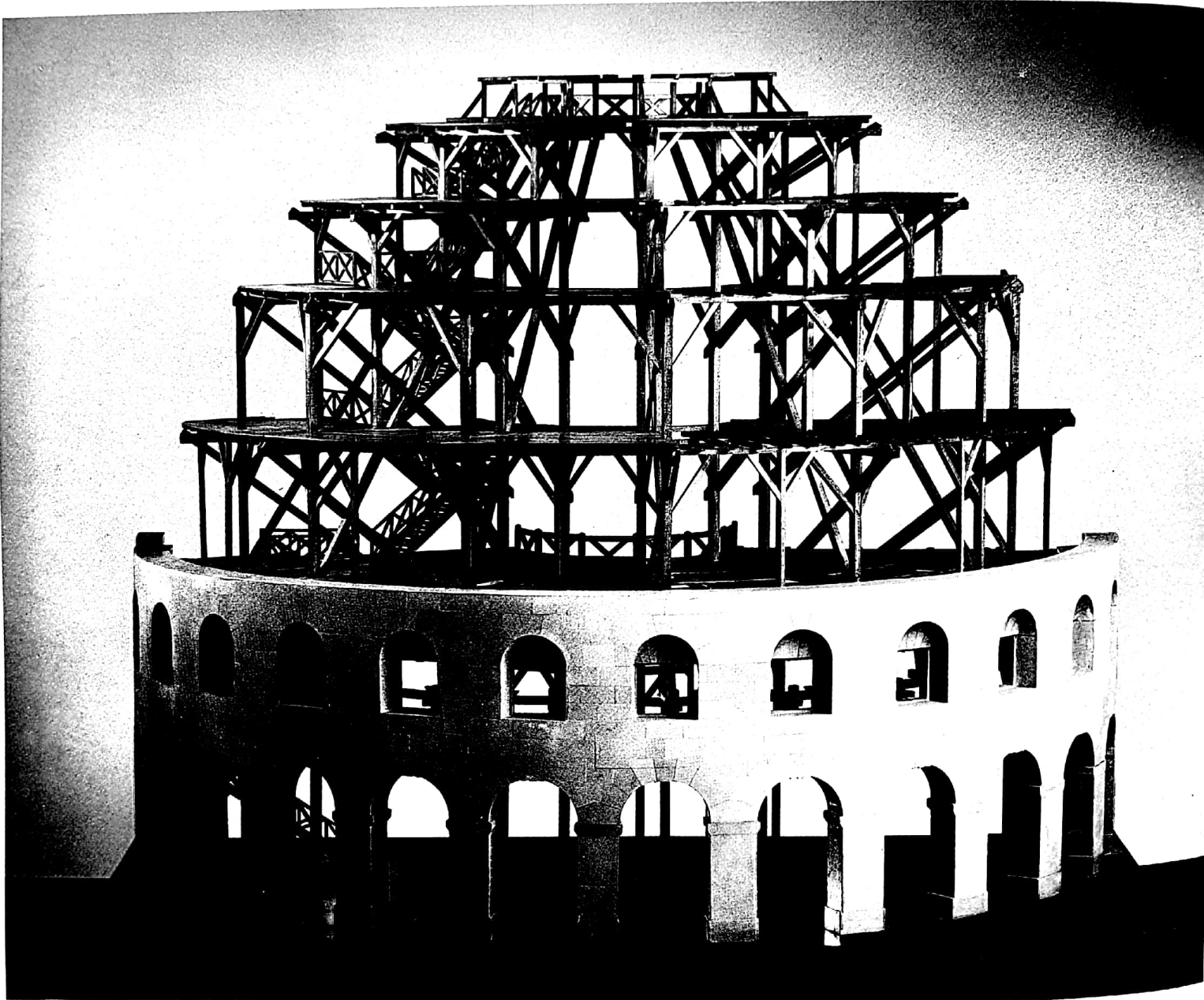




**RASSEGNA**

Maquette realizzata alla fine del '700 per la  
posa della cupola della Halle au Blé di  
Parigi, costruita da Le Camus de Mézières.  
Dono di Mr Brianchon nel 1873.  
*Maquette made at the end of the 1700's for  
the erection of the dome of the Halle au Blé  
in Paris, built by Le Camus de Mézières.  
Donated by Mr. Brianchon in 1873.*  
Collection Musée National des Techniques  
du Conservatoire National des Arts et  
Métiers (MNT du CNAM), Paris.  
Photo MNT du CNAM.





**Rassegna**  
Problemi di architettura  
dell'ambiente

**Direttore responsabile**  
Vittorio Gregotti

**Redazione**  
Pierluigi Cerri  
Giampiero Bosoni  
Giovanni Vragnaz

**Coordinamento di redazione**  
Maresin Cavagna

**Progetto grafico**  
Pierluigi Cerri

**Impaginazione**  
Gregotti Associati  
Maurizio Zanuso  
Mara Sinistro

**Traduzioni**  
Cynthia Conigliaro  
Language Consulting

*The English translations  
appear starting on page 123  
in the copies distributed abroad*

**Questo numero è stato curato  
da Giovanni Vragnaz**

Rivista trimestrale  
anno IX, 32/4 - dicembre 1987  
Editrice C.I.P.I.A. s.r.l.  
via Stalingrado 97/2, 40128 Bologna  
Redazione: via Matteo Bandello 20  
20123 Milano, tel. 481.41.41

Rassegna  
© copyright 1979  
C.I.P.I.A. s.r.l.

Registrata presso il Tribunale  
di Milano con il n. 383, il 26.11.1979

Prezzo di un numero:  
Lire 25.000 - estero Lire 30.000  
Arretrati:  
Lire 25.000 - estero Lire 30.000  
Abbonamento annuo:  
Lire 85.000 - estero Lire 125.000

