

## 12. La formazione dell'architetto in età protobizantina: il caso degli Isidori

Giulia Marsili

DOI – 10.7359/764-2016-mars

**ABSTRACT** – Many passages from ancient literary sources notice the theoretical and practical training process requested for architects and engineers in Late Antiquity and Early Byzantium. In this paper, firstly we try to explain how Anthemius of Tralles and Isidore of Miletus the Elder, the famous architects of Saint Sofia in Constantinople, fully embody the pattern outlined by the sources. Furthermore, through the case of the two Isidores, we verify in which terms family relationships affect the transmission of technical and artisanal skills.

**KEYWORDS** – Byzantine architects, Isidore of Miletus, Saint Sophia of Constantinople, training, transmission of skills. Architetti bizantini, formazione, Isidoro di Mileto, Santa Sofia di Costantinopoli, trasmissione di saperi.

Contraddicendo la tradizionale reticenza delle fonti antiche circa i nomi degli artefici di imprese architettoniche, Procopio di Cesarea nel primo libro del *De Aedificiis* suggella l'*incipit* della descrizione di S. Sofia con il nome dei suoi costruttori, Antemio di Tralle ed Isidoro di Mileto (Procop. *Aed.* I 1, 24). L'eccezionalità dell'impresa, considerata come il «simbolo dell'edificazione giustiniana»<sup>1</sup>, motivava in certa misura l'uscita dall'anonimato e la menzione esplicita dei due μηχανοποιοί chiamati a corte per espressa volontà imperiale come responsabili del cantiere della Μεγάλη Ἐκκλησία (Fig. 1). Insieme al sovrano, che occupava il vertice gerarchico non solo della società ma anche della stessa impresa edilizia, i due personaggi rappresentano infatti i protagonisti dell'opera, che è stata definita come un'*ekphrasis* del τρόπος, ovvero una descrizione del modo in cui si attuò il grandioso progetto edilizio<sup>2</sup>. Essi sono connotati come i più alti consiglieri palatini per problemi di ordine edilizio, responsabili della soluzione di numerosi imprevisti tecnici occorsi durante lo svolgimento della fabbrica

---

<sup>1</sup> Cesaretti 2011, 7.

<sup>2</sup> Fobelli 2011, 68-70.

(Procop. *Aed.* I 1, 50, 70), nonché veri e propri consiglieri ed interpreti della volontà imperiale, funzione peraltro ribadita pochi anni dopo in occasione di un difficile intervento di ingegneria idraulica a Dara<sup>3</sup>.

La precisa connotazione professionale di Antemio e Isidoro è chiaramente indicata da Procopio attraverso la locuzione ἐπι σοφία τῆ καλουμένη μηχανικῆ λογιώτατος<sup>4</sup>, per il primo, e l'attributo μηχανοποιός, per il secondo. Essi sono quindi identificati come i massimi detentori della scienza meccanica, sia teorica che pratica<sup>5</sup>.



Figura 1. – Istanbul, S. Sofia, veduta dell'interno dalla galleria occidentale (G. Marsili).

<sup>3</sup> In occasione di una grave inondazione, Giustiniano convoca a corte i due μηχανοποιοί per avere consiglio circa le misure da adottare. Nel frattempo la soluzione è offerta in sogno a Crise, μηχανοποιός attivo *in loco* per direttiva imperiale, che invia a corte il progetto (σκιαγραφία) di un dispositivo meccanico (τὰ μηχανικὰ), ideato per evitare ulteriori fuoriuscite del fiume dagli argini, probabilmente una diga. Lo stesso Giustiniano, ancora prima di ricevere la missiva di Crise, per ispirazione divina aveva tracciato lo schizzo di un dispositivo del tutto analogo a quello proposto dal μηχανοποιός e da lui poi messo scrupolosamente a punto: Procop. *Aed.* II 3, 1-15.

<sup>4</sup> La definizione è ripresa da Paolo Silenziario, che definisce Antemio πολυμηχανος (Paul. Sil. *Descr. S. Soph.* 552, ed. O. Veh, *Prokop. Werke*, V, München: Heimeran 1977; Fobelli 2005, 144), e da Agazia, che lo descrive come esperto nella τέχνη δὲ τὰ τῶν μηχανοποιῶν εὐρήματα (Agath. *Hist.* 171, 3, ed. R. Keydell, Berlin 1967).

<sup>5</sup> Cf. Schibille 2009a.

La chiave di lettura per la comprensione dell'ambito di competenza dei due professionisti è offerta da Pappo di Alessandria, autore nel primo ventennio del IV secolo della *Συναγωγή*, testo che può essere in parte considerato come il contraltare tardoantico dell'opera vitruviana<sup>6</sup>. Nella prefazione all'VIII libro, nell'ambito di una profonda riflessione sulla *μηχανική θεωρία*, l'autore illustra il *curriculum* ideale del professionista delle costruzioni, stabilendo per la prima volta una distinzione tra la figura del *μηχανοποιός* e quella dell'*ἀρχιτέκτων* (Papp. *Coll.* VIII 1022-1024). Il titolo di *μηχανοποιός* era acquisito solo a conclusione di un adeguato approfondimento degli studi teorici, tecnici e pratici: la *μηχανική θεωρία*, infatti, se da un lato era strettamente correlata con l'attività empirica, dall'altro era tenuta in particolare riguardo dai filosofi e studiata dai matematici, trattando della natura delle componenti materiali dell'universo<sup>7</sup>. L'aspetto teorico della formazione, che comprendeva lo studio di aritmetica, geometria, astronomia e fisica, non poteva essere disgiunto da quello pratico, che prevedeva l'apprendimento manuale delle tecniche di carpenteria, costruzione e raffigurazione artistica<sup>8</sup>. Il percorso professionale del *μηχανοποιός*, educato fin dalla gioventù in queste discipline ed allenato nell'apprendimento di queste tecniche, culminava nella capacità di ideare apparecchiature meccaniche. Diversamente, il titolo di *ἀρχιτέκτων*, da intendersi probabilmente come un semplice mastro costruttore-direttore dei lavori, era acquisito in caso di parziale soddisfacimento di tali requisiti<sup>9</sup>. Al vertice della scala gerarchica delle professioni edilizie era dunque il *μηχανικός* o *μηχανοποιός*: avendo completato il *cursus* formativo previsto ed avendo accluso nel proprio *curriculum* competenze in materia di disegno, progettazione e costruzione, egli doveva essere in grado di proporre soluzioni planimetrico-strutturali adeguate alle esigenze del committente, oltreché di risolvere eventuali problemi tecnici occorsi durante il cantiere, con la predisposizione di dispositivi adeguati.

