

Francesco Maggio

Architetto, PhD, dal 2002 è ricercatore di Disegno (ICAR17) presso la Facoltà di Architettura di Palermo dove insegna *Laboratorio di disegno e rilievo*. Negli ultimi anni si è occupato di schedatura di disegni di archivio e di ricostruzioni digitali e interattive di architetture mai realizzate progettate da architetti del Movimento Moderno.

Digital Vitruvio ovvero elogio del triangolo equilatero *Digital Vitruvius or an elogy of the equilateral triangle*

La forma del triangolo, nella lettura di un progetto architettonico, solitamente rimanda alle sezioni orizzontali dell'architettura organica oppure, per quanto riguarda gli edifici del passato, alle facciate delle chiese romaniche e gotiche. Eppure questa forma di estrema bellezza, tale da contenere l'occhio di Dio, è per Marco Vitruvio Pollione il principio geometrico generatore la costruzione del teatro latino. Il *De Architectura*, è noto a tutti, è pervenuto senza immagini e innumerevoli sono state nel passato le sue traduzioni a partire dalla *editio princeps* del 1486. Attraverso una trascrizione digitale che segue parallelamente una traduzione del testo del trattato, si delinea un processo compositivo che vede nel triangolo equilatero l'elemento geometrico che dà origine alla costruzione dell'edificio.

On interpretation of an architectural project, triangle's form generally refers both to plans of organic architecture and to fronts of Romanesque and Gothic churches. This wonderful form, that contains God's eye, is, according to Vitruvius, the geometric generative principle of the Roman Theatre. Everybody knows that De Architectura arrived to us without images; in the past there were innumerable interpretations, from editio princeps (1486). A digital transcriptions, that follows side by side a Vitruvius' book's translation, highlights the compositional process that defines that the equilateral triangle is the geometric element that give origin to the composition of the-atre.

Parole chiave: storia, rappresentazione, digitale

Keywords: history, representation, digital

Tra il 1960 e il 1976 Bruno Munari pubblicava, prima per le edizioni Scheiwiller e successivamente per la Zanichelli, tre piccoli libri di formato 15,5x15,5 cm. dal titolo, rispettivamente, "La scoperta del quadrato" (1960), "La scoperta del cerchio" (1964) e "La scoperta del triangolo" (1976). Sono trascorsi ormai più di cinquant'anni dall'uscita del primo volume e chi ancor oggi li sfoglia sembra provare una sorta di nostalgia, mentre i più giovani rivolgono a essi lo sguardo con non poca indifferenza, forse perché attratti da immagini più accattivanti che la nostra società, si sa, produce ormai quotidianamente.

Eppure queste tre forme, considerate apparentemente elementari, hanno determinato, anche e soprattutto con le loro declinazioni, la configurazione/costruzione di quegli edifici che costituiscono il nostro patrimonio architettonico, quello consolidato, che continua a resistere all'usura delle cose e del tempo; basti pensare alla forma quadrata dell'Agorà di Efeso, alle straordinarie architetture palladiane, alla chiesa di S. Lorenzo a Torino di Guarino Guarini, sino alle costruzioni di Mies van der Rohe o di Le Corbusier oppure ai meravigliosi rosoni delle chiese romaniche e gotiche ed ancora all'architettura organica di Frank Lloyd Wright in cui, molto spesso, forme triangolari che si compenetrano fra loro disegnano, per esempio, il complesso progetto per il Cottage Group Hotel e centro sportivo per Huntington Hartford o, addirittura, determinano, nel 1935, la costruzione della Honeycomb House realizzata per Paul R. and Jean S. Hanna.

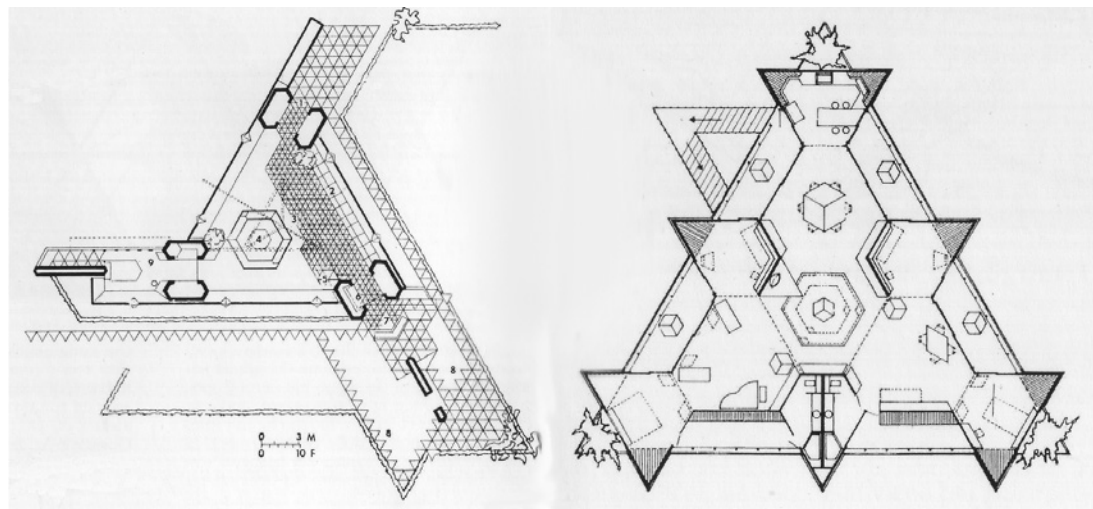
Bruno Munari nella prima pagina del libro pubblicato nel 1976 dedicato al triangolo scrive «Mentre un triangolo rettangolo può avere lati diversi e quindi forme diverse, il triangolo equilatero è da solo, immobile nella sua struttura di tre lati uguali e di tre angoli uguali, la forma più stabile. Per questa sua specifica caratteristica lo troviamo in molte strutture anche complesse, e in natura in molte forme e strutture minerali dal trifoglio all'oleandro. Il triangolo equilatero è una delle tre forme basilari, assieme al cerchio e al quadrato. [...] La conoscenza di questa forma elementare e basilare, in tutti i suoi aspetti e le sue possibilità formali e strutturali, è di grande