Per la pubblicità rivolgersi a:  
C.I.P.I.A., tel. (051) 32.79.29

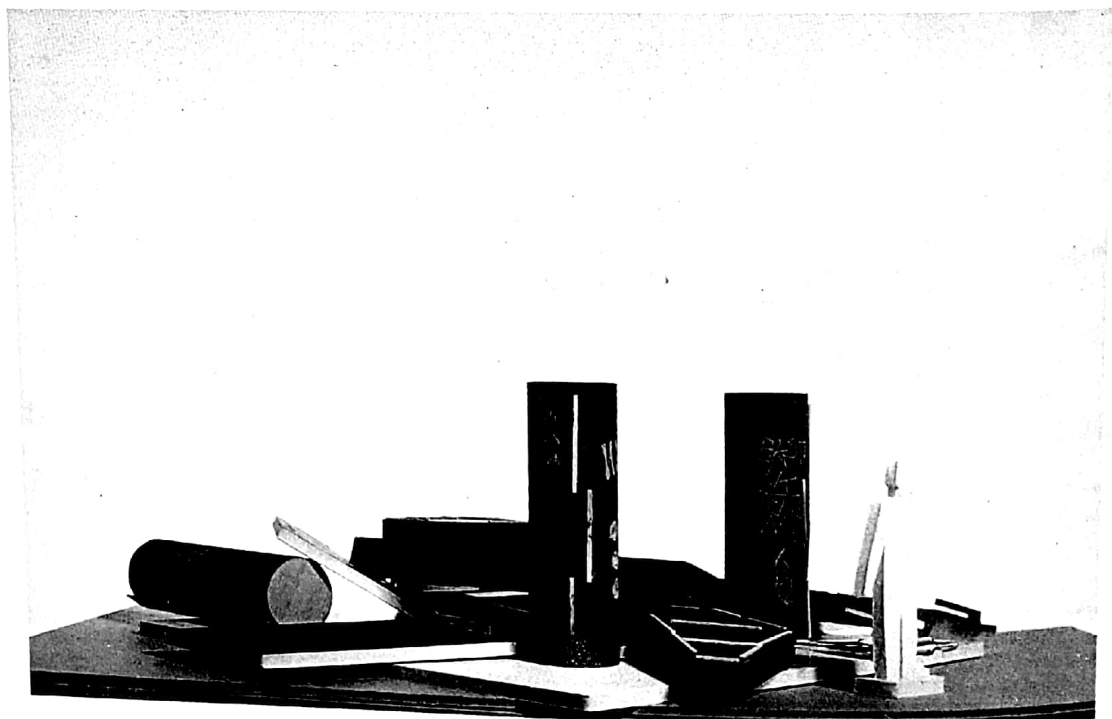
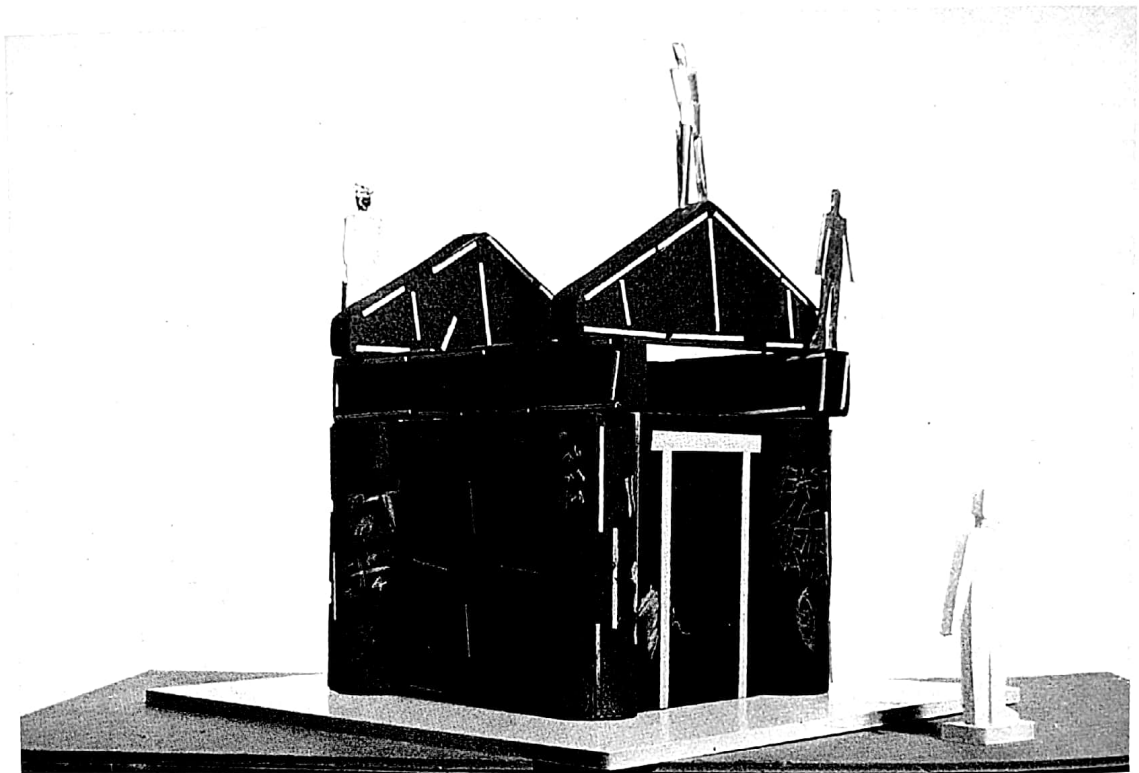
Distribuzione Italia, estero e abbonamenti  
Electa Periodici s.r.l.  
via Trentacoste 7, 20134 Milano, tel. (02) 21.56.31

Fotolito: Graphicolor s.r.l., Milano  
Fotocomposizione: Grafica Milano s.n.c., Milano  
Stampa: Graficarta-Majerna s.r.l., Milano

5		Prefazione
6	<i>Riccardo Pacciani</i>	I modelli lignei nella progettazione rinascimentale
20	<i>Lionello Puppi</i>	Modelli di Palladio, modelli palladiani
29	<i>Jacques Guillerme</i>	Il modello nella regola del discorso scientifico
38	<i>Vincent Bradel</i>	Tre collezioni invisibili per un museo introvabile
46	<i>Pierre-Alain Croset</i>	Microcosmi dell'architetto
57	<i>Tomás Maldonado</i>	Questioni di similarità
62	<i>Massimo Quaini</i>	Le forme della Terra
74	<i>Marc Müller</i>	Il modello di Robert Moses
76	<i>Germano Celant</i>	Il progetto è un oggetto
90	Spazi virtuali	<i>Stand al Salone del mobile 1987 B&amp;B Italia</i>
94	Scrivania direzionale	<i>Progetto di Ferdinand A. Porsche Castelli</i>
98	Shuttle e Challenger	<i>Spot e binario elettrificato Progetto di Bruno Gecchelin iGuzzini illuminazione</i>
102	L'armadio, il tulle, la nocciola	<i>Glide Molteni &amp; c.</i>
106	L'ascensore oleodinamico	<i>Una ristrutturazione nel centro storico di Bologna Progetto di Gino Zacchini Sabiem</i>
110	Linea Nera	<i>Progetto di Makio Hasuike Ariston</i>
114	MEG Architettura	<i>Nuova serie di decorativi Abet Laminati</i>

*Ringraziamo per la gentile collaborazione:*  
Archivio Storico del Teatro La Fenice, Venezia; Centro Internazionale di Studi di Architettura A. Palladio, Vicenza; Ente Casa Buonarroti, Firenze; Franco Maria Ricci editore; Istituto Sperimentale Modelli e Strutture, Bergamo; Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio, Roma; Musée National des Techniques du Conservatoire National des Arts et Métiers, Paris; Museo Civico di Pavia; Museo Civico di Torino; Museo della Città di Roma; Museo Correr, Venezia; Museo Storico Navale, Venezia; Queens Museum, New York.

