 12).

Le *cuffie angolari* sono diffuse in maniera pressoché uniforme in Italia meridionale e in Sicilia. Nella chiesa dei Tre Santi a S. Fratello (Messina), realizzata in laterizi, esse si caratterizzano per il triplice arco digradante in mattoni, su piedritti molto slanciati, che permette una notevole riduzione delle dimensioni della cupola rispetto al quadrato di base e determina un ottagono fortemente irregolare, oltre che la costruzione in falso di una parte della cupola. Nella chiesa dei SS. Filippo e Giacomo presso il castello di Maredolce a Palermo, al contrario, le cuffie sono costituite da una nicchia semplice realizzata in pietra, con piedritti poco slanciati; l'ottagono di base è regolare e le cuffie sono pensili, una caratteristica che differenzia le costruzioni cristiane da quelle arabe in cui, invece, le nicchie sono quasi sempre incassate nella muratura (fig. 13).

Le *trombe semplici ad archi anteposti* sono una soluzione caratteristica della Sicilia occidentale e rivelano in modo evidente l'influsso della cultura islamica, particolarmente evidente nella SS. Trinità di Delia a Castelvetro, singolare "interpretazione tutta araba di una chiesa di impianto tutto bizantino" (Basile 1975, p. 80) (fig. 14). In generale le chiese siciliane bizantino-arabo-normanne, mediamente più recenti di circa un secolo rispetto a quelle calabresi, rivelano un maggiore controllo formale, nell'uso dei materiali e delle apparecchiature costruttive. L'arco di norma è a tutto sesto o a sesto acuto, mentre nell'architettura islamica sono frequenti archi a profilo mistilineo (Borouiba 1981, tav XLVIII).

Le *trombe coniche* sono elementi caratteristici del Medio Oriente (Choisy 1883, pp. 69-70) e sono presenti nella chiesa dei SS. Pietro e Paolo a Casalvecchio Siculo, le cui caratteristiche

sono del tutto particolari rispetto alle coeve costruzioni dell'isola (fig. 15). La cupola minore, sull'altare, è sorretta da un complesso sistema di pennacchi ad alveoli conici che servono anche a raccordare lo spazio rettangolare fortemente allungato con le otto unghie che costituiscono la calotta e che, a una prima impressione, potrebbero *richiamare* i muqarnas; la cupola maggiore è realizzata con un analogo sistema di trombe coniche, tuttavia più semplice in quanto il rettangolo di base è meno schiacciato e quindi la transizione verso il cerchio è più agevole.

4. QUATTRO PICCOLE BASILICHE ARABO-NORMANNE DELLA SICILIA NORD-ORIENTALE

Le architetture sacre erette fra X secolo e XII secolo nella Sicilia nord-orientale hanno caratteristiche dimensionali e formali molto simili. Il contesto storico in cui sorgono vede la presenza della cultura greco-orientale, legata alla tradizione bizantina e ai flussi migratori di monaci dell'Asia Minore; di quella islamica, segnatamente aghlabita e poi fatimide. I normanni, appena insediati in Sicilia, si servirono di maestranze locali, arabe e bizantine, in possesso di buone tecniche edilizie, per rifondare i monasteri di rito orientale ormai in decadenza. I monasteri erano un presidio territoriale, un mezzo per legare il potere amministrativo alla popolazione locale.

Le basiliche arabo-normanne [3], edificate nella cuspide nord-orientale della Sicilia sotto l'egida di Ruggiero d'Altavilla prima e di suo figlio Ruggiero II poi, sono: S. Alfio a S. Fratello (1092?), S. Maria Annunziata di Mili (1092), SS. Pietro e Paolo di Itala (1092) e SS. Pietro e Paolo di Casalvecchio (1116). Le fabbriche analizzate hanno dimensioni modeste, impianto planimetrico basilicale e cupole a calotta estradossata, almeno inizialmente. Le cupole sono un esplicito richiamo ai volumi stereometrici delle moschee islamiche fatimide. Nella successione degli elementi formali, nei rapporti proporzionali fra le parti e nelle tecniche costruttive, le cupole di questo territorio dimostrano il profondo sincretismo fra la cultura orientale bizantina e quella araba, maghrebina.

Le riflessioni che seguono, in accordo con gli storici che hanno analizzato lungamente la genesi di queste architetture, indicano le misure in piedi bizantini siciliani, in questo territorio pari a 31,12 cm. L'individuazione dell'unità di misura, come vedremo nel caso studio della chiesa di Itala, è indispensabile per risalire alle geometrie sottese e per seguire il processo costruttivo dell'opera. Bisogna, infatti, sottolineare che tanto le fabbriche bizantine che quelle arabo-normanne contengono sensibili irregolarità nei tracciati geometrici [4]. Il modello concettuale che le ha generate pertanto non può essere individuato senza effettuare, in via preliminare, un rilievo strumentale dettagliato.