aiuto al progettista¹».

Nell'apparato iconografico del piccolo volume, Munari inserisce schemi, pittogrammi, simboli e soltanto cinque immagini relative all'architettura; in particolare l'autore pubblica la pianta degli edifici ENI a San Donato Milanese dello studio Nizoli-Oliveri del 1955-57, due sezioni orizzontali di progetti di case unifamiliari di Bruce Goff, la Price, Joe, House and Studio del 1956 e la Emil Gutman House del 1958 (fig. 1), la pianta del tempio Casa della Pace di F.L. Wright (1959) e l'analisi grafica, compiuta da Ernst Mössel, del disegno della facciata della basilica di San Zeno a Verona del XII sec. Per Munari, così anche come per tanti altri suoi contemporanei, il triangolo è la figura centrale della costruzione dell'architettura organica ed è l'insita forma dell'analisi grafica dell'architettura romanica; in sostanza sembra apparire che il triangolo costituisca il principio geometrico dell'architettura anticlassica; sarebbe stato felice Eugène Viollet-le-Duc se avesse visto il corredo iconografico del piccolo libro perché esso sarebbe stato la conferma delle sue teorie sul triangolo espresse nelle sue *Entretiens sur l'Architecture*,

in particolare nella IX. L'architetto francese che, in opposizione al classicismo accademico, propugnò il gotico come stile nazionale inteso non come modello da imitare, ma come esempio di architettura razionale, rispondente a precise esigenze costruttive e strutturali, rintraccia nel triangolo il principio proporzionale della buona architettura. A tal proposito egli, infatti, scrive che «Sarebbe strano, lo si riconoscerà, che l'architettura, figlia della geometria, non potesse dimostrare geometricamente come mai l'occhio è tormentato da un difetto nelle proporzioni di un edificio, e non considero come dimostrazione i metodi empirici di Vignola e dei suoi successori. Occorre dunque prendere le cose da un punto di vista più elevato e soprattutto più dimostrativo. Col testo di Plutarco, citato sopra, vediamo che per gli Egizi, ottimi geometri, il triangolo è stato una figura perfetta. Il triangolo equilatero è tra tutti quello che soddisfa pienamente gli occhi. Tre angoli uguali, tre lati uguali, divisione del cerchio in tre parti, perpendicolare tracciata dalla sommità verso il basso dividendo la base in due parti uguali, formazione dell'esagono che si in-

1. B. Goff, Price, Joe, House and Studio e Emil Gutman House.



scrive in un cerchio e divide il cerchio in sei parti uguali. Nessuna figura geometrica soddisfa maggiormente la mente, nessuna risponde meglio alle condizioni che appagano la vista, regolarità e stabilità. Ora, vediamo, che il triangolo equilatero è stato impiegato dagli Egizi per conferire a parti importanti della loro architettura una proporzione fatta per soddisfare gli occhi²».

Le immagini che Violett-Le-Duc inserisce nella *IX Entretien* riguardano schemi di analisi grafica del portico di Knos a Karnak, del Partenone, della piramide di Cheope e, infine, delle sezioni di Notre-Dame de Paris e della Cattedrale di Amiens; l'autore conclude la nona conversazione con l'affermazione «che noi, artisti occidentali, per la nostra *forma mentis*, procediamo più volentieri come i Greci che come i Romani, e che se, per via di una di quelle reazioni frequenti nella storia del mondo, siamo ricaduti sotto la dominazione dei Romani per quanto riguarda le arti, come già i Greci, conserviamo nel fondo del cuore il senso del vero in arte, pronti a lasciare che spicchi nuovamente il volo quando la mano degli ultimi *barbari* si sarà disseccata a contatto con la verità³».

Il pensiero dell'architetto francese è basato sostanzialmente sull'oggettività; egli rintraccia nel mondo oggettivo sia il fenomeno che il metodo estetico identificando il *bello* architettonico nei rapporti geometrici e grafici piuttosto che in quelli analitici espressi, a partire da Vitruvio, dal modulo. Il limite della teoria di Violett-Le-Duc, come sostiene Miloutine Borissavliévitch, è che l'autore fa bene a richiamare l'occhio, ma invece di ricercare la causa dei suoi fenomeni nella fisiologia ottica, egli si rivolge alla geometria⁴.

