

Volte a lunette nell'opera di Guarini. Modelli digitali fra *Architettura Civile* e *Modo di misurare le fabbriche*

Roberta Spallone

Abstract

Nella sistematizzazione guariniana dei sistemi voltati, fondata sul ragionamento geometrico, assumono un ruolo primario le volte a lunette generate mediante il taglio di volte principali di differente conformazione geometrica e l'inserimento di unghie. Tale operazione consente di aumentare l'illuminazione naturale degli ambienti e di garantire ariosità e movimento ad atri e sale nei palazzi barocchi. Nell'*Architettura Civile* (postuma 1737) e nel *Modo di misurare le fabbriche* (1674), egli illustra, rispettivamente, la genesi geometrica e la misura delle volte. Nel primo trattato, le volte a lunette emergono come tipologia feconda di variazioni formali e applicazioni negli edifici civili, nel secondo le superfici delle volte sono ridotte alle matrici geometriche delle singole componenti e presentano alcune novità rispetto all'*Architettura Civile* assumendo direttrici semi-ellittiche ad arco di circonferenza e di ellisse. Nel presente lavoro si esaminano e approfondiscono le importanti relazioni, nello sviluppo del tema, fra i due trattati guariniani, la cui complementarità emerge nel continuo riferimento al binomio Geometria-Architettura. L'analisi grafica e la modellazione digitale delle superfici consentono non solo il riconoscimento delle primitive geometriche sottese alla costituzione dei sistemi voltati e la verifica delle regole di misurazione che Guarini in gran parte ascrive a sé, ma anche il confronto con le architetture realizzate nel periodo del secondo ampliamento di Torino.

Parole chiave: analisi grafica, modellazione digitale, lunette, volte lunettate, trattatistica, Guarini.

Introduzione

Guarino Guarini (1624-1683) è abate dell'ordine dei Teatini e studioso dagli ampi interessi che spaziano, principalmente, fra architettura, matematica e filosofia. Egli opera nel secolo permeato dall'*esprit de géométrie* alimentato dalle scoperte e dagli studi in campo matematico, e in particolare della geometria pura, in cui si viene affermando una posizione di primo piano della disciplina all'interno del metodo filosofico attraverso le teorie di Galileo, Bacone, Cartesio, Malebranche, Desargues.

Nel 1666 Guarini, dopo una serie di viaggi in Italia e in Francia durante i quali si dedica agli studi teorici e al progetto di architettura, si stabilisce a Torino, dove pubblica alcuni fra i suoi trattati più importanti e realizza una serie di architetture in ambito religioso e civile emblematiche del periodo barocco.

Guarini, per primo, sviluppa una trattazione rigorosa e sistematica dei sistemi voltati che si articola in tre opere tra loro complementari: *Architettura Civile* (pubblicata postuma nel 1737), *Euclides adauctus* (1671) e *Modo di misurare le fabbriche* (1674), nelle quali egli illustra, rispettivamente, la genesi geometrica, la stereotomia e la misura delle volte. Fra queste, l'*Euclides adauctus* assume il ruolo di riferimento teorico, fondato sulla disciplina geometrica, rispetto all'approccio costantemente connesso all'opera architettonica degli altri due.

In tale sistematizzazione, avviata nell'*Architettura Civile* con la costruzione di un vero e proprio vocabolario formale a base geometrica, assumono un ruolo primario le volte a lunette, generate mediante il taglio di volte principali

di differente conformazione e l'inserimento di unghie di completamento. Tale operazione consente di aumentare l'illuminazione naturale degli ambienti e di garantire ariosità e movimento alle volte in muratura laterizia che popolano atrii e sale nei palazzi barocchi. Dal periodo del secondo ampliamento, iniziato nel 1673, Torino si dota di numerosissimi palazzi e case nobiliari di nuova costruzione e di riplasmazione, nei quali la sperimentazione di sistemi voltati unitari in laterizio di notevole complessità è particolarmente vivace.

La natura geometrica delle volte descritte nell'*Architettura Civile* è stata oggetto di precedenti studi dell'autrice [Spallone 2016; Spallone 2017, pp. 91-120]. Fra queste, le volte a lunette emergono come tipologia feconda di variazioni formali e applicazioni negli edifici civili. Partendo dai modelli tardo-rinascimentali a sviluppo assiale, Guarini inventa un nuovo sistema radiocentrico, su pianta ovale, applicato nei progetti degli atrii dei palazzi Carignano e Provana di Collegno a Torino.

Nel *Modo di misurare le fabbriche* le superfici delle volte sono ridotte alle matrici geometriche delle singole componenti. Fra queste le lunette, considerate sia come porzioni di volte a crociera sia come elementi di completamento di volte principali tagliate, presentano alcune novità formali rispetto all'*Architettura Civile*. Tali forme sono riconoscibili nelle volte a lunette diffuse sia nelle sale auliche che negli ambienti di servizio presenti nei palazzi realizzati in Piemonte tra Sei e Settecento.

Le volte in laterizio lunettate, di tradizione rinascimentale, hanno un importante precedente nella volta che Tibaldi aveva progettato a Torino per la Sagrestia della chiesa dei Santi Martiri (1592), mentre la grande volta composta della sala principale della reggia di Venaria (1667-68) sembra inaugurare una stagione di attenzione diffusa per le volte a tagli e lunette nell'architettura civile [Piccoli 1999, p. 87; Scotti Tosini 2006, p. 95].

Metodologia di lavoro

Nel presente saggio vengono approfondite, confrontando teorizzazioni e disegni, le importanti relazioni, nello sviluppo del tema, fra l'*Architettura Civile* e il *Modo di misurare le fabbriche*, la cui complementarità emerge nel continuo riferimento al binomio Geometria-Architettura.

L'analisi grafica e la modellazione digitale delle superfici, a partire dai disegni nelle lastre dell'*Architettura Civile* e dagli schemi

grafici stampati con tecnica xilografica e inseriti nel testo del *Modo di misurare le fabbriche*, consentono non solo, rispettivamente, il riconoscimento delle primitive geometriche sottese alla costituzione dei sistemi voltati a lunette e la verifica delle regole di misurazione che Guarini in gran parte ascrive a sé, ma anche il confronto con alcune architetture realizzate.