---

<sup>6</sup> Cf. Downey 1948a, 197-200; Downey 1948b, 99-112; Cuomo 2000; Schibille 2009a.

<sup>7</sup> In tal senso, non sorprende che la cattedra del filosofo Ammonio presso la scuola di Alessandria sia stata ereditata da un matematico, Eutocio di Ascalona (cf. Cameron 1990, 104).

<sup>8</sup> La prima parte della formazione, relativa agli aspetti teorici, riflette sostanzialmente quanto indicato da Vitruvio per il *cursus* dell'architetto in età imperiale (Vitr. *De Arch.* I 1, 3-4, ed. P. Gros, Torino 1997).

<sup>9</sup> Anche da un punto di vista socio-economico doveva esistere nel IV secolo una distinzione se, stando alle informazioni fornite dall'*Edictum de Praetis*, il salario massimo che poteva essere corrisposto ad un *architectus magistrus* (100 *denarii*) era maggiore rispetto a quello di un semplice *magister institutor litterarum* (50 *denarii*), ma inferiore rispetto a quello di un *geometra* (200 *denarii*) (Giacchero 1974, 7.65-72). Retribuzioni regolari per varie categorie professionali, tra cui gli architetti, esistevano anche all'epoca di Alessandro Severo (Hist. Aug. *Severus Alexander* 44, 4, ed. K. Hohl, Lepzig 1927-1945, 2 voll.).

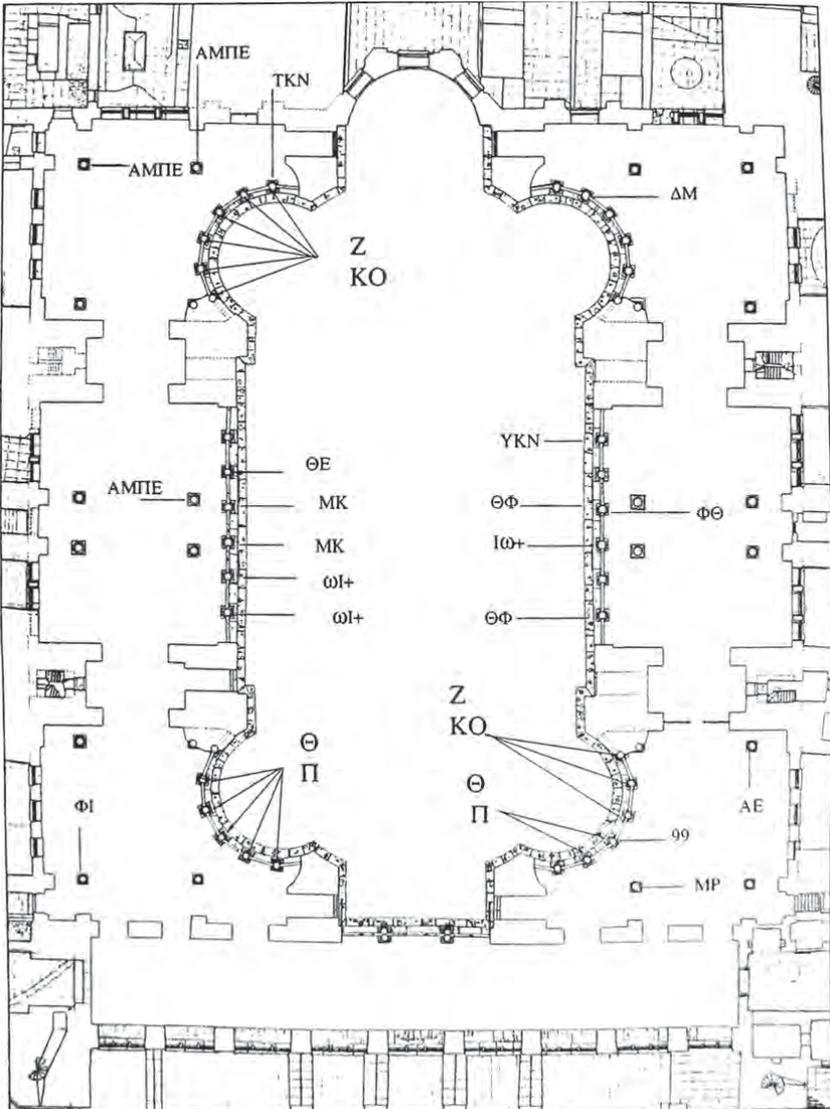


Figura 2. – Istanbul, S. Sofia, localizzazione di alcune delle principali sigle marmorarie nel settore delle gallerie apposte sugli stilobati e sulle basi di colonna (da Paribeni 2004).

Tra i μηχανοποιοί del VI secolo, gravitanti intorno all'ambito palatino o attivi nelle province per mandato del sovrano<sup>10</sup>, Antemio e Isidoro incarnano pienamente il modello tratteggiato da Pappo di Alessandria. Nello specifico, Procopio attribuisce ad Antemio la responsabilità della gestione delle maestranze – τοῖς τεκταινομένοις τὰ ἔργα ῥυθμιζῶν (Procop. *Aed.* I 1, 24) –, compito alquanto delicato considerate le dimensioni del cantiere, che, pur senza indulgere alle esagerazioni narrative dei *Patria*<sup>11</sup>, doveva senza dubbio contare centinaia di lavoratori specializzati, come muratori, scalpellini e lapidici, mosaicisti, fabbri, carpentieri, vetrai. Peraltro, almeno per quanto riguarda la categoria di μαρμαράριοι, λιθοξόοι e λιθοουργοί, ad una significativa complessità ed articolazione della compagine tecnica alludono le migliaia di sigle di lavorazione rinvenute sulla superficie dei materiali lapidei pertinenti all'arredo architettonico dell'edificio, che permettono di ipotizzare la presenza di almeno 111 unità artigianali, verosimilmente formate da diversi lavoratori ciascuna e rispettivamente contrassegnate da sigle specifiche<sup>12</sup> (Fig. 2). Allo stesso Antemio è inoltre attribuita la responsabilità della preparazione dei progetti edilizi – τῶν τε γενησομένων προδιασκευάζων ἐνδάλματα (Procop. *Aed.* I 1, 24) –, indispensabili per la valutazione preliminare dei lavori e per la stima in corso d'opera dell'avanzamento degli stessi. Il concetto è ripreso da Paolo Silenziario, che definisce Antemio «abile a maneggiare il compasso e a disegnare il progetto» (Paul. Sil. *Descr. S. Soph.* 271). L'impiego di disegni preparatori, comprensivi della raffigurazione di pianta (*ichnographia*), alzato (*orthographia*) e veduta prospettica (*scaenographia*), è riferito per l'età alto-imperiale da Vitruvio (Vitr. *De Arch.* I 2, 2)<sup>13</sup>.