Frank O. Gehry, modello di *Temple Shack*,  
1985. Legno, carta, metallo.  
*Frank O. Gehry, model of Temple Shack*,  
1985. Wood, paper, metal.  
19,2x15x16 cm.  
Da/From: Germano Celant, *The Course*  
*of the Knife*, Milano 1986.



Vincenzo Scamozzi, nel suo *Idea dell'Architettura universale* (1615), così metteva in guardia committenti e progettisti di fronte alle insidie del fascino esercitato dai modelli:

I modelli sono a simiglianza di piccoli uccelli, i quali per [se stessi] non si discernono bene se sono maschi o femmine, ma poi fatti grandicelli si conoscono per aquila o per corvi e perciò è anco assai facile cosa che i padroni siano ingannati sotto coperta di modelli.

Egli ne rilevava così nel carattere ambiguo una caratteristica importante ed insopprimibile. Riduzione di scala e possibilità di istituire irreali e privilegiati punti di vista, preziosità artigianale e ricordo della dimensione del gioco, promessa ammiccante di una realtà futura, sono alcuni degli aspetti di cui si alimenta la fascinazione propria della dimensione oggettuale dei modelli.

Ma se il modello è uno strumento di rappresentazione, veicolo di trasmissione delle idee, anticipazione di una realtà costruttiva e dei suoi effetti complessivi, esso è al contempo anche uno strumento del lavoro progettuale volto alla verifica, spesso temporanea e parziale, lungo il suo procedere. Oggetti spesso sottovalutati dalla storia dell'arte, relegati ad un polveroso oblio negli angoli degli studi degli architetti o negli scantinati dei musei, i modelli narrano spesso di ipotesi interrotte e di rifacimenti, di correzioni e di ambizioni frustrate. Ma anche distrutti, terminata la loro funzione, dobbiamo riconoscere che sul sacrificio delle loro piccole macerie si è sviluppata la storia della scienza delle costruzioni, della statica, dell'ingegneria.

Con questo numero di Rassegna abbiamo voluto quindi indagare un campo che si è via via sempre più allargato coinvolgendo non solo il modello in quanto strumento concettuale iscritto nelle complesse regole proprie del rapporto esistente fra idee e rappresentazione, ma cercando altresì di rendere conto di alcuni degli usi e significati assunti dal modello nella evoluzione storica dei diversi saperi disciplinari.

Da strumento sintetico di trasmissione diretta ai fini della costruzione nel cantiere rinascimentale (da cui l'affascinante ipotesi di Goldthwaite secondo cui all'apparire dell'uso genera-

lizzato di modelli si debba far coincidere la nascita stessa dell'architetto come figura intellettuale), attraverso la sua funzione negli sviluppi del discorso scientifico, al modello topografico quale veicolo di restituzione delle qualità morfologiche di un territorio di cui la carta geografica rappresenta la successiva riduzione astratto-concettuale, abbiamo analizzato alcuni punti di questa evoluzione, che pare oggi essere destinata a radicali trasformazioni derivanti dall'avvento generale dell'informatica.

Una storia in gran parte ancora da scrivere che è in grado, come dimostrano in maniera diversa Riccardo Pacciani e Lionello Puppi in questo numero, di fornire importanti indicazioni sulle procedure di progetto e di cantiere, sugli stadi di avanzamento delle conoscenze tecniche e sui riferimenti teorici dei progettisti.

Le possibilità di lettura divengono ulteriormente complesse se si osserva il modello come uno strumento di dichiarazione poetica o come autonomo risultato finale di un processo ideativo. In questa direzione gli operatori delle arti visive che hanno agito sulle capacità espressive della dimensione scalare paiono cogliere nel modo più completo la pluralità di significati di cui si fanno veicolo i modelli in quanto oggetti.

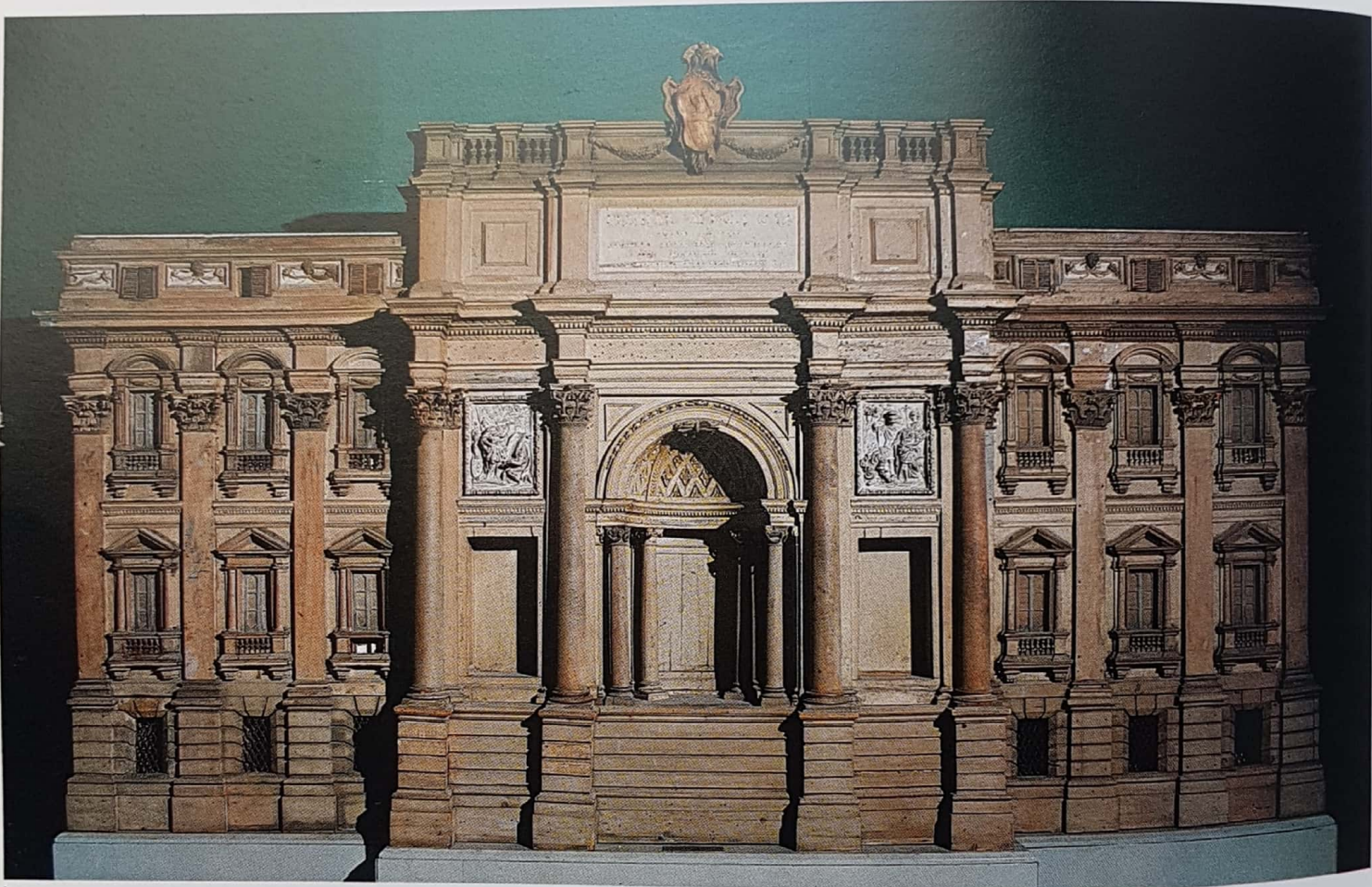
Dobbiamo infine rendere conto del perché abbiamo utilizzato le parole *maquette* e non la parola *modello* per il titolo di questo numero. Oltre all'ambiguità che la parola *modello*, in quanto riferimento a ciò che deve essere imitato, pare contenere, la parola *maquette* risponde in modo più puntuale al significato che maggiormente ci ha interessato sottolineare nel corso di questa ricerca.