Gli schemi pseudo-assonometrici, tracciati con qualche incertezza, che descrivono i differenti modelli di lunette e le doppie proiezioni ortogonali (pianta e sezione) che precisano le soluzioni spaziali e i rapporti proporzionali delle volte lunettate, consentono il controllo del rigoroso procedimento classificatorio e ideativo seguito da Guarini. Questo comporta ripercorrerne i passaggi applicando i metodi dell'analisi grafica e della modellazione digitale ricostruttiva. Ai fini della presente ricerca sono state modellate tutte le lunette e le volte a lunette menzionate nei due trattati comprese le loro varianti.

Se nell'*Architettura Civile* l'obiettivo della modellazione è consistito nell'individuazione del vocabolario formale di Guarini, nel controllo della coerenza spaziale fra le rappresentazioni in proiezioni ortogonali e nella ricostruzione delle logiche compositive sottese alla costituzione di *exempla* applicabili nell'architettura dei palazzi; per quanto riguarda il *Modo di misurare le fabbriche*, si è voluto completare l'analisi, documentata nelle figure, fino alla verifica delle metodologie di calcolo guariniane, quanto mai utili nelle operazioni di stima delle quantità di materiali necessarie per la costruzione e il rimodernamento dei palazzi della città nell'età barocca.

Lunette e volte a lunette, questioni terminologiche e convergenze fra i due trattati

Nel *Modo di misurare le fabbriche* il tema delle lunette viene sviluppato nel Capitolo 3 della Parte seconda, dedicata al calcolo delle superfici di 'Volte à Padiglione, e Lunette' su pianta quadrata o poligonale. Emerge, fin dal titolo, il fatto che Guarini si stia occupando di volte formate da porzioni del primo 'corpo tondo' classificato nell'*Architettura Civile* – il cilindro – che, opportunamente sezionato, dà origine a quelli che oggi si definiscono fusi e unghie.

Mentre nel lessico architettonico attuale per lunetta si intende quella porzione di parete verticale compresa fra l'arco d'intersezione della parete con un'unghia e il piano d'imposta di quest'ultima, nel *Modo di misurare le fabbriche* il termine 'Lunetta', o 'Luna', è utilizzato sia per indicare una

Fig. 1. Generazione geometrica delle volte a lunette. Immagine: Guarini 1737, Lastra XIX; modellazione digitale: Roberta Spallone.

delle quattro unghie di una volta a crociera (proposizioni 14 e 23), sia come sinonimo di unghia giustapposta a una volta principale (proposizione 16) e sia come elemento a sé stante (proposizione 24).

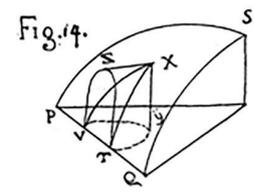
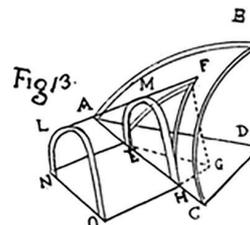
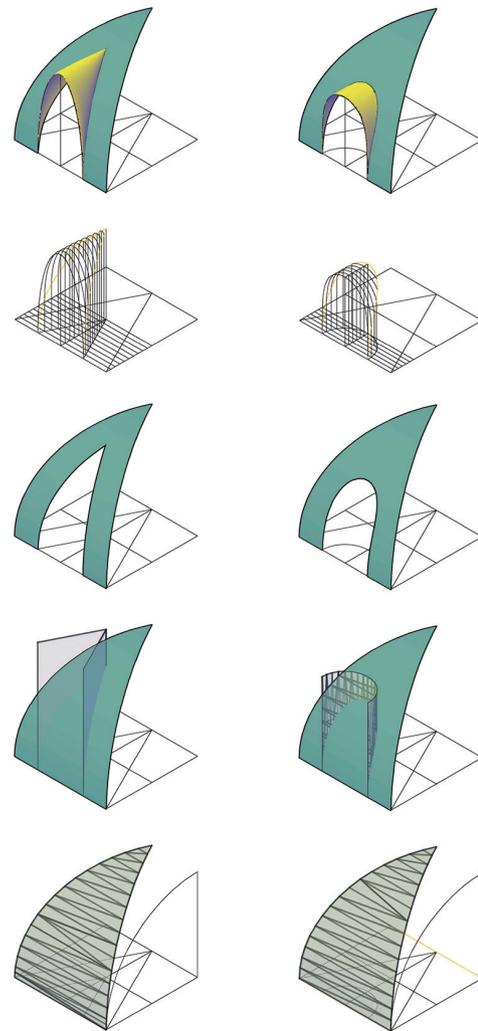
Nell'*Architettura Civile* le volte a lunette sono descritte nel Trattato III, al Capo Vigesimoesto intitolato 'Delle volte, e vari modi di farle', nell'Osservazione Settima, in cui viene definito il modello geometrico di tali volte e nell'Osservazione Ottava che ne presenta tre esempi applicati all'architettura. In questo trattato l'accezione di volta lunettata è differente: «se la Volta di qualunque sorta sarà intercisa da molte lunette, si chiamerà à lunette» [Guarini 1737, p. 187]. Dunque, qui vale la definizione, suffragata dai disegni presenti nelle lastre XIX e XX, di volta lunettata come copertura composta da una volta principale (botte, crociera, padiglione, bacino) tagliata e completata da unghie.

Al di là delle questioni terminologiche, la parte iniziale del discorso relativo a lunette e volte a lunette presenta significative convergenze fra i due testi, anche dal punto di vista grafico.

Nell'*Architettura Civile*, l'approfondimento sulle volte a lunette segue la descrizione degli elementi per formare le volte nati dai 'sei corpi tondi' – cilindro, cono, conoide, sfera, ellissoide (o ovale) di rotazione e ellissoide/ovale scaleno. Queste primitive sono assunte come matrici geometriche e si modificano a seguito di tagli e di composizioni di parti delle principali volte semplici a unica e doppia curvatura (a botte, conica, conoidica, a bacino, a vela) e composte (a crociera, a padiglione, 'gotica', lunettata).