Se Violett-Le-Duc fosse vissuto in un periodo successivo, la sua teoria sarebbe stata, probabilmente, considerata dalla Gestalt come appartenente alla legge della somiglianza, mentre appare chiaro che Munari, inserendo nel suo piccolo libro soltanto immagini di architetture organiche, sarebbe stato da Wundt, padre del pensiero strutturalista della percezione visiva, palese esempio della propria teoria che asseriva che la percezione è fatta dalla somma di tante piccole stimolazioni puntuali⁵.

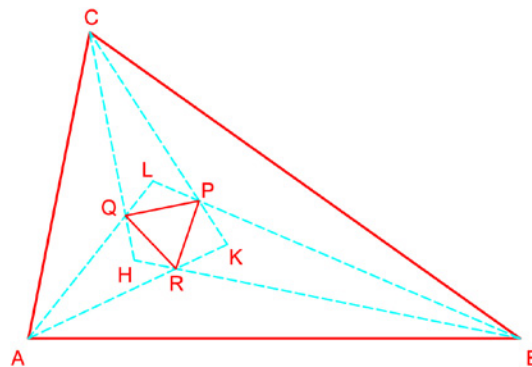
La figura del triangolo equilatero non è sempre

evidente e palese, anzi, molto spesso si può trovare, ad esempio, nascosta in una qualsiasi forma triangolare come Frank Morley nel 1899 dimostra nel suo teorema, meglio conosciuto come il *miracolo di Morley* (fig. 2), in cui «in un triangolo si trisechino gli angoli interni. I tre punti di intersezione delle trisecanti adiacenti formano un triangolo equilatero⁶».

Immobile è, come afferma Munari, il triangolo equilatero, così come è fermo *l'occhio di Dio* all'interno di esso, così come sono immobili i lati e gli angoli all'interno del teorema del matematico britannico naturalizzato statunitense.

Al di là della teoria strutturalista della psicologia della visione o degli *elementi* delle leggi gestaltiche può apparire necessario interessarsi di una figura, il triangolo equilatero appunto, intesa come forma di un processo *edificatorio*.

Purtroppo non riusciremo mai a sapere se Bruno Munari, la cui figura sfugge a ogni definizione per la molteplicità delle sue attività e per la sua grande e intensa creatività, abbia mai osservato con attenzione alcuni paragrafi del libro V del *De Architectura* di Vitruvio perché, proprio nella forma del triangolo equilatero, egli rintraccia il principio della costruzione del teatro, un manufatto, che ancor oggi, *possediamo* e del quale la forma del triangolo, evidentemente, ci sfugge perché *na-*



2. Rappresentazione grafica del teorema di Morley.

scosta. E non sappiamo neppure se Munari, seppur anziano, abbia letto il libro di Paul Shephard in cui *l'architetto* romano affermava che «ci sono tanti libri da leggere, per scoprire cosa è l'Architettura. Sarebbe meglio ignorarli, però, e visitare gli edifici; fare una gita a Chartres, salire tra gli spazi della cupola di St. Paul, passare una giornata andando su e giù con gli ascensori del Lloyds Building. Tuttavia, l'Architettura non è soltanto edifici. Può non essere qualunque cosa, ma non è soltanto edifici, è molto di più. Dove si comincia a cercare, per scoprire che cos'altro è?... Ho un suggerimento: essere selettivi... Cominciare dal Primo Libro. Il Primo Libro, in realtà, è costituito da dieci libri: i Dieci Libri di Vitruvio⁷».

Il piccolo volume di Bruno Munari, apparentemente didascalico, suscita invece delle curiosità che vanno al di là delle immagini a corredo del libro; invita il lettore a ulteriori letture e a *nuove scoperte*. Il triangolo equilatero, per esempio, è insieme al cerchio, per Vitruvio la matrice geometrica della costruzione del teatro, costituisce il *primo passo* per la sua edificazione: «La forma del teatro la si ottiene seguendo questo procedimento: determinate le dimensioni dell'area inferiore dove sarà l'orchestra e puntando il compasso al centro si tracci una circonferenza in cui andranno inscritti quattro triangoli equilateri i cui vertici toccheranno (a ugual distanza) la circonferenza [anche gli astrologi utilizzano la stessa disposizione per rappresentare i dodici segni dello zodiaco in base al calcolo del rapporto musicale degli astri]. Di questi triangoli si consideri quello il cui lato sia più vicino alla scena, là dove taglia la circonferenza e vi si stabilisca il fronte della scena e da lì si conduca una parallela a questo lato, passante per il centro della circonferenza, la quale dividerà il palco del proscenio dall'area dell'orchestra⁸».

È a tutti noto che il *De Architectura* è pervenuto senza alcun disegno che originariamente completava il testo del trattato; tale circostanza se da un lato ha lasciato un vuoto pesantissimo, dall'altro ha dato la possibilità, a partire dal Rinascimento, di innescare molteplici procedimenti interpretativi, traduttivi e trascrittivi.