Infatti l'origine della parola *maquette* dal latino *macula* (piccola macchia, schizzo, primo abbozzo) rimanda alla dimensione tecnica del processo ideativo, fatto di rifacimenti, correzioni, verifiche. *Maquette* quindi come processo aperto dove si realizza il primo incontro tra la necessaria manualità della ricerca ed il mondo delle cose fisiche e tramite queste, con la necessaria, simbolica, materialità dell'architettura.

Giovanni Vagnaz

1. Nicola Salvi, architettura della Fontana di Trevi, Roma. Modello di Carlo Comanese in legno intagliato, scolpito, e terracotta, 1735.  
*Nicola Salvi, construction of the Trevi Fountain, Rome. Model by Carlo Comanese in engraved and carved wood and terracotta, 1735.*  
180x340x67 cm.  
Museo della Città di Roma, Roma.  
Photo Oscar Savio.

2. Modello della Cappella Rospigliosi nella chiesa di S. Francesco a Ripa, Roma.  
*Model of the Rospigliosi Chapel in the church of S. Francesco a Ripa, Rome.*  
Deposito Pallavicini al Museo della Città di Roma, Roma.  
Photo Oscar Savio.



Dispersi nei musei statali, o nelle raccolte delle cattedrali, i modelli architettonici godono in generale di scarsa fortuna nella storia dell'architettura, soprattutto di quella del Rinascimento. Mentre nell'archeologia e storia dell'arte antica sono stati dedicati studi sistematici a gruppi di modelli fittili votivi in quanto immagini allusive a tipi di edifici sacri non altrimenti ricostruibili<sup>1</sup>, le uniche trattazioni di ampio respiro per gli omologhi del Medioevo, Rinascimento e periodi più recenti, risalgono al decennio degli anni '30. In particolare, è stato un famoso storico dell'arte, Ludwig H. Heydenreich, ad individuare i differenti tipi di modelli nella loro funzione, destinazione, e composizione materica, riportando anche un prezioso avvio di censimento degli esemplari presenti nelle aree centroeuropee di lingua tedesca giusto pochi anni prima delle distruzioni belliche<sup>2</sup>. In tempi molto più recenti e soprattutto da studiosi americani sono stati dedicati dettagliati studi ad alcuni modelli lignei rinascimentali, indagandone la costituzione, la tecnica, e più spesso approfondendone i rapporti formali con le superstiti testimonianze grafiche connesse a progetti o a edifici già costruiti<sup>3</sup>.

Perché il modello assume grandissima importanza nelle procedure di ideazione e costruzione degli edifici, direttamente documentabile almeno dal '300 nel recupero della radice latina di *modus, modulus, exemplar*, o il più tardo *designum*, come sinonimo di progetto stesso.

La trattatistica rinascimentale teorizza la necessità dello studio del progetto su modelli di opportuna grandezza indicando, sia pur con differenti sfumature semantiche, nel modello il cuore del processo di ricerca e delineazione progettuale, o almeno il tramite con cui il progetto medesimo concretamente si porge agli esecutori. Il primo filone trova in Leon Battista Alberti una sensibile percezione del travaglio dell'artista nell'esaminare, pensare e ripensare, nel "giugnere, diminuire, tramutare, rinnovare e rivoltare... ogni cosa sotto sopra" fino a raggiungere il risultato "da lodare" sotto il profilo formale, strutturale ed economico. I modelli di Alberti — a volte deliberatamente ambiguo nella distinzione con l'elaborazione grafica, in pianta e alzati del progetto medesimo — sembrerebbero indirizzati più alla delineazione di massima dell'idea dell'edificio che alla sua configurazione fino ai dettagli degli ornati, quindi "ignudi e semplici" tali da evidenziare più il vigore inventivo dell'architetto che la sua abilità, il suo "mestiere" nel compiacere il riguardante, raccomandando, secondo l'efficace traduzione cinquecentesca di Bartoli, di non esibire progetti o modelli "lisciati" o "arruffianati" da leziosità pittoriche<sup>4</sup>.

Sugli stessi concetti, ma con forse maggiore perspicuità, se possibile, nel delimitare i mate-