La spiegazione delle volte a lunette conclude tale repertorio tipologico. Si tratta, infatti, di una volta composta che può assumere come superficie principale una di quelle precedentemente descritte, come precisa Guarini: «In tutti i Corpi predetti si possono fare due sorte di taglij, uno è triangolare... ma che non arrivasse nel mezzo... e poi fattone un altro dall'altra parte in triangolo, che arrivasse fino al predetto... e da poi quel voto fosse riempito con un pezzo di Cilindro tagliato triangolarmente con lo stesso angolo del taglio, ed alto quanto è lo stesso taglio» [Guarini 1737, p. 187].

Nella rappresentazione di tali volte, nelle figure 13 e 14 della lastra XIX, unghie con proiezione in pianta triangolare e circolare si innestano in un fuso cilindrico, mentre l'unghia a proiezione quadrata menzionata nel testo non compare.



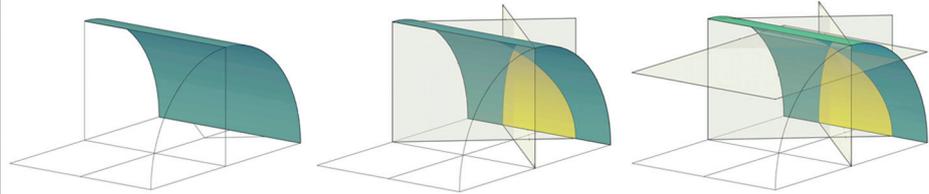
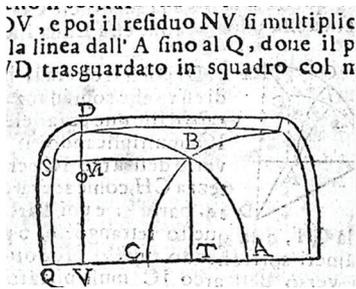


Fig. 2. Taglio in una volta principale per inserirvi un'unghia. Immagine: Guarini 1674, Prop. 16; modellazione digitale: Roberta Spallone.

da il setto a squadra, e
e vn settimo per la sua
el prodotto sarà l'area
ne prouo nel preladio

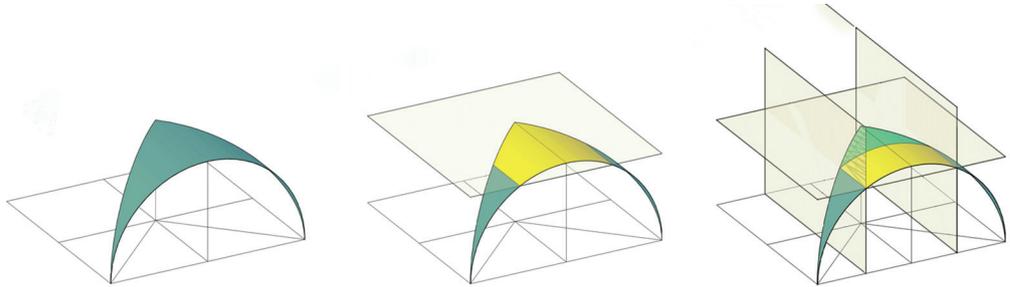
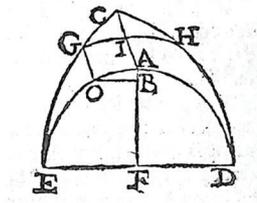


Fig. 3. Lunetta a tutto sesto e porzioni di essa. Immagine: Guarini 1674, Prop. 14; modellazione digitale: Roberta Spallone.

Come si è visto sopra, Guarini definisce la superficie dell'unghia come porzione di cilindro tagliato dai medesimi piani che intersecano la superficie principale per garantire la connessione con quest'ultima. Tale unghia non può essere geometricamente descritta come cilindrica ma deve essere generata per sezioni (come archi di circonferenza o di ellisse) parallele e variabili (fig. 1).

Nel *Modo di misurare le fabbriche* il problema della generazione delle volte a lunette può essere letto mettendo in relazione due proposizioni.

Nella Proposizione 16, Guarini presenta il problema del calcolo della superficie da sottrarre, a seguito del taglio con piani verticali, alla superficie principale costituita da un quarto di cilindro. L'autore esplicita la necessità di tale calcolo al fine di giungere ad una corretta misurazione delle volte lunettate: «Sicome è ragionevole misurar le Lune, che certo fan maggiore la superficie d'un Volto, così è conve-

niente levar dal medesimo Volto quella superficie, che occupa il spatio della Lunetta» [Guarini 1674, p. 109].

Questo caso istituisce una relazione evidente con il costruito. Difatti, Guarini spiega come effettuare il rilevamento della posizione di alcuni punti notevoli e del piano orizzontale tangente al vertice dell'unghia, finalizzando al calcolo tali operazioni. Lo schema grafico presenta un raddoppiamento delle linee della volta principale a significarne lo spessore murario (fig. 2).

Nella Proposizione 14 è presente l'ideale complemento del problema precedente, ossia il «trovar la superficie d'una Lunetta, ò di una croce d'un Volto à crociera, il cui sesto sia un semicircolo» [Guarini 1674, p. 107]. Infatti, qui è illustrato il metodo per trovare la superficie di un'unghia a direttrice circolare, pensata come parte di una volta a crociera a pianta quadrata. Il modello ricostruttivo ipotizza, seguendo l'esordio del Capitolo 3, una pianta quadrata per

l'intera volta, quindi la proiezione orizzontale dell'unghia risulta essere un triangolo isoscele, rettangolo al vertice, con base pari ad a e lati $\sqrt{2}a/2$. Nell'unghia sono, infine, praticate sezioni con due piani verticali paralleli alla linea di chiave e con un piano parallelo alla direttrice. Guarini parte dal caso già sviluppato nell'*Architettura Civile* e visto sopra, per estenderlo a lunette estremamente ribassate la cui sezione è un arco di circonferenza. Questi tipi erano molto diffusi per dar luce ad ambienti voltati di altezza ridotta come mezzanini e interrati (fig. 3).

Sviluppi divergenti fra progetti architettonici e calcolo di superfici

Nei due trattati il discorso guariniano prosegue in maniera divergente: nell'*Architettura Civile* sviluppando tre esempi di volte lunettate, nel *Modo di misurare le fabbriche* ampliando la casistica formale delle lunette.