<sup>10</sup> Le fonti ricordano con questo titolo i nomi di Crise di Alessandria, che realizza una fortificazione a Dara (vd. *supra*, n. 3), Teodoro Silenziario, attivo sia a Dara nel 540 per opere di difesa (Procop. *Pers.* II 13, 26), che probabilmente a Gerusalemme, per la supervisione del cantiere della *Nea Ekklesia* (Procop. *Aed.* V 6, 4; Cyrill. *Scyth. Vita Sabae* LXXIII 177, 15-25, ed. A.-J. Festugière, *Cyrille de Scythopolis: Vie de S. Sabas. Les moines d'Orient III. Les moines de Palestine III/2*, Paris 1962; cf. anche Tsafirir 2000, 149-164; Zanini 2007, 309), e Vittorino, μηχανικός responsabile della realizzazione di fortificazioni nella regione di Corinto, in Epiro, Mesia, Scizia, Tracia ed Illirico (Feissel 2000, 92). Ad essi è possibile aggiungere il μηχανικός, di cui non si conserva il nome, citato in un'iscrizione di Anasartha, in Siria Prima, datata al 594/595: IGLS II 288.

<sup>11</sup> Il racconto tramanda il coinvolgimento di cento capimastri, divisi a metà tra la parte sinistra e quella destra del cantiere dell'edificio, ciascuno a capo di una centuria, per un totale di mille operai: Διήγησις περὶ τῆς Ἁγίας Σοφίας 7, ed. T. Preger, *Scriptores originum Constantinopolitanarum*, I, Leipzig 1901 (rist. 1975). Cf. Dagron 1984, 199-200.

<sup>12</sup> Paribeni 2004, 651-736. Cf. anche Zanini 2010, 277.

<sup>13</sup> Cf. Downey 1948a, 114-116; Fobelli 2011, 93-94. Nel mondo bizantino una riproposizione piuttosto fedele di questi tre aspetti relativi alla resa grafica di un edificio è offerta da Costantino di Rodi nel poema sulla chiesa dei Ss. Apostoli: ὁ κρατὺς καὶ γεννάδας Ἰουστινιανὸς καθέλειν εἰς τὸ γῆς πέδον καθ'οὖς μετεσκεύασεν εἰς τὸ νῦν μέγα καὶ σχῆμα καὶ

La continuità di questa prassi è altresì testimoniata per la tarda antichità da alcuni passi relativi all'utilizzo, almeno nell'ambito di cantieri di elevata committenza, di *ινδάλματα, σχήματα, σκιαγραφία* o *σκάριφοι*, progetti planimetrici realizzati su carta, preliminari all'avvio dei lavori<sup>14</sup>. A questa fase operativa fa per esempio riferimento la famosa lettera di Costantino al vescovo di Gerusalemme Macario, sollecitato dal sovrano a preparare una dettagliata ipotesi di progetto per la monumentalizzazione del Santo Sepolcro<sup>15</sup>, nonché la missiva imperiale del 326-330 in cui lo stesso imperatore esortava i vescovi della Palestina a riunirsi in consiglio per redigere il progetto della basilica di Mamrè<sup>16</sup>. Nella *Vita Porphyrii* di Marco Diacono il carteggio spedito dall'imperatrice Eudossia al vescovo Porfirio, contenente il progetto planimetrico per l'edificazione della basilica sul Marneion di Gaza, viene definito *σκάριφος*<sup>17</sup>. Al medesimo campo semantico può essere ricollegato il termine siriano utilizzato nella *Chronica* di Zaccaria di Mitilene per indicare il disegno realizzato dai *μηχανικοί* come proposta edilizia da inviare all'imperatore per la progettazione della fortezza di Dara<sup>18</sup>. *Σκιαγραφία* è definito il progetto messo a punto da Crise per la realizzazione di un dispositivo di ingegneria idraulica nella stessa Dara e spedito per missiva all'imperatore<sup>19</sup>. Una fonte armena di inizi XI secolo, la *Storia Universale* in tre volumi di Step'anos Taronec'i, narra del coinvolgimento di Trdat, famoso architetto armeno, nella ricostruzione della cupola di S. Sofia dopo il terremoto del 989, indicando come primo approccio da parte dell'architetto la presentazione all'imperatore di studi preparatori, sia grafici (*awrinak*, una planimetria) che plastici (*katabar*, un modellino)<sup>20</sup>.

In una seconda fase, la pianta abbozzata su carta doveva essere riprodotta sul terreno, come guida per lo scavo delle fondamenta, azione spesso codificata dall'utilizzo del verbo *χαράσσω*. Un passaggio della *Vita Porphyrii*, immediatamente successivo a quello poc'anzi menzionato, rammenta infatti che l'architetto Rufino, incaricato dal vescovo Porfirio della supervisione dei lavori, appena giunto sul cantiere provvide a tracciare sulla terra

πρόβλημα ἡ ὕψωμα ξένον (Const. Rhod. *Ekephrasis* 496-498, ed. I. Vassis, in L. James, ed., *Constantine of Rhodes, On Constantinople and the Church of the Holy Apostles*, Farnham 2012).

<sup>14</sup> Per l'analisi dei singoli termini cf. anche Downey 1948a, 114-118.

<sup>15</sup> Euseb. *Vit. Const.* III 21, 30-32, ed. F. Winkelmann, *Eusebius Werke, Band 1.1: Über das Leben des Kaisers Konstantin (Die griechischen christlichen Schriftsteller)*, Berlin 1975.

<sup>16</sup> Euseb. *Vit. Const.* III 53, 2.

<sup>17</sup> Marc. Diac. *Vita Porph.* 75, edd. H. Grégoire - M.-A. Kugener, *Marc le Diacre. Vie de Porphyre, évêque de Gaza*, Paris 1930.

<sup>18</sup> Ps. Zach. *Chron.* VII 6, edd. G. Greatrex - R.P. Phenix - C.B. Horn, *The Chronicle of Pseudo-Zachariah Rhetor: Church and War in Late Antiquity*, Liverpool 2011.

<sup>19</sup> Vd. *supra*, n. 3.