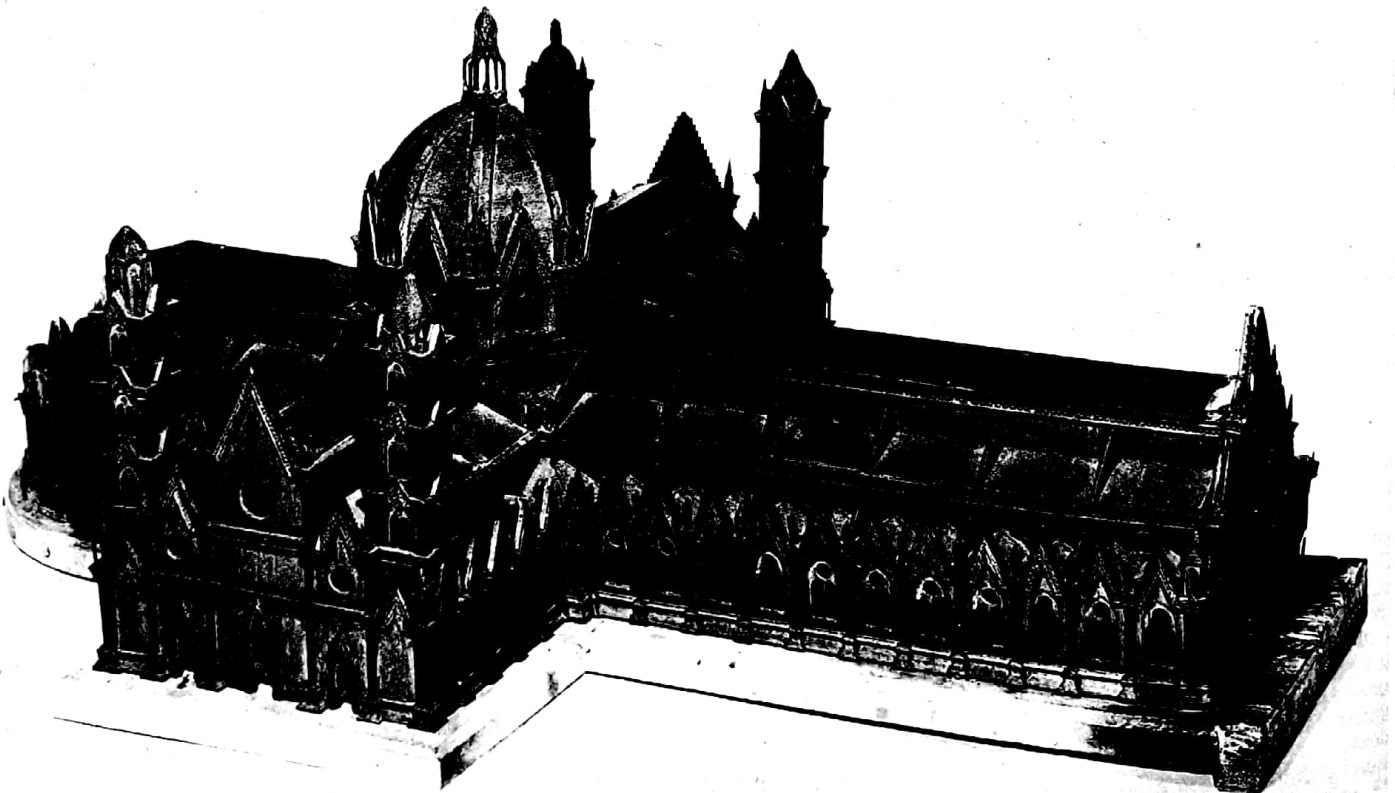
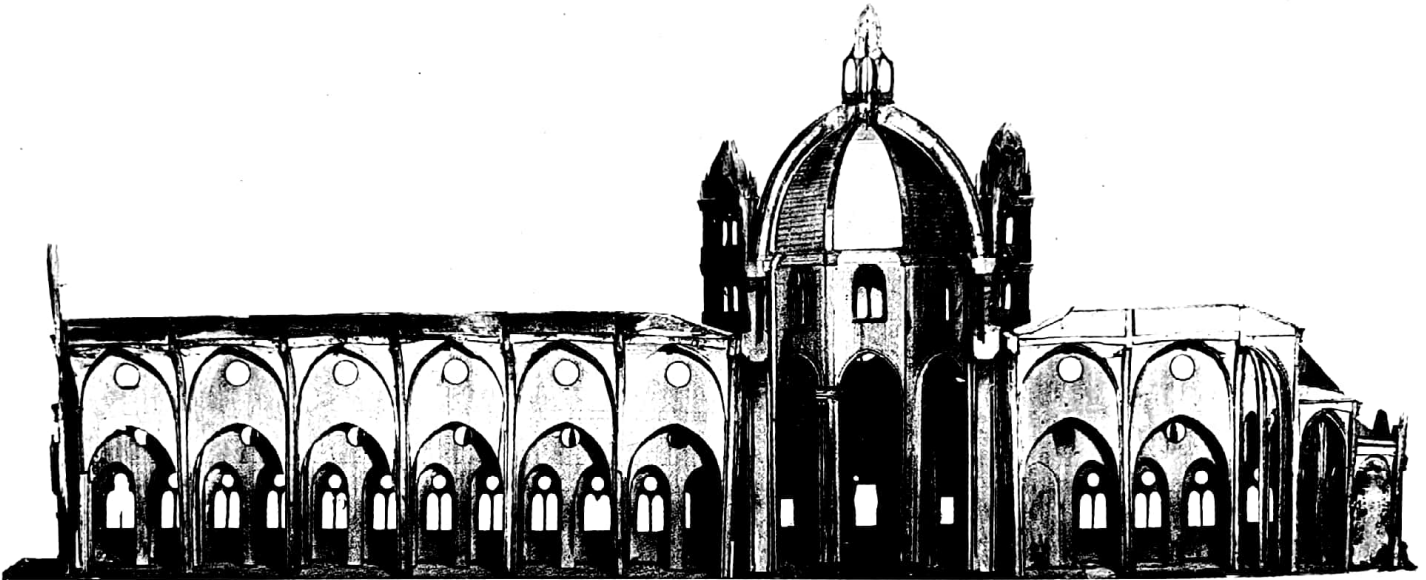


2

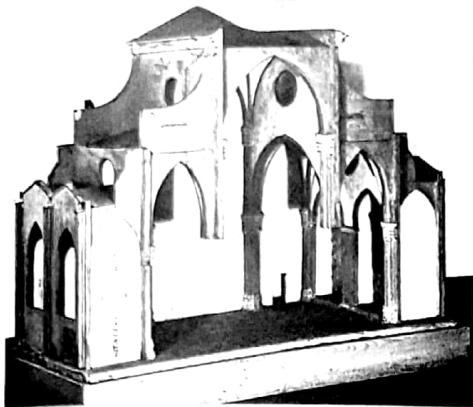


3. Carlo Carrazzi detto il Cremona, modello ligneo per la volta della navata centrale della Basilica di S. Petronio, Bologna. Modello di Floriano Ambrosini. *Carlo Carrazzi, known as "Il Cremona", wooden model for the vault of the central nave in the Basilica of S. Petronio, Bologna. Model by Floriano Ambrosini. Museo di S. Petronio, Bologna. Da/From: AA.VV., La Basilica di S. Petronio in Bologna, vol. I, Bologna 1983.*

4, 5. Arduino Arriguzzi (?), modello ligneo del progetto per la Basilica di S. Petronio, Bologna. Sezione longitudinale ed esterno. *Arduino Arriguzzi (?), wooden model for the Basilica of S. Petronio, Bologna. Longitudinal section and exterior. Museo di S. Petronio, Bologna. Da/From: AA.VV., La Basilica di S. Petronio in Bologna, vol. I, Bologna 1983.*







6. Francesco Morandi detto il Teribilia, modello ligneo per la volta della navata centrale della Basilica di S. Petronio, Bologna.