I primi due esempi nell'*Architettura Civile* si rifanno ai modelli di volte lunettate tardo-rinascimentali.

Nel primo caso viene ipotizzata una volta a padiglione tagliata con piani paralleli alle intersezioni fra i fusi. Le unghie rampanti, innestate a completamento dei tagli, sono in uguale numero per ogni lato e presentano differente luce degli archi di ambito su ognuna delle pareti che risultano semicircolari lungo due lati della sala e semiellittici lungo gli altri. La volta principale è su pianta rettangolare con rapporto tra i lati di 3:4 e direttrici semiellittiche dei due semi-cilindri che generano i fusi del padiglione. Le unghie rampanti, a pianta triangolare di differente base lungo i due lati del vano sono generate per sezioni (fig. 4). A questo modello potrebbe fare riferimento il disegno del salone d'onore all'interno del progetto guariniano del Castello di Govone, presente in una tavola dell'*Architettura Civile* stessa (fig. 5).

Nel secondo esempio, una sala rettangolare, con rapporto fra i lati di circa 1:2, è voltata a botte con teste di padiglione; le lunette, definite da tagli paralleli alle intersezioni fra la botte e i fusi, hanno tutte la medesima forma e risultano in numero differente sui lati. La compensazione, necessaria per la regolarità del sistema, è assolta ponendo la distanza fra le lunette lungo un lato differente rispetto all'altro.

Occorre osservare che il disegno guariniano della sezione della volta principale non è geometricamente coerente con la pianta: il profilo della sezione risulta ellittico, anziché piano nella parte centrale e circolare agli estremi (fig. 6).

La volta sopra descritta potrebbe riferirsi a un disegno, attribuito a Francesco Lanfranchi, della sezione del progetto per il corpo centrale del Castello di Racconigi, databile 1665 circa [Dardanello 2006, p. 435]. Guarini succederà a questi nell'incarico di trasformazione del castello dal 1677 (fig. 7).

Nel terzo caso, si assiste al passaggio dagli stilemi tardo-rinascimentali a quelli barocchi, con l'invenzione da parte di Guarini di una volta lunettata impostata sull'ovato che ricorda, nel suo impianto geometrico, la volta dell'atrio di Palazzo Carignano, anche se l'autore non fa esplicito riferimento ad essa.

Nel disegno riportato nella lastra XX il rapporto tra gli assi dell'ovale in pianta risulta pari a 4:3, mentre la sezione rivela che la superficie principale è generata per rotazione dell'ovale stesso intorno all'asse maggiore, con risultante freccia pari alla misura del semi-asse minore. Le proiezioni orizzontali delle unghie, secondo le indicazioni del testo, hanno i lati della medesima lunghezza e il vertice tangente a un ovale interno equidistante in ogni punto da quello principale. Per le unghie diagonali Guarini riporta in pianta anche una variante con lati differenti.

Nel modello ricostruttivo, l'ovale di rotazione che costituisce la superficie principale viene sezionato con piani verticali tracciati sulla proiezione delle unghie. Tali piani generano, in sezione, vertici delle unghie decisamente più alti rispetto al disegno guariniano.

Le unghie rampanti, che hanno origine da archi d'ambito a tutto sesto, sono modellate per archi paralleli a curvatura variabile lungo una traiettoria obliqua al piano orizzontale (fig. 8). Il modello presente nel trattato, come si è detto, sembra essere di ispirazione alla concezione della volta nell'atrio di Palazzo Carignano, i cui primi disegni risalgono al 1678-1679. Il rilievo dell'atrio del palazzo ha evidenziato misure ragguardevoli dell'invaso centrale da coprire con una volta unitaria: l'asse maggiore misura infatti circa 14,65 m, il minore 10.

La volta, coerentemente con le esigenze costruttive, risulta piuttosto ribassata: la freccia è di circa 2,20 m.

Il confronto fra lo schema geometrico presente nel trattato e la realizzazione in Palazzo Carignano rivela alcune differenze morfologiche: nell'atrio la superficie principale può essere assimilata a un ovoide scaleno e le unghie hanno in pianta proiezioni triangolari con base differente; e alcune differenze proporzionali: il rapporto fra gli assi è compreso fra $\sqrt{2}:1$ e 3:2, mentre la freccia è fra un quarto e un quinto della luce, come prescritto da Guarini in un passo del trattato [Guarini 1737, p. 188] (fig. 9).

Fig. 4. Volta a padiglione lunettata. Immagine: Guarini 1737, Lastra XIX; modellazione digitale: Roberta Spallone.