5. LE CUPOLE: DECLINAZIONI MORFO-TIPOLOGICHE

Negli esempi proposti la cupola, sempre di modeste dimensioni, sottolinea la posizione dell'altare e conclude quella che potremmo definire una sequenza complessa di elementi che, dall'imposta rettangolare della campata del bema, conduce al volume omogeneo, e perfetto, della volta. Gli elementi architettonici che declinano morfo-tipologicamente il vano del bema sono: l'arco absidale, detto anche trionfale, il vano parallelepipedo d'imposta della cupola, il sistema dei raccordi che generano un tamburo ottagonale, il tamburo circolare e la volta vera e propria (fig. 16).

Il vano del bema, nella chiesa di S. Alfio a San Fratello, è un rettangolo (circa 6 x 8 piedi bizantini), ed ha un'altezza complessiva di 4 pertiche. Il raccordo fra il vano rettangolare e il tamburo, a base ovale, avviene attraverso cuffie angolari poco profonde composte da tre archi a tutto sesto concentrici. L'arco absidale è a sesto acuto.

La chiesa di S. Maria a Mili presenta un vano del bema leggermente rettangolare (8 x 9 piedi bizantini) alto complessivamente 3 pertiche e un passo. Il vano viene ricondotto ad un quadrato perfetto da due archi laterali aggettanti. Le cuffie angolari, composte da quattro archi a tutto sesto concentrici, hanno i piedritti aggettanti. Il tamburo circolare è poco sviluppato e la cupola è emisferica.

Nella chiesa dei SS. Pietro e Paolo ad Itala, il vano della cupola è decisamente rettangolare (8

x 14 piedi bizantini) e l'altezza complessiva è di 5 pertiche. L'arco trionfale ha un sesto poco acuto, mentre quelli trasversali sono a tutto sesto. Questi ultimi, aggettanti, riducono la larghezza del vano d'imposta da 14 a poco più di 8 piedi bizantini rendendolo di fatto a pianta quadrata. Le nicchie angolari, composte da un semi-cilindro coronato da un quarto di sfera e circondato da un arco a tutto sesto, hanno i piedritti aggettanti. La tipologia di queste nicchie è frequente tanto nella Sicilia araba (San Cataldo, SS. Trinità a Palermo), quanto nel vicino Maghreb (le grandi moschee di Sousse e Sfax). La chiesa dei SS. Pietro e Paolo a Casalvecchio ha due cupole disposte in asse sulla navata principale. Lo schema, inconsueto in Sicilia, ricalca quello delle grandi moschee. Ad esempio, nella grande moschea di Kairouan le cupole segnano rispettivamente l'ingresso e il *mihrab*. Nella chiesa di Casalvecchio si è analizzata solo la cupola centrale simile, per dimensioni e raccordi angolari, alle altre. Quest'ultima ha un sistema di raccordo composto da trombe coniche su base ellittica. Nonostante l'irregolarità dei raccordi, realizzati con ghiera aggettanti di mattoni, è stato possibile, tramite il rilievo strumentale, constatare che le trombe non confluiscono nello stesso punto. Infatti la più piccola è un mezzo cono a base circolare, con vertice sul piano d'imposta delle trombe. Le due più grandi, irregolari, hanno un profilo vagamente ellittico (probabilmente generato da due archi di circonferenza raccordati) e appartengono a due coni a base ellittica, concentrici, con vertice posto a circa 76 cm dal piano d'imposta delle trombe. Il modello teorico della volta è rappresentato da una cupola a otto spicchi. La superficie dei costoloni è a doppia curvatura. Dal rilievo strumentale si evince che la cupola è raccordata sommariamente al tamburo circolare, e dunque non presenta, sul piano d'imposta, il tipico disegno a fiore della volta a godron. Osservando nel loro insieme la successione degli elementi che formano i vani del bema notiamo che tanto le dimensioni che le proporzioni sono molto diverse: la morfologia complessiva è affidata alla dimensione più o meno pronunciata dei tamburi cilindrici e ottagonali, alla posizione del-

le finestrelle e alla complessità delle trombe e delle cuffie angolari.

6. SS. PIETRO E PAOLO A ITALA: MODELLO CONCETTUALE E TRACCIATI GEOMETRICI

La chiesa dei SS. Pietro e Paolo a Itala [5] è stata rilevata, integralmente, con un laser scanner Faro Focus CAM 330 nel maggio del 2017, effettuando 9 scansioni esterne e 23 interne. La chiesa, composta da una navata centrale e due piccole navate laterali, ha una copertura lignea se si eccettua la zona absidale. L'area presbiteriale è, come da tradizione, tripartita. I due ambienti laterali, *prothesis* e *diakonicon*, sono coperti da volte a crociera e non presentano absidi. L'ambiente centrale, il bema, è coperto da una volta emisferica e concluso da una profonda abside semicircolare.

Il vano del bema è un quadrilatero (2,63 x 4,42 x 2,65 x 4,43 m) che può essere assimilato ad un rettangolo regolare con i lati pari a 14 piedi bizantini di larghezza e 8 di profondità. La costruzione geometrica che riconduce dal vano del bema all'ottagono d'imposta della cupola non aderisce perfettamente al rilievo eseguito (figg. 17, 18). Infatti è abbastanza consueto, nel tracciamento delle fabbriche di epoca bizantina, che il manufatto fisico si distacchi dal modello teorico che l'ha generato. In questo edificio, ad esempio, il quadrilatero in cui è inscritto il tamburo circolare non è un quadrato perfetto (2,66 x 2,74 m), di conseguenza la matrice geometrica, sviluppata in modo rigoroso, si distacca dalla morfologia reale dell'opera.