*Francesco Morandi, known as "Il Teribilia", wooden model for the vault of the central nave in the Basilica of S. Petronio, Bologna.*

Museo di S. Petronio, Bologna.  
Da/From: AA.VV., *La Basilica di S. Petronio in Bologna*, vol. I, Bologna 1983.

6

riali e il ruolo ideativo del modello insiste F. Baldinucci nella seconda metà del '600; i materiali (legname, cera, terracotta, stucco) possono essere scelti a seconda degli effetti formali o la necessità dettata dalle procedure ideative dei singoli artefici, mentre nel modello è concentrata addirittura la "prima e principal fatica di tutta l'opera": attraverso di esso gli architetti possono precisare le dimensioni, gli spessori, la distribuzione, la qualità della fabbrica, e quindi deliberare sulla scelta del numero e qualità delle maestranze, e in definitiva precisare anche gli impegni di spesa del complesso dell'impresa<sup>5</sup>. E per Vasari, invece, impegnato nella delineazione dell'essenza concettuale, della qualità puramente mentale del progetto, il modello, nella sua concretezza materica — risultato quindi anche di un considerevole impegno manuale e strumentale — è una sorta di incarnazione, materializzazione del disegno, una sorta di tramite indispensabile per la sua realizzazione; per l'architetto

i disegni... [sono] il principio e la fine di quell'arte, perché il restante, mediante i modelli di legname tratti dalle dette linee, non è altro che opere di scarpellini e muratori<sup>6</sup>.

La trattatistica rielabora, soprattutto nel caso di Leon Battista Alberti, l'insieme di una tradizione scritta antica — classica — e assieme registra la diffusione di una pratica corrente nella progettazione. Come si può sostenere contro certe opinioni ancora oggi tenacemente espresse<sup>7</sup>, risulta impossibile negare un'estesa procedura progettuale alle spalle dell'edificazione soprattutto dei maggiori monumenti a partire dall'alto Medioevo.

Sono tuttavia ancora oggetto d'indagine le circostanze e le motivazioni per cui si instaura nelle varie regioni d'Europa il criterio della globale ideazione e in fondo della riproduzione in piccolo o con differenti materiali delle qualità formali se non statiche dell'edificio da costruire; quindi, se si vuole, del criterio dell'invarianza tridimensionale di alcune caratteristiche rispetto ai materiali, dell'ideale stabilità di alcuni fattori che configurano una sorta di microcosmo dell'architettura di validità estensibile anche al cosmo del reale. In questo contesto di generalizzazione ed astrazione di comportamenti, di corrispondenze ed omologie formali, ha sicuramente giocato un ruolo formativo la pratica del modello o del tracciamento in scala reale di elementi dell'ornato o della struttura da presentare alle maestranze, documentati, ad esempio alla cattedrale di Canterbury nel 1179 — e in generale nell'Europa settentrionale, in sottili lastre di faggio o di quercia, oppure piombo, ferro, e dal '500, zinco — ma verosimilmente da considerare come portato di una tradizione assai più antica<sup>8</sup>.



7

Una prima considerazione che sorge dal confronto dei pur frammentari dati disponibili è la scarsità di notizie dell'uso di modelli nelle procedure di ideazione, approvazione e costruzione di fabbriche oltremontane, a confronto della relativa abbondanza almeno documentaria che si verifica per le corrispondenti fabbriche italiane, soprattutto quelle delle regioni centro-settentrionali a partire dalla metà del '300. E l'altro dato è l'elaborazione a partire dalla fine del '200 nei paesi d'oltralpe di una complessa teoria di tracciamento, basata sull'iterazione e variazione di un gruppo di operazioni su figure geometriche semplici — come la rotazione di quadrati e poligoni — portate poi a tale grado di complessità da permettere sia un duttile ma preciso rapporto fra pianta e alzato sia l'ideazione ed esecuzione nei due secoli successivi delle composizioni d'assieme, dei lussureggianti dettagli e delle arditezze statiche dell'architettura tardo-gotica<sup>9</sup>. E in generale per le medesime aree parrebbe assodato che almeno a partire dal '400 lo strumento primario per la trasmissione formale fra architetti e maestranze fossero non disegni quotati, ma direttamente sagome lignee — quali compaiono già nel famoso libro di ascendenza duecentesca di Villard de Honnecourt — tramite le quali lo scalpellino era in grado di configurare i concetti su tre dimensioni<sup>10</sup>.

In Italia la documentazione sui modelli architettonici, anche di cospicue dimensioni, emerge quasi improvvisamente attorno al decennio del 1350 e con una certa ricchezza di dettagli al pri-

7. Filippo Brunelleschi, modello ligneo della cupola del Duomo di Firenze, 1432. Il modello è probabilmente copia seicentesca. *Filippo Brunelleschi, wooden model of the dome for the Duomo of Florence, 1432. The model is probably a seventeenth-century copy.* Museo dell'Opera del Duomo, Firenze. Photo Alinari.

mo dei grandi cantieri di edifici religiosi che accompagnano verticalmente la storia dell'architettura italiana dalla fine del '200 al '600 e oltre, il cantiere di S. Maria del Fiore a Firenze. Dai documenti si percepisce con chiarezza l'oscillazione semantica nell'indicare il complesso del materiale progettuale. Dal 1351 si ordina un "modinum" a Francesco Talenti per alcuni dettagli marmorei; quindi, nell'agosto 1353, un "disegniamento" in legno per l'attiguo campanile; ancora, nel maggio 1355, e sempre da Francesco Talenti, "uno disegniamento asempro di legname" per la soluzione di problemi legati a cappelle perimetrali e a finestre; nel maggio 1367 un "desingno i' rilievo" è pagato ad un gruppo di 8 capomastri e pittori, e due mesi dopo, si paga "un disengno di mattoni" fatto a similitudine del "rilievo e disengno" presentato da Francesco Talenti e Giovanni di Lapo Ghini<sup>11</sup>. Dunque, benché le notizie di progetti e lavori si spingano indietro fino al 1294 — con Arnolfo di Cambio capomastro nel 1300, e quindi Giotto e Andrea Pisano — è alla ripresa definitiva dei lavori nel decennio del 1350 che si fa uso esteso di una variegata gamma di elaborati progettuali che, nonostante l'indeterminazione dei termini, andava dai disegni su carta ai modelli lignei — contemporaneamente presenti, dato che se ne ordina la distruzione nel 1367 all'atto della scelta del definitivo progetto<sup>12</sup> — a modelli in muratura. Di questi ultimi si hanno notizie fra 1366 e 1367 almeno di tre, a cura di Giovanni di Lapo Ghini, Francesco Talenti e il gruppo degli 8 capomastri e pittori, completi di cupola, due dei quali custoditi presso la sacrestia e presso il campanile<sup>13</sup>.