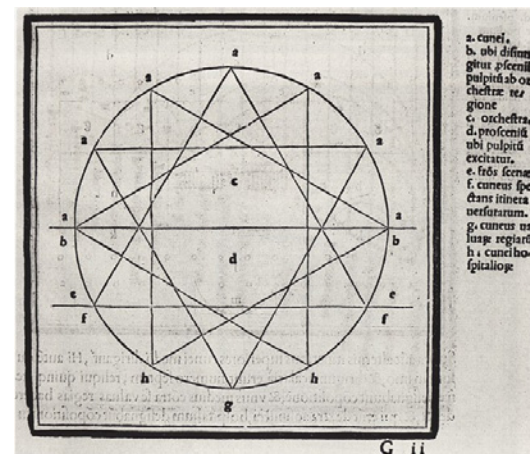
Interpretazione, traduzione e trascrizione sono

infatti riconducibili a *categorie* del disegno, quel disegno il cui luogo è metaforicamente rappresentato da Franco Purini in un triangolo, appunto, composto dai tre vertici della rappresentazione, della catalogazione e dell'immaginazione che l'autore fa coincidere, sempre avvalendosi della metafora, con le tre categorie vitruviane di *firmi-tas, utilitas* e *venustas*⁹.

Uno degli studi più significativi effettuati in Italia su Vitruvio, ma che esula dai tentativi interpretativi, è stato il regesto cronologico e critico compilato da Laura Marcucci all'interno di una collana, purtroppo stampata fuori commercio, diretta da Luigi Vagnetti¹⁰ e, a buon titolo, citata, tra poche pubblicazioni, da Hanno-Walter Kruft nel primo capitolo della sua *Storia delle teorie architettoniche. Da Vitruvio al Settecento*¹¹. Il merito del regesto sta nella descrizione, seppur breve, del contenuto delle centosessantasei tra edizioni, traduzioni, compendi e altro pubblicate in un'arco temporale compreso tra il 1486 e il 1976; i curatori scrivono che l'edizione quarta, detta anche *Giocondina*, curata da Frà Giocondo e stampata

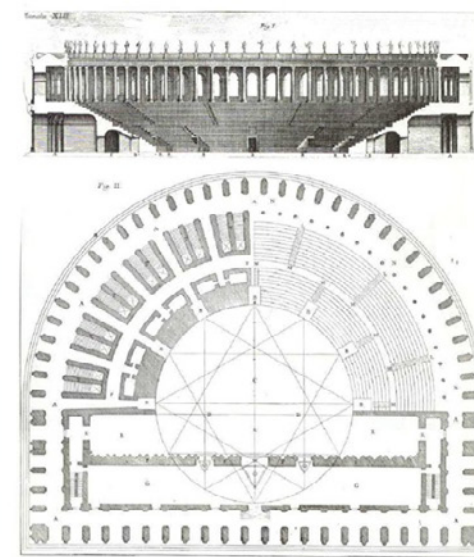
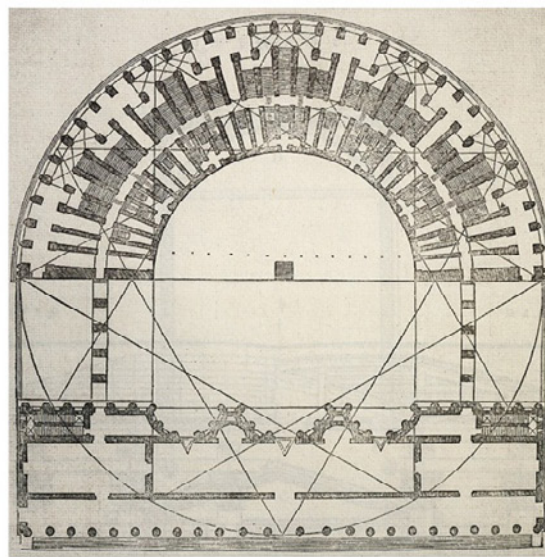
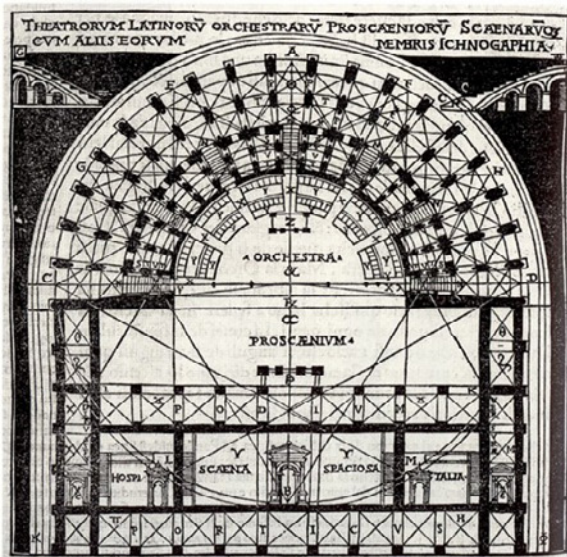
nel 1511 a Venezia da Giovanni da Tridino, detto Tacuino, ha un'importanza notevole poiché in essa «si ebbe il primo intervento di un'architetto militante la cui presenza determinò l'introduzione sostanzialmente nuova di un consistente apparato illustrativo silografico originale ad ipotetico completamento del testo antico da molto tempo privo dei disegni originali¹²».