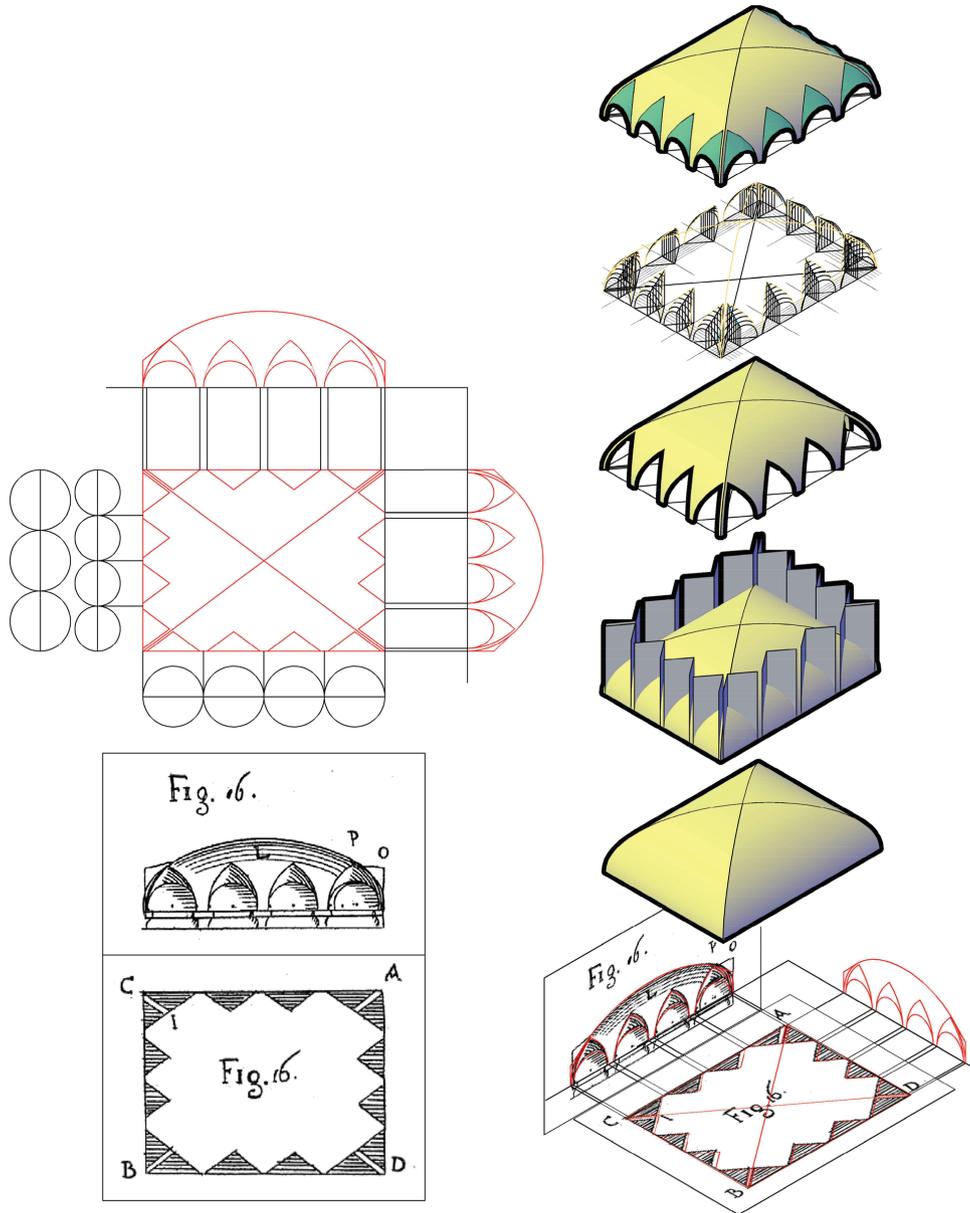
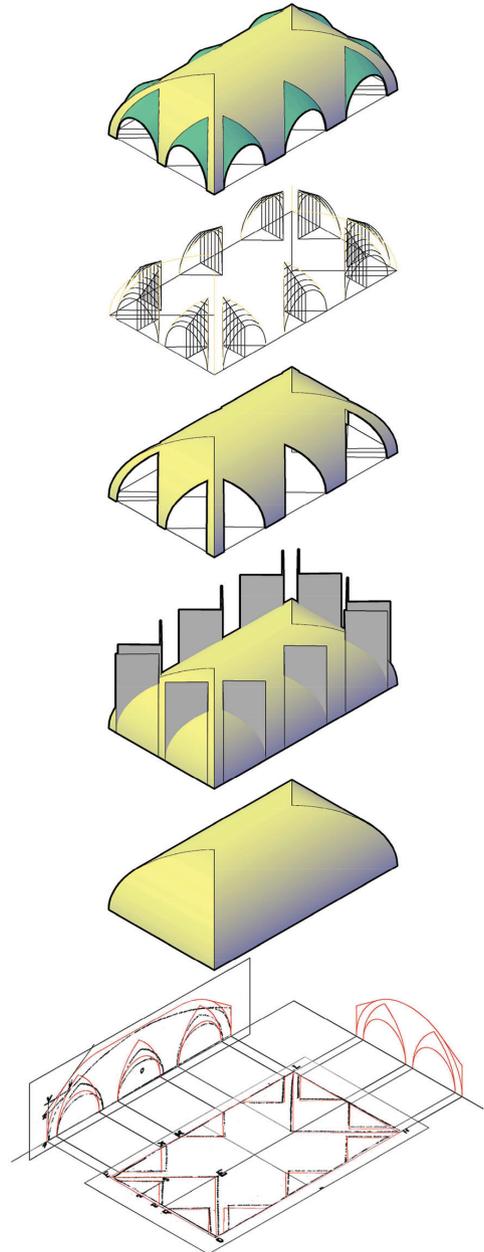
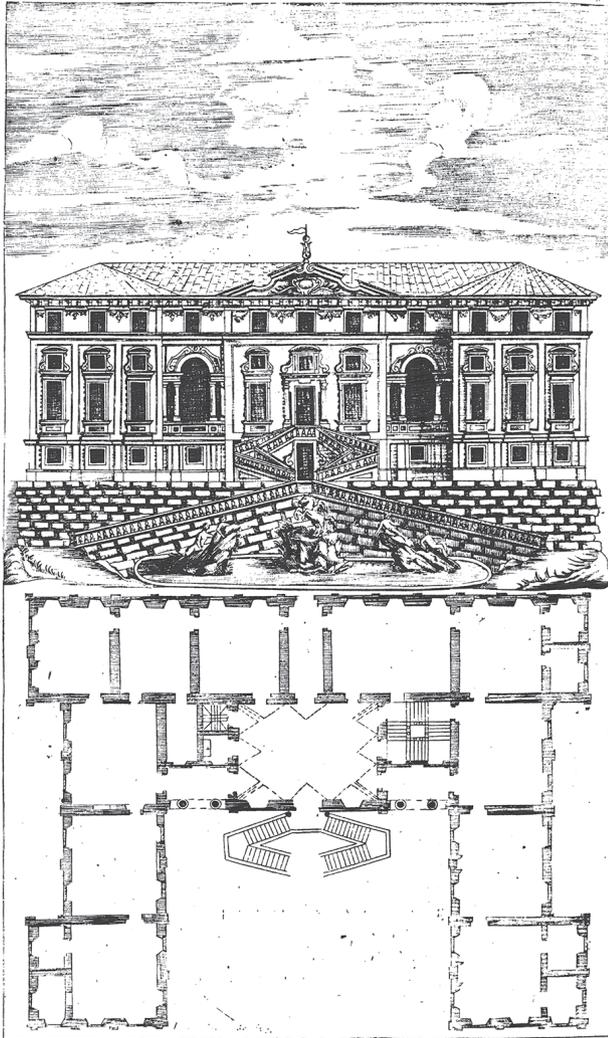


Fig. 5 Guarini, pianta e prospetto del Castello di Govone. Immagine: Guarini 1737.