Altri fatti potrebbero indirizzare verso il probabile carattere di novità del ricorso ad un tale insieme di "disegniamenti". I metodi progettuali e le soluzioni costruttive adottate a S. Maria del Fiore appaiono paradigmatiche per la città, e già nel 1358 l'idea proposta da Francesco Talenti per i pilastri viene replicata nel prestigioso santuario dei Servi di Maria alla SS. Annunziata: i tracciamenti in scala 1:1 sono stati recentemente riscoperti nel refettorio del convento<sup>14</sup>. E proseguendo nella pratica — del resto assai diffusa — dell'imitazione, nel 1384 per la medesima chiesa dell'Annunziata, un legnaiolo viene incaricato di eseguire il modello per la costruenda fabbrica, ma questi non si dimostra capace di portarlo a termine e l'incarico viene affidato ad un esperto carpentiere che aveva appena concluso l'approntamento delle impalcature per la Loggia dei Priori<sup>15</sup>: forse appunto indizio di una ancora non avvenuta diffusione delle tecniche dei modelli fra le maestranze della città. Altri eventi potrebbero, forse non direttamente ma assai significativamente, essere posti in relazione all'insistente richiesta di elementi di controllo



8. Modello ligneo per la facciata di S. Maria del Fiore, Firenze. Modello attribuito al Cingoli, XVI-XVII sec.  
*Wooden model for the façade of S. Maria del Fiore, Florence. Model attributed to Cingoli, sixteenth-seventeenth century.*  
 143x120 cm.  
 Museo dell'Opera del Duomo, Firenze.  
 Photo Massimo Listri.

9. Modello per la facciata di S. Maria del Fiore, Firenze. Modello del Buontalenti in legno, legno dipinto e cera, XVI sec.  
*Model for the façade of S. Maria del Fiore, Florence. Model by Buontalenti made of wood, painted wood and wax, sixteenth century.*  
 234x202 cm.  
 Museo dell'Opera del Duomo, Firenze.  
 Photo Massimo Listri.



9

10. Modello per la facciata di S. Maria del Fiore, Firenze. Progetto dell'Accademia Fiorentina del Disegno, autore ignoto, legno dipinto e cera, 1635.  
*Model for the façade of S. Maria del Fiore, Florence. Plan by the Accademia Fiorentina del Disegno, architect unknown, painted wood and wax, 1635.*  
250 x 240 cm.  
Photo Massimo Listri.



11. Modello del Duomo di Milano, scala 1:20. Dall'abside fino alla terza campata eseguito da Bernardo da Treviglio, 1519, e facciata su progetto di Giuseppe Brentano (concorso del 1886-88).

*Model of the Duomo of Milan in a scale of 1:20. Bernardo da Treviglio, 1519, was responsible for the portion from the apse to the third bay, and the façade was designed by Giuseppe Brentano (competition 1886-88).*

Museo della Fabbrica del Duomo, Milano.  
Photo Maurizio Zanuso.

12. Modello di metà facciata del Duomo di Milano, eseguita secondo l'elaborazione del progetto di Carlo Buzzi (1650 ca.), operata da Giulio Gallioni (1786).

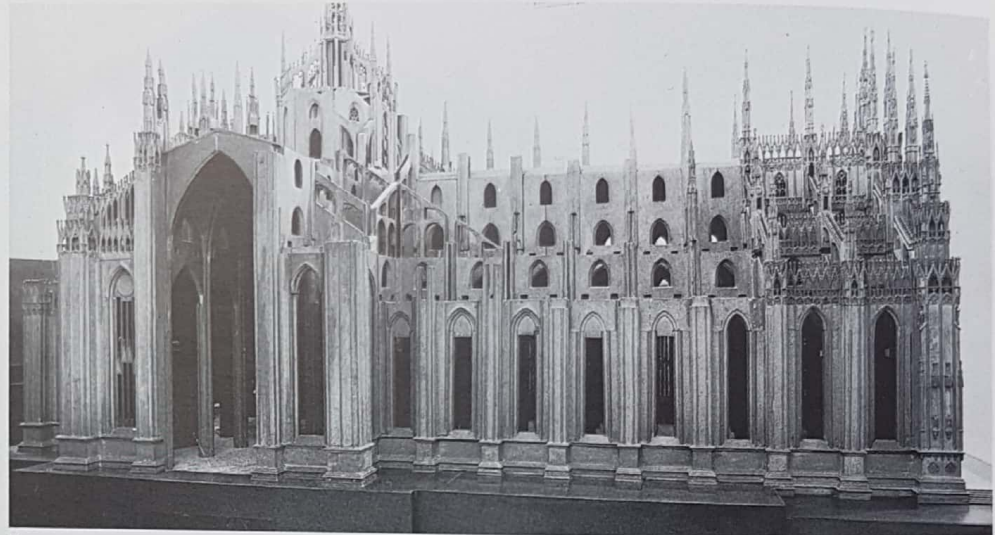
*Model of half of the façade of the Duomo of Milan according to Carlo Buzzi's plan (ca. 1650). The façade is the work of Giulio Gallioni (1786).*

Museo della Fabbrica del Duomo, Milano.  
Photo Maurizio Zanuso.

visuale e statico da parte dei committenti dell'Opera del Duomo.

Come era già stato suggerito nel 1938<sup>16</sup>, la grande innovazione per Firenze negli anni attorno al 1350 è probabilmente costituita dalla decisione di adottare coperture a volta anziché a capriate. Questo potrebbe anche spiegare il progressivo afflusso al cantiere di S. Maria del Fiore di architetti esperti in coperture, come Neri di Fioravanti, autorevole membro del gruppo degli 8 capomastri e pittori, e autore della grande volta di copertura del Bigallo, e di tecnici provenienti dal cantiere della prima chiesa voltata della città, S. Maria Novella officiata dai domenicani. Il più autorevole architetto di quest'ultima impresa fu fra' Jacopo Talenti, consulente sui problemi tecnici anche del nuovo Duomo fiorentino e forse fratello di Francesco Talenti. La tecnica del controllo formale e della previsione grosso modo del comportamento statico tramite "disegniamenti" in legno e in muratura potrebbe essere connessa proprio con l'affacciarsi dei problemi legati alle grandi volte gotiche, spesso impostate su più antichi corpi di fabbrica per i quali originariamente erano state previste capriate. Rimangono però oggi incerti, fra l'altro, anche in questo caso i problemi dell'individuazione dei rispettivi criteri di tracciamento, di individuazione della curvatura, dei pesi e degli spessori murari, evidentemente già almeno impostati nei modelli approvati.