Frà Giocondo inserisce, in questa edizione, uno schema geometrico per la costruzione di un teatro, quindi un vero e proprio grafico che definisce il saldo rapporto tra geometria e costruzione, in cui i quattro triangoli equilateri inscritti all'interno di un cerchio definiscono la forma del teatro individuando i cunei, l'orchestra, il pulpito e il proscenio (fig. 3). Cesare Cesariano, Mauro Bono e Benedetto Giovo curano, nel 1521, la prima edizione italiana stampata a Como da Gotardo da Ponte; questa prima traduzione, come giustamente afferma Laura Marcucci «è opera di grande e giustificata rinomanza, che merita particolarissima attenzione tanto per i suoi caratteri quanto per il suo significato; essi testimoniano la



3. Fra Giocondo, Schema di costruzione di un teatro.

4. da sx. C. Cesariano, D. Barbaro, C. Perrault, Pianta del teatro latino.



posizione complessa assunta dal mondo architettonico dall'inizio del Sedicesimo nei confronti della cultura antica¹³». L'opera di Cesariano è fondamentale, sostanzialmente, perché inserisce nella sua interpretazione/traduzione le piante sia del teatro greco che latino, *ichnographiae* incise su legno. Nella tavola in cui Cesariano indica le singole parti componenti il teatro sono presenti, in alto a destra e a sinistra, immediatamente sotto l'iscrizione, due *tentativi* di sezione, rappresentazione di cui Raffaello parlerà a papa Leone X nel 1519 ossia circa otto anni prima la pubblicazione dell'opera cesariana. Si tratta di sezioni *povere* che evidentemente non possono dare compiutezza sulla costruzione del teatro ma che mettono in luce il procedimento trascrittivo del testo attraverso il disegno.

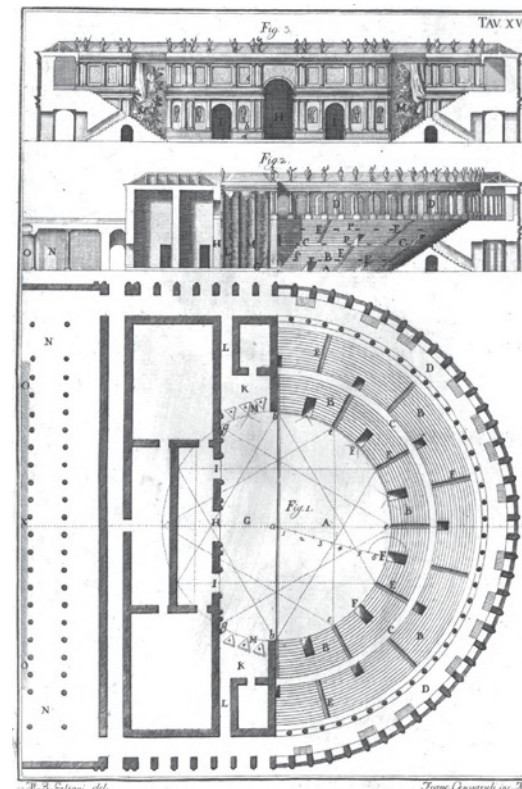
Monsignor Daniele Barbaro è il terzo grande interprete italiano di Vitruvio che si avvale, nella sua traduzione del 1556, di Andrea Palladio per la redazione dell'apparato iconografico. In questa trascrizione appare il portico post-scena costituito da una fila di colonne piuttosto che da pilastri come era rappresentato nell'edizione cesariana e inoltre è evidente la differenza di quota tra l'orchestra e il proscenio perché Palladio disegna una scala la cui ultima alzata termina nel centro della circonferenza che contiene le due parti del teatro; le scale di accesso per gli ospiti sono rappresentate disposte *trasversalmente* piuttosto che *longitudinalmente* al contrario di come, successivamente, disegnerà Claude Perrault ad accompagnamento della sua traduzione del 1673 che contiene un'incisione su rame in cui la pianta del teatro fornisce informazioni di due livelli della cavea ma non della scena. Perrault media le trascrizioni del Cesariano e del Barbaro (fig. 4) e rappresenterà il portico post-scena con semicolonne addossate a lunghi pilastri e inoltre rappresenta una sezione condotta sul diametro della circonferenza che contiene i quattro triangoli equilateri e che, in questa traduzione, non racchiude la figura dell'intero impianto teatrale come rappresentavano Cesariano e Barbaro, ma *disegna* le sole aree dell'orchestra e del proscenio. Un'ulteriore e importante traduzione/trascrizione e quella del 1758 compilata dall'erudito

patrizio partenopeo Marchese Berardo Galiani che rispetto alle edizioni precedenti, non solo rappresenta le scale della cavea in maniera più *lineare* ma inserisce due importanti sezioni che forniscono informazioni sul prospetto della scena e sul rapporto della cavea con essa (fig. 5); ancora più interessante è la rappresentazione del portico post-scena nella quale Galiani evidenzia le parole di Vitruvio per il quale «questi porticati saranno doppi¹⁴».