<sup>20</sup> Maranci 2003, 295-297.

il profilo dell'erigenda basilica con un gessetto, in base allo σκάρφος imperiale<sup>21</sup>. Ad un gesto analogo potrebbe alludere un passaggio della *Vita* di S. Nicola di Sion, in cui si narra che l'arcivescovo, dopo aver benedetto le fondazioni del monastero di S. Nicola, iniziò a «schizzare la demarcazione delle absidi»<sup>22</sup>. Un ulteriore riscontro è contenuto nella *Vita Euthymii* di Cirillo di Scythopolis, che attribuisce ad Eutimio il gesto di tracciare sul terreno il profilo che avrebbe dovuto assumere la basilica absidata pertinente il monastero del santo<sup>23</sup>. In occasione dell'avvio dei lavori del cantiere del monastero di S. Simeone Stilita il Giovane, secondo la narrazione della *Vita* è un angelo, apparso al santo, a riprodurre tramite l'utilizzo di uno strumento di misurazione (μέτρον κατέχοντα) il profilo del complesso religioso comprensivo della chiesa-*katholikon* (διαχαράσσοντα ἕψη μοναστηρίου καὶ ἐν αὐτῷ ἁγίας ἐκκλησίας)<sup>24</sup>. L'azione viene ripetuta poco dopo dai discepoli di Simeone, a cui viene ordinato di riprodurre la pianta del complesso (διαχαράξαι μοναστηρίου) in base al modello mostrato<sup>25</sup>. Per quanto riguarda la Μεγάλη Ἐκκλησία costantinopolitana, la *Narratio de Sancta Sophia* attribuisce allo stesso Giustiniano l'azione di riportare sul suolo le misure planimetriche dell'edificio, prima di affidare al patriarca la preghiera di consacrazione del cantiere per la stabilità della chiesa<sup>26</sup>. Riscontri per la medesima prassi operativa si rintracciano peraltro anche in contesti culturali e geografici esterni ai confini dell'impero bizantino. I riti di fondazione armeni, per esempio, prevedevano che l'autorità episcopale segnasse all'inaugurazione del cantiere il tracciato delle fondamenta degli edifici di culto estraendo uno strumento di misurazione, una sorta di bastone, tipico degli architetti (*lan*)<sup>27</sup>. La *Storia Armena* di Agat'angelos, datata al V secolo, ricorda il contributo di S. Gregorio nella delimitazione delle fondamenta degli edifici di culto, ed in particolare dei *martyria*, tramite l'utilizzo del medesimo strumento<sup>28</sup>. Altri disegni dovevano essere poi utilizzati in corso d'opera, fungendo da modello sia per le partizioni edilizie che per le singole membrature architettoniche. Tra le rare testimonianze mate-

<sup>21</sup> Marc. Diac. *Vita Porph.* 78.

<sup>22</sup> *Vita Nic. Sion.* 4, edd. I. Sevckenko - N.P. Sevckenko, *The Life of Saint Nicholas of Sion*, Brookline 1984.

<sup>23</sup> *Vita Euth.* XXIV 25-26, ed. P. Karlin-Hayter, *Vita Euthymii patriarchae Constantinopolis*, Bruxelles 1970.

<sup>24</sup> *Vita Sym. Stil. Iun.* 95, 14-15, ed. P. Van den Ven, *Vie de S. Syméon Stylite le Jeune*, Bruxelles 1970.

<sup>25</sup> *Vita Sym. Stil. Iun.* 96, 3-4.

<sup>26</sup> Διήγησις 6.

<sup>27</sup> Thomson 1979, 109; cf. Maranci 2003, 297.

<sup>28</sup> *Agathangelos: History of the Armenians* (297), Albany (NY) 1976, Engl. transl. R.W. Thomson. Cf. Maranci 2003, 297.

riali di tale procedimento vi è il caso della basilica di Santa Croce a Resafa, in Siria. All'interno del complesso, sul pavimento della navata principale, si rintracciano infatti ampie incisioni semi-circolari, in cui si è riconosciuto un prototipo a scala naturale per la curvatura degli archi posti a divisione delle navate<sup>29</sup>. Al medesimo ambito procedurale può essere accostata l'abitudine di incidere indicazioni metriche sulla superficie di elementi o strutture architettoniche, probabilmente utilizzati come riferimenti durante il cantiere<sup>30</sup>, nonché i rari modellini di edifici noti in ambito archeologico<sup>31</sup>.

Nel caso di S. Sofia, i progetti formulati da Antemio con la collaborazione di Isidoro, alla base delle originali soluzioni architettoniche adottate in sede di cantiere, furono verosimilmente il frutto di un elevato sapere sia teorico che pratico nonché di una profonda competenza in campo fisico, matematico e astronomico<sup>32</sup>. La progettazione della cupola, che prevedeva l'introduzione innovativa di un pennacchio sferico collegato ad una calotta su vano quadrato, derivò probabilmente dall'attuazione di principi di stereometrica e matematica applicata, in gran parte mutuati dalla conoscenza delle opere di Erone di Alessandria<sup>33</sup>. L'applicazione delle scienze astronomiche, la cui conoscenza durante la tarda antichità continuava ad essere garantita dalla circolazione delle opere di Tolomeo<sup>34</sup>, riprese nel VI secolo da Eutocio di Ascalona, figura particolarmente vicina ai due *μηχανοποιοί*<sup>35</sup>,

<sup>29</sup> Ulbert - Bayer - Gatier 1986.

<sup>30</sup> Per la discussione del problema e l'ampia documentazione iconografica e archeologica si rimanda a Baldini c.d.s.

<sup>31</sup> Per alcuni esempi pertinenti l'architettura armena cf. Cuneo 1971, 201-231, figg. 4, 5. Un riflesso di questa prassi è contenuto nell'orazione *In sanctum Pascha* di Gregorio di Nissa, in cui si fa riferimento all'abitudine degli ingegneri di modellare con un po' di cera le forme e i modelli di edifici di eccezionale grandezza: Greg. Nys. *In sanctum Pascha (vulgo in Christi resurrectionem oratio III)* IX 257, 21-24, ed. E. Gebhardt, *Gregorii Nysseni opera*, 9.1, Leiden 1967.

<sup>32</sup> Cuomo 2007, 139; Zanini 2010, 273.

<sup>33</sup> Svenshon 2009. È stato ipotizzato che proprio l'applicazione di questi calcoli, spesso connotati da un certo livello di approssimazione e legati alla sperimentazione empirica, sia stata la causa del crollo della prima cupola, che doveva essere 6,5 m più bassa rispetto a quella ricostruita nel 558, forse in relazione alla deduzione che una minore massa avrebbe prodotto uno stress minore per le strutture (Warren 1976, 5). Tra le opere di Isidoro di Mileto si segnala un commentario all'opera di Erone di Alessandria sulle volte (*Περὶ Καμαρτῶν*): vd. *infra*.

<sup>34</sup> In particolare l'*Almagesto* (*Μαθηματικὴ Σύνταξις*) e le *Tavole Manuali* (Ptol. *Alm.*): cf. Schibille 2009b, 30-32.