Il tracciamento ipotizzato costruisce un quadrato tangente al vano del bema, di lato pari a 16 piedi bizantini, che definisce anche la profondità dell'abside. La circonferenza a esso inscritta, ovviamente, avrà raggio pari a 8 piedi bizantini. Il quadrato costruito sui punti di tangenza delle due figure ha il lato pari a 3,50 m (pari a circa 0,71 del lato del primo quadrato). Il quadrato costruito sulle mediane del secondo ha il lato di 8 piedi bizantini, ed è alla base dell'ottagono d'imposta della cupola (fig. 19).

Tutti gli elementi che definiscono il tracciato regolatore in pianta scaturiscono dal rapporto

fra il lato e la diagonale del quadrato o meglio fra il quadrato e la circonferenza circoscritta e generano rapporti irrazionali "organici" (Burchardt 2002, p. 31). La compressione del cerchio e del quadrato, ruotato, ribadisce il principio che è alla base della fede islamica e dunque della sua arte: la sintesi fra staticità (circonferenza) e movimento (quadrato ruotato); fra tempo e spazio; fra unità e molteplicità.

Il tracciato geometrico segna la posizione delle nicchie angolari che sorreggono il tamburo circolare, alto 3,10 m. Quest'ultimo si raccorda perfettamente con la cupola emisferica e accoglie quattro finestrelle con arco a sesto acuto disposte simmetricamente. Le nicchie angolari sono composte da un arco e da un vano cilindrico. L'arco, il più esterno, è a tutto sesto con un raggio 42 cm e una profondità 15 cm. Il vano cilindrico è composto da un arco con un raggio 21 cm e una profondità 15 cm, cui si accosta il semi-cilindro, di raggio 21 cm, concluso da un quarto di sfera avente lo stesso raggio. Anche nel caso delle nicchie angolari la riduzione di forme identiche, i due archi concentrici, avviene per dimezzamento.

7. CONCLUSIONE

La ricerca ha evidenziato la presenza di tracce di ibridazioni culturali e architettoniche nel Mediterraneo centrale. In particolare, in Italia Meridionale, terra di flussi culturali e contaminazioni, si riscontra un apparato morfo-simbolico per lo spazio sacro che esprime peculiari caratteristiche locali. Sono soluzioni originali, frutto di contaminazioni tra cultura islamica e tradizione cristiana. Esse ripropongono concezioni simboliche primordiali ma le reinterprete in maniera originale. Si generano, così, matrici geometriche e conformazioni spaziali inusuali, utili alla costruzione di un vocabolario formale e simbolico delle ibridazioni architettoniche mediterranee, sintesi perenne di una comune aspirazione spirituale.

RICONOSCIMENTI

Il paper è frutto di una ricerca comune. Domenico Mediati ha scritto i primi due paragrafi (*Concezioni primordiali e geometrie simboliche*; *Le cupole: grammatica formale e geometrie di connessione*); Daniele Colistra ha elaborato il terzo paragrafo con i relativi sotto paragrafi (*Dal cubo alla sfera. Costruire l'incommensurabile*); Marinella Arena ha scritto quarto, quinto e sesto paragrafo (*Quattro piccole basiliche arabo-normanne della Sicilia nord-orientale*; *Le cupole: declinazioni morfo-tipologiche*; *SS. Pietro e Paolo a Itala: modello concettuale e tracciati geometrici*). Ove non diversamente indicato, foto e disegni sono stati realizzati dagli autori dei relativi paragrafi. Tutte le citazioni sono state tradotte dagli autori del paper.

NOTE

[1] "Fece un sogno: una scala poggiata sulla terra, mentre la sua cima raggiungeva il cielo; ed ecco gli angeli di Dio salivano e scendevano su di essa" (Genesi 28, 12).

[2] L'*omphalos* veniva identificato con una pietra grezza, simbolo dell'ombelico del mondo. Esso era il centro fisico e spirituale: origine del mondo. Tale centralità cosmica non appartiene soltanto alla cultura greca, ma si ritrova anche in Mesopotamia, in Cina e in India.

[3] Si vedano a tal proposito gli studi di: Freshfield, 1918; Bottari, 1927; Calandra, 1938; Bottari, 1939; Basile, 1975.

[4] "Nelle fabbriche del periodo normanno, una particolarità che è sempre stata riscontrata è costituita dalla presenza di 'errori', talvolta sensibili, di tracciamento e di realizzazione delle fabbriche, dato che viene poi confermato anche nell'osservazione delle disposizioni planimetriche dell'architettura del periodo precedente" (Todesco 2007, p. 125).

[5] La chiesa dei SS. Pietro e Paolo di Itala è stata rilevata nel 2017. Gli esiti sono pubblicati in Arena & Colistra 2018.