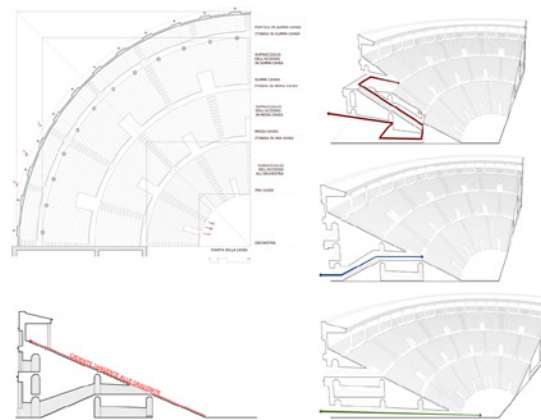
Per intraprendere un *tentativo* digitale che si proponga di fornire ulteriori rappresentazioni alla possibile conoscenza del teatro vitruviano non si può non tener conto delle trascrizioni grafiche delle varie traduzioni del testo e quindi, come le altre, le nuove rappresentazioni non saranno altro che un'interpretazione soltanto *lontana* cronologicamente dalle precedenti traduzioni; con tutti i rischi che si corrono. Per ridisegnare il teatro non si può, infatti, non fare riferimento a ciò che Vitruvio scrive negli altri libri del trattato al quale egli rimanda spesso nel Libro V: gli ordini, le proporzioni, i fondamenti estetici dell'arte architettonica, la scelta del luogo per la posizione dell'edificio da costruirsi. Anche per il teatro, Vitruvio descrive con estrema perizia come deve scegliersi il luogo per la sua edificazione; questa considerazione è di grande modernità ed equivale a ciò che i teorici della progettazione architettonica definiscono, oggi, il principio insediativo. Il metodo adottato per la ricostruzione grafica di parte del libro V è stato condotto a partire dalle descrizioni della forma del teatro, degli ordini del teatro, del portico post-scena, della cavea e del sistema di amplificazione del suono che hanno determinato tutte quelle rappresentazioni/interpretazioni che possono fornire ulteriori spunti agli studiosi. Queste rappresentazioni sono state effettuate secondo un principio di andirivieni da un paragrafo all'altro, o da un Libro a un'altro, a testimonianza dell'unicità dei principi del trattato. La forma dell'edificio che indica nella circonferenza e nei quattro triangoli equilateri il principio geometrico generatore e i punti 2, 3 e 5 del paragrafo VI del Libro V in cui Vitruvio scrive che «I cunei della cavea siano suddivisi in modo che le scale di accesso alla prima precinzione siano

in corrispondenza dei vertici dei triangoli inscritti alla circonferenza. Nella parte superiore invece i cunei siano divisi a metà dalle scalinate disposte in senso alterno. E sette saranno i vertici rivolti in basso ad indicare la direzione delle scalinate, gli altri cinque designeranno la disposizione della scena. Solo quello centrale avrà di fronte la porta regia, mentre quelli di destra e di sinistra indicheranno la disposizione delle porte degli ospiti [...] Si prenda poi la sesta parte di diametro dell'orchestra relativa all'estremità inferiore della gradinata e, secondo questa misura, alle due estremità del semicerchio si taglino perpendico-

5. B. Galiani, Il teatro romano.

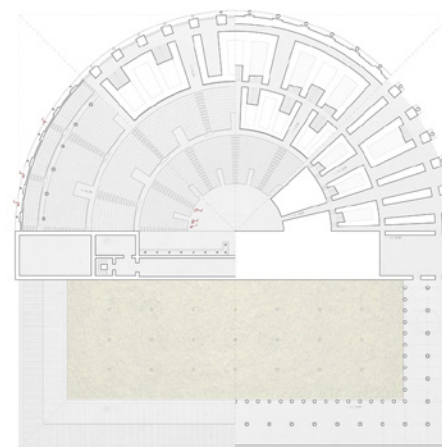


essere abbelliti con piante e aiuole; da questa descrizione i grafici relativi al portico post-scena risultano ben lontani dall'interpretazione degli autori del passato. La descrizione contenuta nel paragrafo VII (III, 4-5, VI 3-4) permette la definizione dell'articolazione della cavea e dei relativi accessi sino alla definizione dell'altezza del portico posto in cima alla gradinata pari a quella della scena; Vitruvio scrive che «Le precipinzioni devono rispettare in altezza le dimensioni del teatro e comunque non superare l'ampiezza dello spazio che offrono al passaggio; diversamente respingerebbero e allontanerebbero la voce dalla zona superiore... insomma bisogna regolarsi in modo che una funicella tesa dal gradino più basso al più alto tocchi tutti gli spigoli e gli angoli dei vari gradini, e la voce non troverà ostacoli. Occorre predisporre inoltre un buon numero di entrate spaziose evitando di mettere in comunicazione quelle delle parti superiori con quelle inferiori, e da ogni settore abbiano una traiettoria dritta, senza gomiti e interruzioni, così al momento di andarsene gli spettatori non si troveranno ammassati e potranno usufruire da ogni parte di uscite indipendenti¹⁷». La trascrizione grafica del testo, oltre a un semplice schema planimetrico e alla sezione che individua *la funicella tesa*, si manifesta con una sezione orizzontale e tre sezioni prospettiche eseguite a quadro leggermente inclinato per permettere una più immediata lettura dei percorsi che molte delle edizioni del passato non esplicavano se non in pianta, peraltro difficilmente comprensibile (fig. 8). La sezione della cavea si è determinata anche dalla descrizione che Vitruvio fa delle gradinate «in cui sono i sedili per gli spettatori abbiano un'altezza non inferiore a un piede e un palmo. Ma che (non superi il piede) e sei pollici, mentre la loro ampiezza sia compresa tra i due piedi e i due piedi e mezzo¹⁸». L'uso *digitale* delle dimensioni del piede, del palmo e del pollice ha permesso di dare *misura* alla forma della sezione per concludere, insieme alle precedenti indicazioni sull'ordine architettonico, il modello del teatro in cui è evidente che il tetto del portico in cima alla gradinata è di pari altezza della scena «in modo che la voce si propaghi omogeneamente e arrivi in alto fino