<sup>35</sup> Gli studi astronomici nel VI secolo erano infatti particolarmente in auge nella scuola di Alessandria, grazie al contributo di vari studiosi, tra cui Proclo, Ammonio, Olimpiodoro, Teone, Ipazia ed Eutocio (Thion 1981; Jones 1996; Schibille 2009b). Eutocio di Ascalona dedica al «caro amico» Antemio un commentario alle *Coniche* di Apollonio e menziona Isidoro come proprio maestro nei commentari al primo e al secondo libro del *De sphaera et cilindro* e al *De dimensione circuli* di Archimede (Cameron 1990, 103-107).

contribuì alla determinazione dell'orientamento di S. Sofia, la cui abside risulta posizionata nell'esatta direzione in cui il sole doveva sorgere nel solstizio di inverno<sup>36</sup>. Analogamente, la conoscenza delle scienze ottiche, ed in particolare degli studi relativi all'applicazione della luce (catottrica) sviluppati da Tolomeo, Euclide ed Erone e recepiti in epoca tardo antica grazie ai commentari di Pappo, Teone ed Eutocio, fu probabilmente alla base delle scelte operate nella predisposizione delle fonti di luce, in particolare delle finestrate, e delle superfici musive<sup>37</sup>. A queste soluzioni tecniche, codificate nei progetti messi a punto prima dell'avvio del cantiere, si deve l'effetto di smaterializzazione e trascendenza della materia celebrato dai contemporanei, frutto di una strategia della luce che poteva talora culminare in un'esperienza di carattere metafisico (Procop. *Aed.* I 1, 29-30, 41-46, 54, 56, 59-60, 64-65)<sup>38</sup>.

Queste considerazioni concordano con quanto tramandato dalle fonti sulla figura e le opere dei due μηχανοποιοί. Antemio fu infatti autore di un trattato sugli specchi concavi, studiati per ottenere effetti ottici<sup>39</sup>, mentre Isidoro inventò un compasso per la raffigurazione di parabole, noto grazie ad uno *scholium* di Eutocio di Ascalona al Περί Καμαρικῶν di Erone di Alessandria, inserito nel commentario ad un'opera di Archimede (*Fig. 3*)<sup>40</sup>.

---

<sup>36</sup> Schibille 2009b, 33-37. Non è possibile escludere, come afferma la stessa studiosa, che il posizionamento della cattedrale giustiniana fosse stato determinato dall'ubicazione del precedente edificio di culto. Anche in questo caso, l'orientamento in base al sorgere del sole nel solstizio di inverno testimonia la capacità di calcolo astronomico ancora nel IV secolo e la scelta volontaria di mantenere il medesimo orientamento nel VI secolo per specifiche implicazioni di carattere sia termico che visivo.

<sup>37</sup> Schibille 2009b, 37-42.

<sup>38</sup> La descrizione di Paolo Silenziario (Paul. Sil. *Descr. S. Soph.* 806-920; *Descr. Amb.* 191-208) si sofferma soprattutto sull'effetto della luce artificiale. Sul valore della luce nel complesso giustiniano cf. Iacobini 1991, 71; Fobelli 2005, 193-207; Fobelli 2011, 110-130. Recenti studi hanno cercato di riprodurre virtualmente gli effetti visivi generati dalla penetrazione della luce nei finestrati nelle diverse ore della giornata (Grobe - Hauck - Nöback 2010, 97-111). Lo stesso è stato fatto per gli effetti acustici prodotti dal riflesso delle onde sonore sui marmi nelle varie fasi della liturgia eucaristica (Pentcheva 2011, 93-111).

<sup>39</sup> Περί παραδόξων μηχανημάτων, ed. G.L. Huxley, *Anthemius of Tralles. A Study in Later Greek Geometry* (Greek, Roman and Byzantine Monographs 1), Cambridge (MA) 1959. Cf. anche Knorr 1994, 1-45. Agazia menziona diversi stratagemmi, frutto di sperimentazioni scientifiche, messi a punto da Antemio a danno di un vicino: Agath. *Hist.* 172-174.

<sup>40</sup> Archim. *Opera omnia cum commentariis Eutocii* III 8-11 (p. 84), ed. J.L. Heiberg, 2ª ed., III, Leipzig 1915. Secondo A. Cameron non è possibile escludere che il lavoro di Isidoro sulle parabole non fu mai pubblicato e che Eutocio facesse riferimento ad una lezione tenuta agli studenti, in virtù dell'utilizzo del sostantivo ὑπόμνημα (Cameron 1990, 121). Per un recente e dettagliato studio sul lavoro di Isidoro dedicato all'arco parabolico, a cui si rimanda anche per il problema dell'autenticità della citazione di Eutocio, cf. Martines 2014, 279-311.