Fig. 6. Volta a botte con teste di padiglione lunettato. Immagine: Guarini 1737, Lastra XX; modellazione digitale: Roberta Spallone.



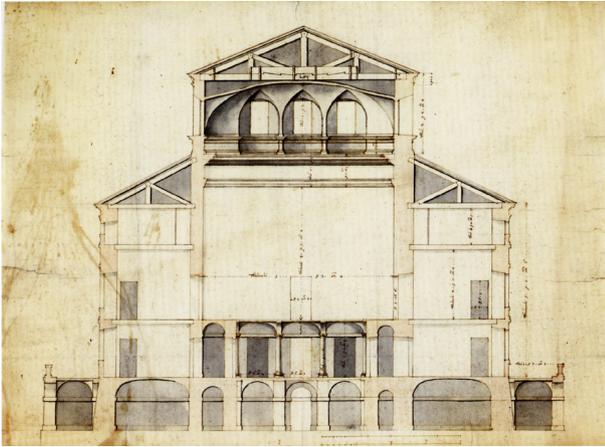


Fig. 7. Lanfranchi(?), sezione del Castello di Racconigi, c. 1655. Immagine: AST, Archivio Savoia-Carignano, cat. 95, mazzo 2, fasc. 124.

Nel *Modo di misurare le fabbriche* il legame con l'architettura è meno stringente: pur ponendosi come sussidio all'attività operativa dell'architetto, il discorso «è mantenuto su di un piano teorico di assoluta astrazione, nel quale prende decisamente il sopravvento la mentalità scientifica e speculativa dell'autore» [Vagnetti 1970, p. 508].

Il tema delle lunette è svolto, oltre che nelle già commentate proposizioni 14 e 16, nelle proposizioni 23 e 24.

L'illustrazione delle costruzioni geometriche delle lunette si articola attraverso l'individuazione di diverse direttrici, le quali danno origine a lunette a tutto sesto (semicirconferenza), a sesto ribassato (arco di circonferenza), ellittiche (semiellisse), ellittiche ribassate (arco di ellisse), archiacute (archi di circonferenza), per un totale di nove conformazioni differenti. Le superfici di riferimento sono semi-cilindri a differente direttrice o loro porzioni, nei primi quattro casi, e una semi-faccia di piramide, definita 'concava' dall'autore, nell'ultimo. Tutte queste hanno proiezione triangolare in pianta.

Nello scritto sembra evidente, da una parte, il desiderio di Guarini di assimilare le lunette a figure geometriche di cui egli può offrire formule per il calcolo – esatto o approssimato – dall'altro di ampliarne lo spettro di possibilità formali. Rispetto agli schemi presenti nella Lastra XIX dell'*Architettura Civile* si possono notare analogie nel tipo di proiezione, nell'uso delle linee tratteggiate e delle lettere ma, nella La-

stra, si osserva il raddoppio delle linee in corrispondenza di archi, sezioni e intersezioni, che ne simula la futura consistenza materica.

Le operazioni di modellazione si fondano sul riconoscimento della primitiva geometrica, della direttrice e della proiezione orizzontale di ogni lunetta. Seguono l'impostazione dei piani secanti orizzontali e verticali che ne generano le varianti, l'interrogazione automatica per il calcolo dell'area, il confronto del risultato con quello ottenuto applicando i metodi di calcolo di Guarini. Questi ultimi sono fondati sulle quattro operazioni aritmetiche e sulle proporzioni ad una incognita, che egli chiama 'regola dei terzi', mentre π viene approssimato con la frazione $22/7$, secondo gli insegnamenti di Archimede.

La Propositione 23 amplia la casistica delle lunette a quelle ellittiche e alle loro porzioni. Anche queste sono pensate come elementi di una volta a crociera su pianta quadrata, quindi la loro proiezione orizzontale è identica a quella della Propositione 14. Nello schema grafico l'altezza della lunetta è data dal semiasse maggiore ma il metodo vale anche per quello minore (fig. 10). Ambedue sono molto diffuse nelle volte costruite, basti pensare alle lunette presenti nell'atrio e nel vestibolo di Palazzo Provana di Collegno progettato da Guarini stesso, in cui lunette ellittiche con differenti luci all'imposta, si alternano (fig. 11).

La Propositione 24 conclude la trattazione del tema attraverso una costruzione originale, generata dalle semi-facce laterali di una piramide 'concava' a base quadrata o da porzioni di esse. La semi-faccia, ruotata di 180° , può rappresentare metà di una lunetta archiacuta la cui proiezione in pianta è un triangolo isoscele rettangolo (fig. 12). Tale esempio appare coerente con il richiamo alle volte gotiche nella Propositione 15 e nell'*Architettura Civile* dove ad esse è dedicato un paragrafo, illustrato nella Lastra XIX.

Conclusioni

La lettura parallela dell'*Architettura Civile* e del *Modo di misurare le fabbriche* sul tema delle volte lunettate è testimonianza di un ciclo di produzione dei sistemi voltati che va dall'ideazione, alla costruzione, al calcolo e alla verifica delle quantità di materiali in corso d'opera.

Nei due trattati si ha un'ulteriore conferma della visione guariniana secondo cui l'architettura è subordinata alla matematica e perciò va ricondotta alle sue matrici geometriche [Tavassi La Greca 1968, pp. 452-453; Vagnetti 1970, p. 509].

Fig. 8. Volta ovata lunettata. Immagine: Guarini 1737, Lastra XX, modellazione digitale: Roberta Spallone.