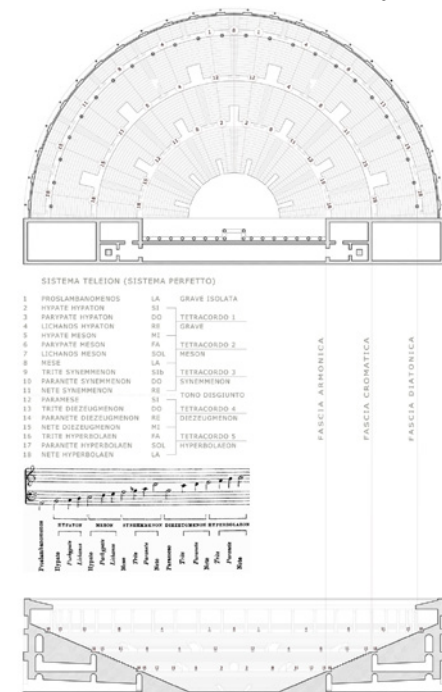


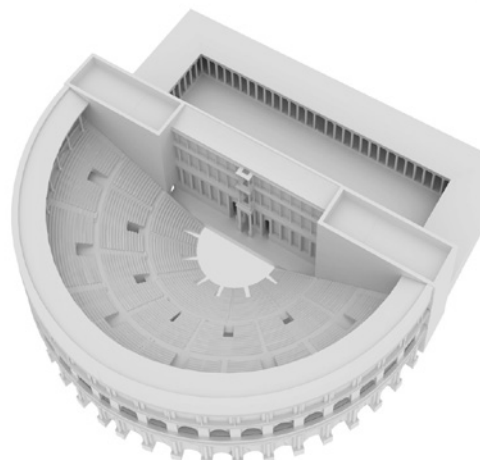
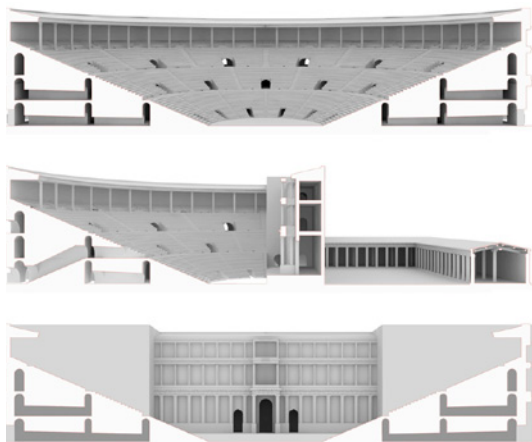
8. A. Cuffaro, Pianta del teatro e schemi degli accessi.

all'ultimo ordine dei gradini¹⁹». Vitruvio, prima di affrontare i temi relativi alla costruzione del teatro, tratta, sempre nel Libro V, i problemi relativi all'acustica che risultano determinanti gran parte della forma del teatro; dopo avere trattato dell'armonica di Aristosseno e descritto le tre modulazioni tonali chiamate dai greci ἀρμονία, κρῶμα, e διάτονον, l'autore spiega come ubicare gli echei, i vasi bronzei, o talvolta anche di terracotta, posti in apposite cellette situate tra i seggi del teatro e realizzati in modo che per effetto di percussione sonora emettessero note di quarta, quinta e così via fino alla doppia ottava²⁰. Un'interpretazione grafica che *interfaccia* la struttura del sistema perfetto e la pianta e la sezione del teatro, nelle quali vengono evidenziate le collocazioni degli echei, è un ulteriore rappresentazione che può aiutare graficamente la lettura del trattato (fig. 9). Osservando le rappresentazioni digitali del teatro, realizzate dal modello, che non è altro che un'ulteriore interpretazione del testo vitruviano, appare evidente che i quattro triangoli equilateri inscritti in una circonferenza, di colpo, svaniscono (fig. 10). Eppure la scena, l'orchestra, la cavea, gli ingres-



9. A. Cuffaro, Pianta e sezione del teatro con la collocazione degli echei.





10. A. Cuffaro, Sezioni prospettiche e assonometria.

si e, successivamente, tutti gli altri elementi del teatro sono determinati a partire dal triangolo equilatero, che sta silente e nascosto come nel teorema di Morley, e che costituisce, di fatto, la *costruzione* del teatro. Una lettura vitruviana²¹ che si muove tra teoria e prassi grafica evidenzia che i *modi* della rappresentazione non solo sono necessari alla critica architettonica, ma che essi possono essere oggetto di ulteriori indagini poiché il disegno è, come la parola, espressione di un linguaggio.