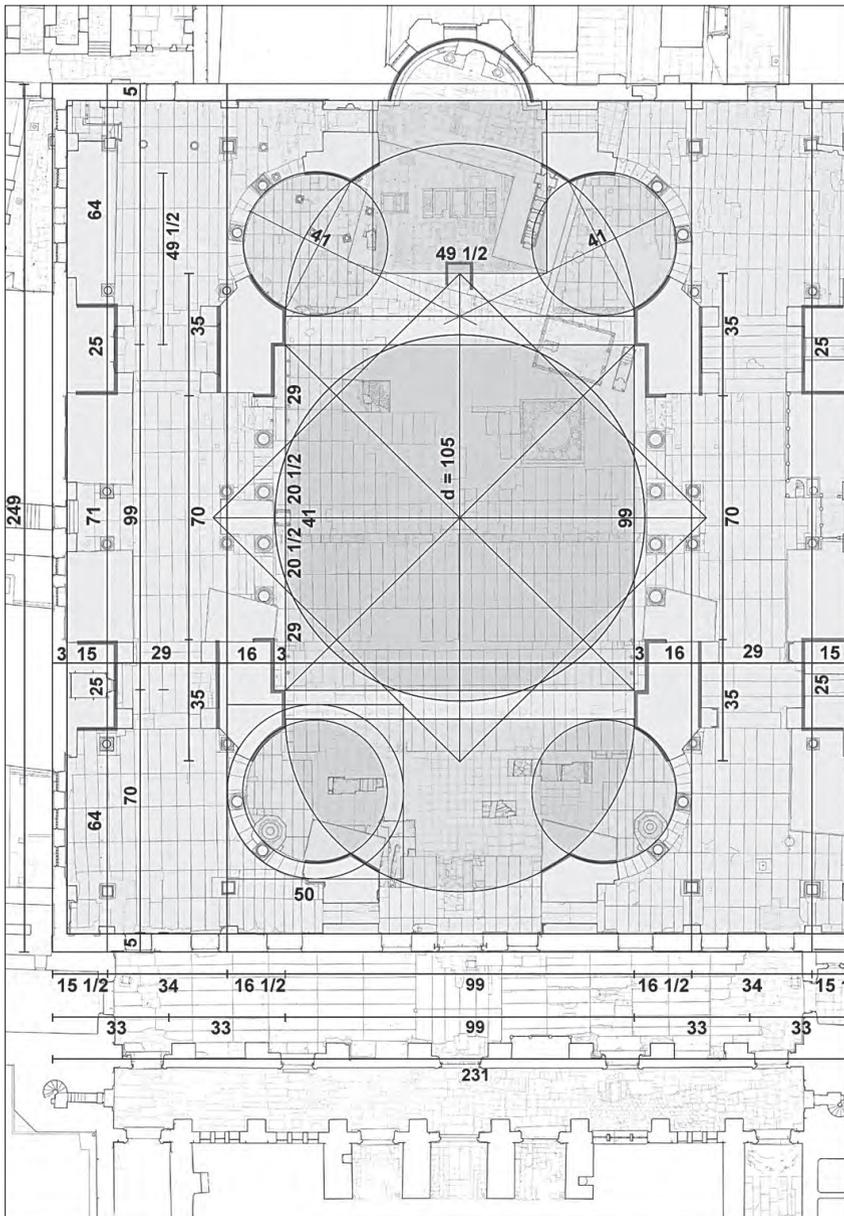


Figura 3. – Istanbul, S. Sofia, misurazioni aritmetiche e geometriche alla base della strutturazione del piano inferiore e della cupola (da Svenshon 2009).

Grazie allo stesso Eutocio, probabilmente un allievo di Isidoro, sappiamo che quest'ultimo fu autore di un'edizione controllata (ἐκδόσεως παραναγνώσθεις) del I e del II libro del *De sphaera et cilindro* e del *De dimensione circuli* di Archimede<sup>41</sup>, mentre un altro allievo lo cita come «il nostro grande maestro» nel cosiddetto libro XV degli *Elementi* di Euclide (Euc. V 39-67; XV 29, 17-30, 28).

Il tenore della descrizione di Procopio, in cui Isidoro viene sempre citato in associazione ad Antemio (Procop. *Aed.* I 1, 24; I 1, 50), così come la menzione isolata da parte di Paolo Silenziario (*Descr. S. Soph.* 268-273)<sup>42</sup> e l'omissione da parte di Agazia (Agath. *Hist.* 174, 3-4), sembrerebbe collocare il Milesio in un ruolo di subalternità, forse per ragioni di età più che di esperienza<sup>43</sup>. Proprio la saggezza risulta infatti essere l'attributo principale di Isidoro, lodato per questo sia da Procopio<sup>44</sup> che da Paolo Silenziario<sup>45</sup>.

L'eccezionale personalità di Isidoro venne ereditata dal nipote, il cui *cursus honorum* si rivela tanto illustre quanto quello dello zio. La prima commissione imperiale nota a lui affidata fu quella della ricostruzione delle mura e di numerose strutture urbane a Zenobia sull'Eufrate, condotta in giovanissima età insieme al μηχανοποιός Iohannis (Procop. *Aed.* II 8, 25). La sottolineatura di Procopio in relazione alla giovane età dei due (νεανίαι μὲν ἄμφω) e all'eccezionale predisposizione naturale (δύναμιν δὲ φύσεως ὑπὲρ τὴν ἡλικίαν ἐπιδειξάμενοι) richiama significativamente quanto stabilito da Pappo in merito alla formazione ideale del μηχανοποιός, istruito fin da giovane e con una mente versatile per natura (Papp. *Coll.* VIII 1022-1024). I lavori edilizi a Zenobia si svolsero in due fasi molto ravvicinate, collocate tra il 531-540 e il 540-550<sup>46</sup>. È probabile che Isidoro avesse ricevuto l'inca-

---

<sup>41</sup> Archim. *Op.* III, *Commentarii in libros de sphaera et cylindro* 28-31 (p. 48); 8-11 (p. 84); 7-10 (p. 224); *Commentarius in dimensionem circuli* 10-12 (p. 260). Cf. anche n. 35. Per il significato dell'espressione ἐκδόσεως παραναγνώσθεις cf. Cameron 1990, 106-119. Secondo la ricostruzione proposta da A. Cameron, Isidoro sarebbe nato intorno al 475 e avrebbe quindi lavorato all'edizione dei testi di Archimede all'età di 35 anni, epoca in cui Eutocio si trovava ad essere suo allievo: Cameron 1990, 103-127, in part. 103-107.

<sup>42</sup> Nella *Descriptio Sanctae Sophiae* l'unico artefice menzionato in occasione di un sopralluogo dell'imperatore sul cantiere in seguito al crollo della cupola è Antemio, di cui si ricorda la saggezza e l'abilità progettuale. Solo in un secondo passaggio, relativo al posizionamento delle colonne della navata laterale, vengono menzionati entrambi i μηχανοποιοί come costruttori dell'edificio (*Descr. S. Soph.* 550-555).

<sup>43</sup> Warren 1976, 6. *Contra* Cameron, che ritiene Isidoro più vecchio di Antemio di circa 25/30 anni (Cameron 1990, 105-106).

<sup>44</sup> Cf. *supra*.

<sup>45</sup> ... πάνσοφον ἔχων νόον: *Descr. S. Soph.* 550.

<sup>46</sup> De Maffei 1990.

rico della supervisione dell'avvio e della prima fase dei lavori, dal momento che due iscrizioni siriane lo ricordano come responsabile di un altro cantiere imperiale, quello per il rifacimento del circuito murario di Chalcis, completato nel 550<sup>47</sup>. La titolatura onorifica attribuita ad Isidoro in questi documenti (μεγαλοπρεπέστατος ἰλλούστριος) consente di documentarne il significativo avanzamento nel *cursus honorum*, collocandolo nella classe più elevata dell'ordine senatorio, quella degli *illustres*, a cui probabilmente corrispondevano funzioni specifiche nell'ambito dell'amministrazione imperiale, di cui però non si hanno notizie ulteriori. Al vertice della carriera tecnico-professionale del μηχανικός è probabilmente da collocare l'intervento nella capitale per il rifacimento della cupola di S. Sofia, in seguito ai crolli del 557-558 (Teoph. *Chron.* 231-232). Secondo la testimonianza di Agazia, la prima fase dei lavori consistette nella consultazione del progetto originario (σχῆμα) e nella verifica delle parti superstiti da parte di Isidoro e degli altri μηχανοποιοί convocati nella capitale (Agath. *Hist.* 174, 4)<sup>48</sup>. Il cantiere, durato dal 7 maggio del 558 al 24 dicembre del 562, fu probabilmente un'opera di portata molto più ingente di quanto tradizionalmente ritenuto, che coinvolse ogni settore dell'edificio al fine di rafforzarne la stabilità e che portò all'innalzamento della cupola di circa 6,5 m (20 piedi) (Malal. *Chron.* XVIII 128, 143; Teoph. *Chron.* 232-233)<sup>49</sup> (Fig. 4).