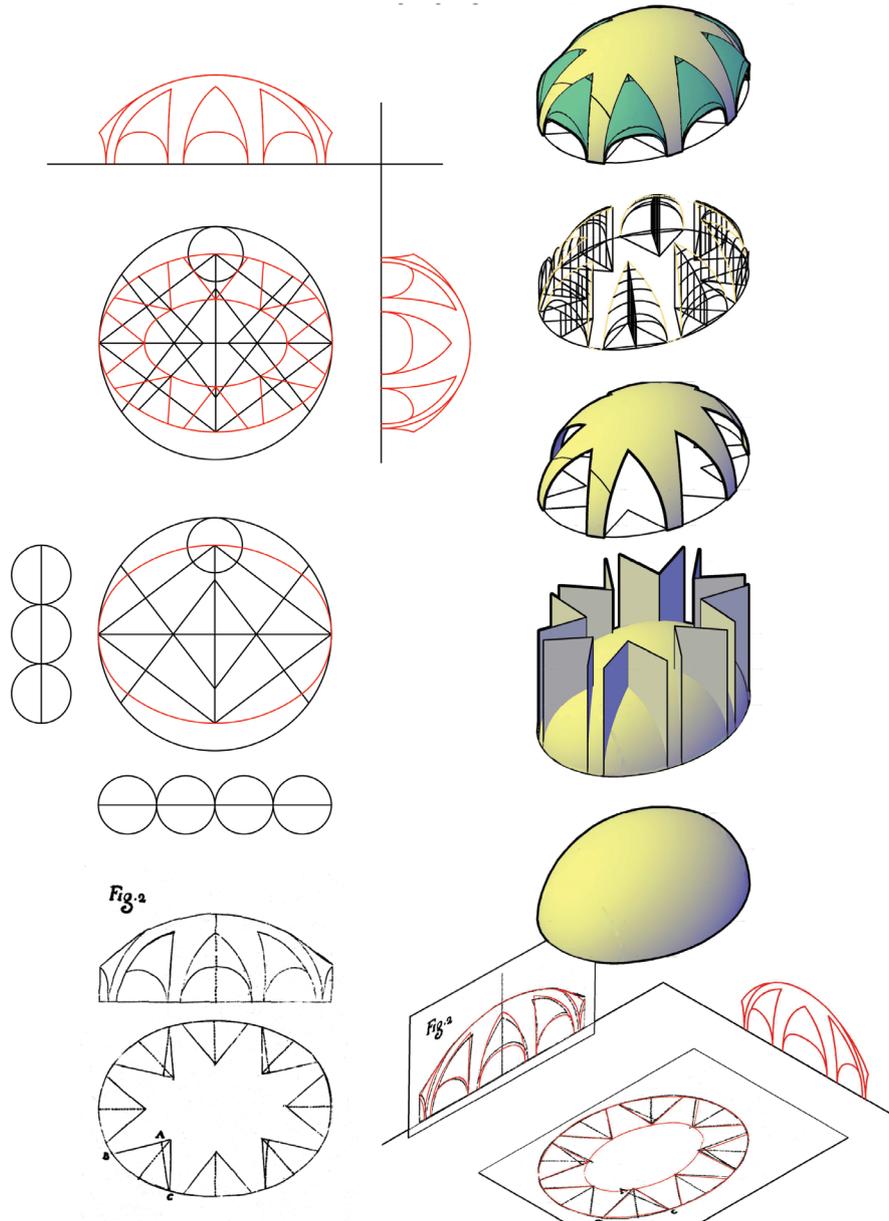
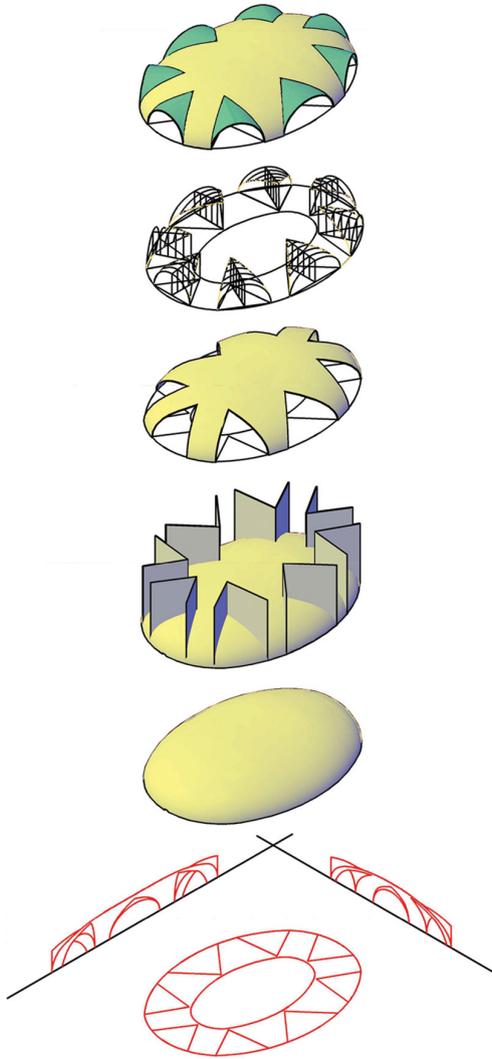


Fig. 9. Volta dell'atrio di Palazzo Carignano. Modellazione digitale: Gabriele Piazza e Lorenzo Valenzisi. Foto: Marco Vitali.



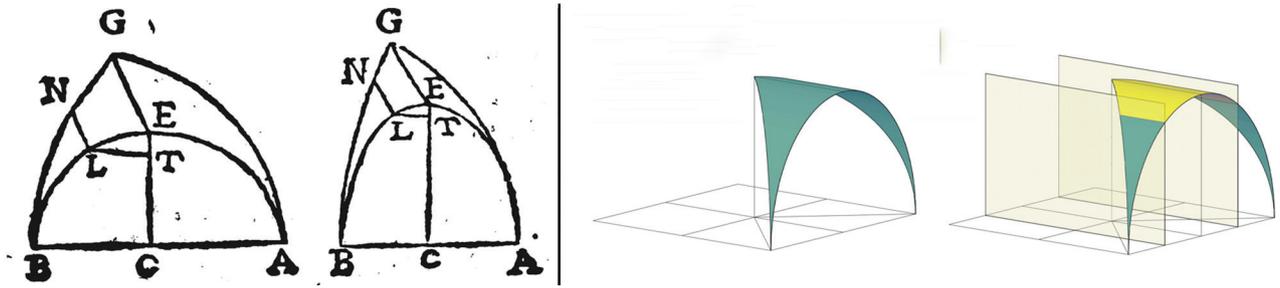


Fig. 10. Lunetta ellittica e porzioni di essa. Immagine: Guarini 1674, Prop. 23; modellazione digitale: Roberta Spallone.