NOTE

[1] Munari, Bruno (1976), *La scoperta del triangolo*, Zanichelli, Bologna, p. 5.

[2] Violett-Le-Duc, Eugène (1872), *Entretiens sur l'Architecture*, Q. Morel et cie, Paris. Trad. it.: *Conversazioni sull'Architettura*, a cura di Crippa, Maria Antonietta (1990), Jaca Book, Milano, p. 56.

[3] Ivi, pp. 114-115.

[4] Cfr. Borissavliévitch, Miloutine (1926), *Les théories de l'architecture*, Payot, Paris. Trad. it.: *Le teorie dell'architettura*, a cura di Pigafetta, Giorgio e Abbondandolo, Ilaria (2007), Editori Compositori, Bologna.

[5] Cfr. Wundt, Wilhelm Max (1910), *Principles of Physiological Psychology*, Swan Sonnenschein, London.

[6] Morley, Frank (1900), *On the metric geometry of the plane n-line*, *Trans. Am. Math. Soc.* 1, pp. 97-115.

[7] Cfr. Shephard, Paul (1994), *What is Architecture? An essay on landscapes, buildings and machines*, MIT Press, Cambridge.

[8] Cfr. Vitruvio Pollione, Marco, *De Architectura*, a cura di Migotto, Lu-

ciano (1990), Edizioni Studio Tesi, Pordenone, p. 221.

[9] Cfr. Purini, Franco (1979), *Il triangolo del disegno*, in AA.VV., *Piranesi nei luoghi di Piranesi*, Multigrafica Editrice/Fratelli Palombi, Roma, p. 176.

[10] Vagnetti, Luigi, Marcucci, Laura, Bartoli, Maria Teresa (1978), *2000 anni di Vitruvio*, in *Studi e Documenti di Architettura*, 8 (7), Edizioni della Cattedra di Composizione IA di Firenze, Firenze.

[11] Kruff, Hanno-Walter (1988), *Storia delle teorie architettoniche. Da Vitruvio al Settecento*, Laterza, Bari, p. 4.

[12] Cfr. Vagnetti, Luigi et alii (1978), cit., p. 33.

[13] Ivi, p. 37.

[14] Cfr. Vitruvio Pollione, Marco, *De Architectura*, cit., p. 229.

[15] Ivi, p. 223.

[16] Ivi, p. 229.

[17] Ivi, p. 221.

[18] Ivi, p. 223.

[19] *Ibidem*.

[20] Cfr. Vitruvio Pollione, Marco, *De Architectura*, a cura di Migotto, Luciano, cit. p. 209.

[21] I grafici digitali di accompa-

gnamento a questo studio sono stati elaborati da Alberto Cuffaro per la propria tesi di laurea dal titolo *Trascrizioni. Il teatro Vitruviano*, Università degli Studi di Palermo, Facoltà di Architettura della sede di Agrigento, A.A. 2010-11, Relatore, Prof. Francesco Maggio. Correlatore, Arch. Michele Piraneo.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV. (2003), *Teoria dell'architettura. 117 Trattati dal Rinascimento a oggi*, Taschen, Köln.

Borissavliévitch, Miloutine (1926), *Les théories de l'architecture*, Payot, Paris. Trad. it.: *Le teorie dell'architettura*, a cura di Pigafetta, Giorgio e Abbondandolo, Ilaria (2007), Editori Compositori, Bologna.

Cuffaro, Alberto (2012), *Trascrizioni. Il teatro vitruviano*, Tesi di laurea, Facoltà di Architettura di Palermo, sede di Agrigento. Relatore: Prof. Francesco Maggio, correlatore arch. Michele Piraneo.

Emery, Nicola (2007), *L'architettura difficile. Filosofia del costruire*, Christian Marinotti Edizioni, Milano.

Migliari, Riccardo (1991), *Il disegno degli ordini e il rilievo dell'architettura classica. Cinque Pezzi Facili*, in DISEGNARE, IDEE IMMAGINI, 2 (2), Gangemi Editore, Roma, pp. 49-66.

Munari, Bruno (1976), *La scoperta del triangolo*, Zanichelli, Bologna.

Vagnetti, Luigi, Marcucci, Laura, Bartoli, Maria Teresa (1978), *2000 anni di Vitruvio*, STUDI E DOCUMENTI DI ARCHITETTURA, 8 (7), Edizioni della Cattedra di Composizione IA di Firenze, Firenze.

Violett-Le-Duc, Eugène (1872), *Entretiens sur l'Architecture*, Q. Morel et cie, Paris. Trad. it.: *Conversazioni sull'Architettura*, a cura di Crippa, Maria Antonietta (1990), Jaca Book, Milano.

Vitruvio, *De Architectura*, a cura di Gros, Pierre (1997), Giulio Einaudi Editore, Torino.

Vitruvio Pollione, Marco, *De Architectura*, a cura di Migotto, Luciano (1990), Edizioni Studio Tesi, Pordenone.