La vicenda degli Isidori riflette un fenomeno ampiamente diffuso nella società tardoantica, ovvero l'influsso delle relazioni familiari sull'educazione e sulla formazione professionale dei giovani<sup>50</sup>. Nel caso specifico la posizione di Isidoro il Vecchio, attorno al quale si era formata con tutta probabilità una scuola di matematici legata al Museo di Alessandria<sup>51</sup>, facilitò verosimilmente la formazione del nipote fin dalla giovane età. In termini generali, fonti di varia natura attestano un coinvolgimento attivo dei genitori nella prima parte della formazione, tramite l'assunzione di istitutori privati o in alcuni casi fungendo essi stessi da insegnanti<sup>52</sup>.

<sup>47</sup> IGLS II 348-349.

<sup>48</sup> Sull'origine isaurica delle maestranze cf. Malal. *Chron.* XVIII 128, ed. I. Thurn, Berlin - New York 2000; Teoph. *Chron.* 238.

<sup>49</sup> La rivalutazione dell'opera di Isidoro si deve al recente studio di E. Russo (Russo 2011).

<sup>50</sup> La comune origine e la parentela tra i due Isidori è esplicitamente menzionata da Procopio nel passo relativo alle opere svolte a Zenobia: ... Ἰσιδῶρος δὲ Μιλήσιος γένος, Ἰσιδώρου ἀδελφίδους ... (Procop. *Aed.* II 8, 25).

<sup>51</sup> La scuola di Isidoro, la cui esistenza è stata ipotizzata in base ai riferimenti di due allievi, Eutocio e l'anonimo autore del cosiddetto XV libro degli Elementi di Euclide, avrebbe avuto un ruolo di primo piano nella trasmissione delle opere di Archimede ed Euclide. Cf. Hunger 1978, 230; Cameron 1990, 119-121; Martines 2014, 290-291.

<sup>52</sup> Kalogeras 2005, 133.



Figura 4. – Istanbul, S. Sofia, sezione dell'alzato con indicazione dell'innalzamento della cupola realizzato da Isidoro il Giovane (da Warren 1976).

In assenza o morte dei genitori naturali, la responsabilità dell'educazione poteva essere assunta dai parenti più stretti, soprattutto nel caso in cui questi ultimi ricoprissero cariche pubbliche, sia civili che ecclesiastiche<sup>53</sup>. Anche la fase più avanzata degli studi, affidata ad accademie o docenti specializzati, subiva spesso l'influsso di zii e nonni e diversi casi attestano come lo zio materno ricoprisse un ruolo primario nell'educazione dei giovani nipoti, divenendone il modello professionale per eccellenza<sup>54</sup>. Il rilievo di questo aspetto della formazione, in specifici contesti cronologici, è talora sottolineato anche da provvedimenti imperiali, come tre editti di età costantiniana finalizzati ad incrementare la formazione di *mechanicoi*,

<sup>53</sup> Kalogeras 2005, 133. Sappiamo per esempio che l'imperatore Augusto funse da tutore per i nipoti, insegnando loro a scrivere, nuotare ed altre attività fondamentali: Hist. Aug. *Augustus* 64, 5.

<sup>54</sup> Bremmer 1983, 173-186.

*geometrae* e *architecti* attraverso l'offerta di borse di studio e l'esenzione dai *publica munera* (*Cod. Theod.* XIII 4, 1; XIII 4, 3). Analoghi privilegi sono stabiliti per i professionisti che avessero speso il proprio tempo libero nella formazione personale e dei propri figli (*Cod. Theod.* XIII 4, 2). Anche le fonti epigrafiche testimoniano l'importanza delle relazioni parentali a tutti i livelli della gerarchia sociale legata alle professioni del costruire. Ad esempio, a Šōran, in Siria Apamene, un'iscrizione votiva su cornice marmorea menziona Alexios, figlio di Eliodoro, e Nestorino, suo figlio, entrambi attivi come τεχνῖται<sup>55</sup>, mentre un'iscrizione musiva dalla sinagoga di Beth Alfa, databile al VI secolo, ricorda come artefici (ὁ τε/χνῖτε ὁ κάμνον/τες) Marianos insieme al figlio Aninas<sup>56</sup>. Ancora, a Sinanlı, in Galatia, il τέκτων Meiron fa erigere insieme alla moglie una stele funeraria in memoria del figlio Markos, anch'esso menzionato nel mestiere di costruttore e pittore<sup>57</sup>, così come altrettanto esplicita è un'iscrizione sepolcrale da Korykos, in Cilicia, relativa a Stefano, μαρμαράριος, che si identifica come figlio del μαρμαράριος Conone<sup>58</sup>. Si tratta solo di alcuni dei numerosi casi che attestano l'influenza delle relazioni familiari nell'ambito della trasmissione dei saperi tecnico-artigianali. Se per i semplici τεχνῖται ed οἰκοδόμοι la formazione coinvolgeva aspetti più prettamente pratici e manuali, nel caso dei più eruditi ἀρκίτεκτονες e μηχανοποιοί il *curriculum* si basava sull'apprendimento delle arti liberali e di un elevato sapere tecnico-scientifico, come è stato possibile verificare attraverso il caso degli Isidori.

## BIBLIOGRAFIA

- Baldini c.d.s. I. Baldini, Ktisis, misura e simbolo dello spazio tardoantico, in *Dialoghi con Bisanzio. Spazi di discussione, percorsi di ricerca. Atti del VIII Congresso nazionale dell' AISB (Ravenna, 22-25 settembre 2015)*, in corso di stampa.
- Bremmer 1983 J. Bremmer, The Importance of the Maternal Uncle and Grandfather in Archaic and Classical Greece and Early Byzantium, *ZPE* 50 (1983), 173-186.
- Cameron 1990 A. Cameron, Isidore of Miletus and Hypatia: On the Editing of Mathematical Texts, *GRBS* 31, 1 (1990), 103-127.

<sup>55</sup> *IGLS* IV 1850.

<sup>56</sup> *SEG* VIII 93.

<sup>57</sup> *MAMA* VII 313.

<sup>58</sup> *MAMA* III 721.