Fig. 11. Lunette a direttrice ellittica nelle volte dell'atrio e del vestibolo di Palazzo Provana di Collegno. Foto: Marco Vitali.

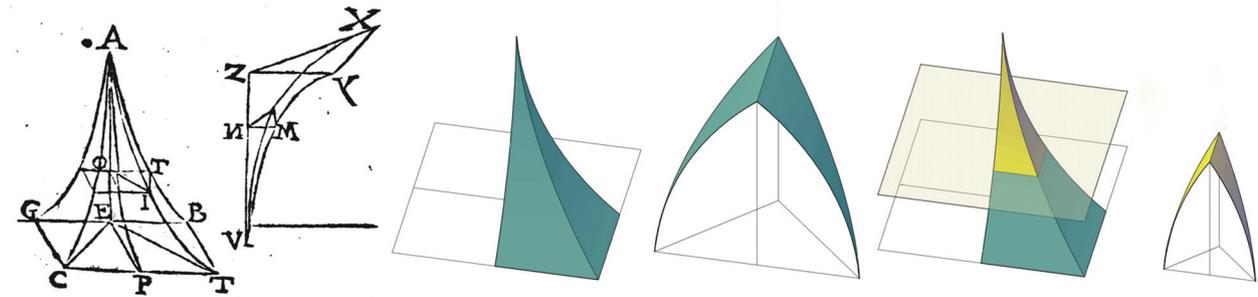


Fig. 12. Lunetta a sesto acuto da piramide concava e porzioni di essa. Immagine: Guarini 1674, Prop. 24; modellazione digitale: Roberta Spallone.

Le volte a lunette si presentano nell'*Architettura Civile* come l'ultimo elemento del vocabolario di forme istituito da Guarini per la soluzione del problema della copertura voltata degli ambienti negli edifici civili. La combinabilità delle lunette con le volte semplici e composte di cui ha prima parlato, le rende elemento versatile per la costituzione di molteplici conformazioni, come Guarini dimostra nel passo immediatamente successivo.

Nel *Modo di misurare le fabbriche*, le forme descritte presentano alcune novità rispetto all'*Architettura Civile*: qui le lunette, tutte a proiezione triangolare, hanno direttrici che si ampliano all'arco di cerchio, all'ellisse e arco di ellisse, all'arco acuto e porzione di esso. Le lunette a direttrice semiellittica sono frequenti nelle volte di grandi ambienti

tra Sei e Settecento, consentendo la creazione di sistemi radiocentrici o assiali permeabili alla luce anche in presenza di frecce contenute. Le lunette con direttrice ad arco di circonferenza o di ellisse hanno ampia diffusione negli ambienti di servizio di altezza ridotta.

I modelli tridimensionali consentono non solo di verificare la congruenza geometrica e spaziale di schemi e disegni di Guarini e il grado di precisione dei suoi metodi di calcolo, ma soprattutto di confrontare strumenti e processi ideativi fondati sulla geometria e arricchire con nuovi esempi il discorso sulle volte lunettate. Il presente studio può dunque costituire una nuova base conoscitiva per l'indagine sulle volte guariniane e, in generale, sulle volte nell'architettura civile barocca.

Autore

Roberta Spallone, Dipartimento di Architettura e Design, Politecnico di Torino, roberta.spallone@polito.it

Riferimenti bibliografici

Bianchini, C. (2008). *La scienza della rappresentazione nella concezione di Guarino Guarini*. Roma: Gangemi.

Dardanello, G., Klaiber, S., Millon, H.A. (a cura di). (2006). *Guarino Guarini*. Torino: Allemandi.

Guarini, G. (1671). *Euclides adauctus et methodicus, mathematicaque universalis*. Torino: Typis Bartolomaei Zapatae.

Guarini, G. (1674). *Modo di misurare le fabbriche*. Torino: Per gl'Eredi Gianelli.

Guarini, G. (1737). *Architettura Civile*. Torino: Appresso Gianfrancesco Mairesse.

Guarini, G. (1968). *Architettura Civile*. Introduzione di Nino Carboneri. Note e appendice a cura di Bianca Tavassi La Greca. Milano: Il Polifilo.

Piccoli, E. (1999). Strutture voltate composte nell'architettura civile piemontese del XVIII secolo: le volte planteriane. In *Palladio*, n. 3, pp. 87-100.

Scotti Tosini, A. (2006). Testo e immagini nell'*Architettura civile* e nelle opere teoriche di Guarini. G. Dardanello, S. Klaiber, H. A. Millon (a cura di). *Guarino Guarini*, pp. 89-105. Torino: Allemandi.

Spallone, R. (2016). "Delle volte, e vari modi di farle". Modelli digitali interpretativi delle lastre XIX e XX nell'*Architettura Civile* di Guarini, fra progetti e realizzazioni / "On the vaults and various modes of making them". Interpretative digital models of the XIX and XX plates in Guarini's *Architettura Civile*, between designs and buildings. S. Bertocci, M. Bini (a cura di). *Le Ragioni del Disegno. Pensiero Forma e Modello nella Gestione della Complessità / The Reasons of Drawing, Thought Shape and Model in the Complexity Management*. Atti del 38° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione. Firenze, 15-17 settembre 2016, pp. 1275-1282. Roma: Gangemi.

Spallone, R. (2017). Matrici geometriche e saperi costruttivi. R. Spallone, M. Vitali. *Volte stellari e Planteriane negli atri barocchi in Torino. Star-shaped and Planterian Vaults in the Baroque Atria of Turin*, pp. 85-148. Aracne.

Tavassi La Greca, B. (1968). La posizione del Guarini in rapporto alla cultura filosofica del tempo. G. Guarini. *Architettura Civile*, pp. 439-459. Milano: Il Polifilo.

Vagnetti, L. (1970). La teoria del rilevamento architettonico in Guarino Guarini. In *Guarino Guarini e l'internazionalità del Barocco*. Atti del convegno internazionale promosso dall'Accademia delle Scienze di Torino, Tomo I, pp. 497-511. Torino: Accademia delle Scienze.