- Cesaretti 2011 P. Cesaretti, Procopio tra storia e visione, in P. Cesaretti - M.L. Fobelli (a cura di), *Procopio di Cesarea, Santa Sofia di Costantinopoli. Un tempio di luce*, Milano 2011, 3-66.
- Cuneo 1971 P. Cuneo, Les modèles en pierre de l'architecture arménienne, *REArm* n.s., 8 (1971), 201-232.
- Cuomo 2000 S. Cuomo, *Pappus of Alexandria and the Mathematics of Late Antiquity*, Cambridge 2000.
- Cuomo 2007 S. Cuomo, *Technology and Culture in Greek and Roman Antiquity*, New York 2007.
- Dagron 1984 G. Dagron, *Constantinople imaginaire: études sur le recueil des «Patria»* (Bibliothèque byzantine. Études, 8), Paris 1984.
- De' Maffei 1990 F. De' Maffei, Zenobia e Annoukas. Fortificazioni di Giustiniano sul medio Eufrate. Fasi degli interventi e data, in F. De' Maffei - C. Barsanti - A. Guiglia Guidobaldi (a cura di), *Costantinopoli e l'arte delle province orientali*, Roma 1990, 135-228.
- Downey 1948a G. Downey, Byzantine Architects, their Training and Methods, *Byzantion* 18 (1948), 99-118.
- Downey 1948b G. Downey, Pappus of Alexandria on Architectural Studies, *Isis* 38 (1948), 197-200.
- Feissel 2000 D. Feissel, Les édifices de Justinien au témoignage de Procope et de l'épigraphie, *AntTard* 8 (2000), 81-104.
- Fobelli 2005 M.L. Fobelli, *Un tempio per Giustiniano. Santa Sofia di Costantinopoli e la Descrizione di Paolo Silenziario*, Roma 2005.
- Fobelli 2011 M.L. Fobelli, Santa Sofia. La strategia della luce, in P. Cesaretti - M.L. Fobelli (a cura di), *Procopio di Cesarea, Santa Sofia di Costantinopoli. Un tempio di luce*, Milano 2011, 67-130.
- Giacchero 1974 M. Giacchero, *Edictum Diocletiani et Collegarum de Pretiis Rerum Venalium in integrum fere restitutum e Latinis Graecisque fragmentis*, Genova 1974.
- Grobe - Noback - Hauck 2010 L.O. Grobe - A. Noback - O. Hauck, Das Licht in der Hagia Sophia – Eine Computersimulation, in F. Daim - J. Drauschke (hrsgg.), *Byzanz – Das Römerreich im Mittelalter. 2. Schauplätze*, Mainz 2010, 97-111.
- Heiberg 1882 J.L. Heiberg, *Literaturgeschichtliche Studien über Euklid*, Leipzig 1882, 129-148.
- Hunger 1978 H. Hunger, *Die hochsprachliche profane Literatur der Byzantiner, II. Philologie, Profandichtung, Musik, Mathematik und Astronomie, Naturwissenschaften, Me-*

- dizin, *Kriegswissenschaft, Rechtsliteratur* (Handbuch der Altertumswissenschaft 12.5.2), München 1978.
- Iacobini 1991 A. Iacobini, *Antemio di Tralle*, in *EAM* 2, 1991, 70-72.
- Jones 1996 A. Jones, Later Greek and Byzantine Astronomy, in C. Walker (ed.), *Astronomy before the Telescope*, London 1996, 98-109.
- Kalogeras 2005 N. Kalogeras, The Role of Parents and Kin in the Education of Byzantine Children, in K. Mustakallio - J. Hanska - H.L. Sainio - V. Vuolanto (eds.), *Hoping for Continuity: Childhood, Education and Death in Antiquity and the Middle Ages*, Rome 2005, 133-143.
- Knorr 1994 W.R. Knorr, Pseudo-Euclidean Reflections in Ancient Optics: A Re-examination of Textual Issues Pertaining to the Euclidean Optica and Catoptrica, *Physis* 31 (1994), 1-45.
- Maranci 2003 C. Maranci, The Architect Tradat: Building Practices and Cross-Cultural Exchange in Byzantium and Armenia, *JSAH* 62, 3 (2003), 294-305.
- Martines 2014 G. Martines, Isidore's Compass. A Scholium by Eutocius on Hero's Treatise on Vaulting, *Nuncius* 29 (2014), 279-311.
- Paribeni 2004 A. Paribeni, Le sigle dei marmorari e l'organizzazione del cantiere, in A. Guiglia Guidobaldi - C. Barsanti (a cura di), *Santa Sofia di Costantinopoli. L'arredo marmoreo della Grande Chiesa giustiniana*, Città del Vaticano 2004, 651-736.
- Pentcheva 2011 B.V. Pentcheva, Hagia Sophia and Multisensory Aesthetics, *Gesta. International Center of Medieval Art* 50, 2 (2011), 93-111.
- Russo 2011 E. Russo, *Le decorazioni di Isidoro il Giovane per S. Sofia di Costantinopoli*, Roma 2011.
- Schibille 2009a N. Schibille, The Profession of the Architect in Late Antique Byzantium, *Byzantion* 79 (2009), 360-379.
- Schibille 2009b N. Schibille, Astronomical and Optical Principles in the Architecture of Hagia Sophia in Constantinople, *Science in Context* 22, 1 (2009), 27-46.
- Svenshon 2009 H. Svenshon, Heron of Alexandria and the Dome of Hagia Sophia in Istanbul, in *Proceedings of the Third Congress on Construction History (Cottbus, 20th-24th May 2009)*, Berlin 2009, 1887-1394.
- Thion 1981 A. Thion, L'astronomie byzantine (du V<sup>e</sup> au XV<sup>e</sup> siècle), *Byzantion* 51 (1981), 603-624.
- Thomson 1979 R.W. Thomson, Architectural Symbolism in Classical Armenian Literature, *JThS* 30 (1979), 109.

- Tsafir 2000 Y. Tsafir, Procopius and the Nea Church in Jerusalem, *AntTard* 8 (2000), 149-164.
- Ulbert - Bayer - Gatier 1986 T. Ulbert - I. Bayer - P.L. Gatier, *Die Basilika des Heiligen Kreuzes in Resafa-Sergiuopolis*, Mainz am Rhein 1986.
- Warren 1976 J., Warren, *Greek Mathematics and the Architects to Justinian*, London 1976.
- Zanini 2007 E. Zanini, Technology and Ideas: Architects and Master-builders in the Early Byzantine World, in L. Lavan - E. Zanini - A. Sarantis (eds.), *Technology in Transition (AD 300-650)* (Late Antique Archeology 4), Leiden - Boston 2007, 381-405.
- Zanini 2010 E. Zanini, *L'arte di costruire presso i Bizantini: l'apporto delle fonti scritte alla conoscenza dei processi costruttivi*, in S. Camporeale - H. Dessalles - A. Pizzo (eds.), *Arqueología de la construcción. Los procesos constructivos en el mundo romano: Italia y provincias orientales. Congreso (Certosa di Pontignano, Siena, 13-15 de noviembre de 2008)*, Merida 2010, 265-278.