Forse i grandi modelli in muratura — vedremo dopo quello elaborato da Antonio di Vincenzo nel 1390 per la costruzione dell'immensa basilica di S. Petronio a Bologna<sup>17</sup> — potevano costituirsi come oggetto di metodi di indagine statica, oltre ad assicurare maggiore durabilità nel tempo rispetto a quelli lignei. Il modello in muratura per S. Maria del Fiore, comunque, approvato dopo lunghe discussioni e pubblici controlli — anche sulla sua rispondenza nei confronti del rispettivo "disegnoamento" ligneo — costituì un'immagine di valore normativo per i capomastri che si succedettero a partire dal 1367 e soprattutto nei confronti dei problemi dell'enorme cupola destinata a coprire il presbiterio. Venne abbattuto solo nel 1431, quando la cupola brunelleschiana era ormai prossima alla serraglia. E, nonostante la presenza di tale modello murato normativo, ogni successivo stadio della costruzione è caratterizzato dalla richiesta da parte dei responsabili amministrativi del cantiere a gruppi concorrenti di tecnici, di idee da concretizzare in modelli lignei o in muratura. Nel 1418 viene bandito un pubblico concorso in cui ben 17 maestri presentano modelli in legname e "ferramenti", e fra i quali si distingue subito quello ideato da Brunelleschi, con Nanni di Banco e Donatello, eseguito in muratura di mattoni di normale grossezza,



11



12

13, 14. Leonardo da Vinci, disegni per il tiburio del Duomo di Milano. Leonardo da Vinci, drawings for the lantern of the Duomo of Milan. Codice Atlantico, tav. 310vb e vv 310rb. Photo Archivio Electa, Milano.

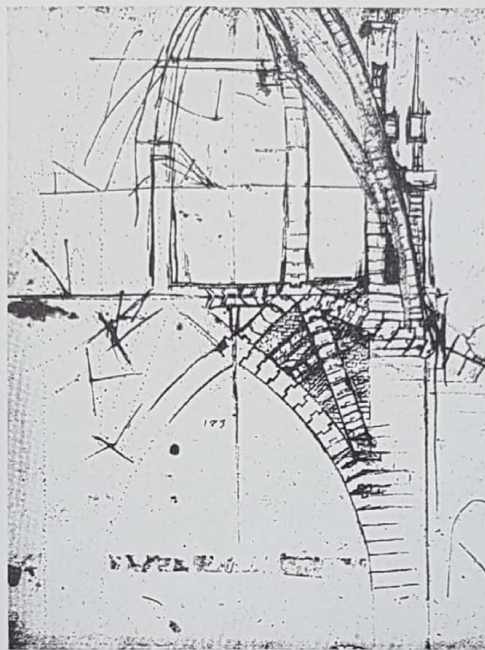
con la lanterna in legno, dorature su stagno e sormontato da un piccolo stendardo col giglio della repubblica fiorentina. Basato con ogni probabilità su un modello ligneo presentato l'anno precedente, 8 artigiani — fra cui muratori, falegnami e tornitori — lavorarono per tre mesi a questo secondo grandioso modello, secondo una recente ricostruzione alto circa 4 metri, largo da 6 a 7 metri, prefigurante la cupola da costruirsi senza armature in una scala all'incirca di 1:8<sup>18</sup>. Sotto di questo, nella primavera del 1420 venne verosimilmente inserito anche un modello in pioppo e abete del tamburo della cattedrale, per la sperimentazione dei vari problemi di visibilità degli interni<sup>19</sup>.

L'inusitato decoro di questa cupola in miniatura di Brunelleschi, oltre ad eclissare nella sostanza le proposte formalmente richieste a differenti gruppi di artigiani, fa dedurre che esso fosse da considerarsi come definitivo, nella sua conferma, rispetto al modello murato del 1367, di alcuni dati formali, come l'altezza, e nelle sue innovazioni di sostanza, come la doppia calotta e l'assenza di impalcature da terra. È interessante notare, a questo proposito, l'importanza del problema delle armature. All'atto della distruzione del modello trecentesco, nel 1431, quando buona parte dei problemi strutturali e costruttivi della cupola erano stati superati, venne invece conservato il modello per l'armatura della relativa cupola — presentato da Giovanni di Lapo Ghini nel 1371 — con la prescrizione che

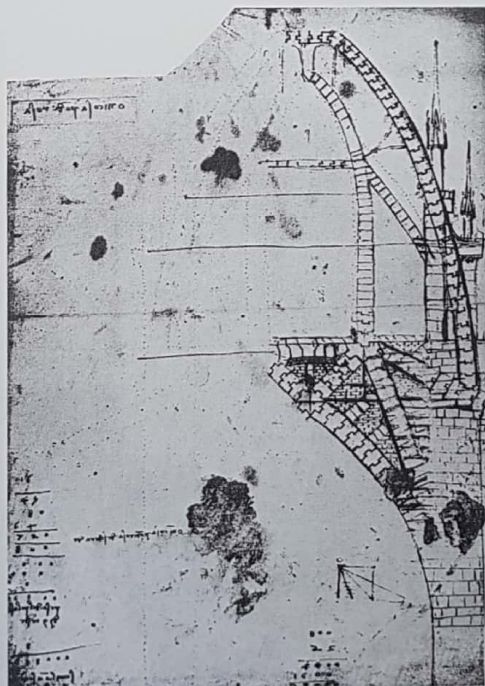
armadura Cupole prefati modelli integra elevetur et ponatur in loco tuto, ad hoc ut, si opus esset, de ea possit haberi plena notitia<sup>20</sup>.

Si costituiva quindi un vero e proprio archivio specialistico che potesse documentare, anche nelle varianti inattuata, i problemi affrontati nel grande cantiere. Ancora, è interessante notare che, nel ricchissimo dibattito d'idee scaturito dal concorso del 1418, ci fossero anche parziali tentativi di simulazione dimensionale degli stessi materiali da impiegare nel modello, e mentre si è visto che Brunelleschi aveva adoperato mattoni di normale grossezza, Ghiberti — che presentò il secondo più importante progetto — aveva adoperato, oltre al legname, anche "mattoni piccholini crudi", senza peraltro addivenire a quelle soluzioni statiche e costruttive individuate dal principale concorrente<sup>21</sup>.

La procedura della richiesta e presentazione di modelli — anche polimaterici — per elementi di dettaglio, trova ampia e relativamente precoce documentazione nelle carte della cattedrale fiorentina, e se ne possono citare in lista giusto alcuni; "modani" in legno per cornici nel 1420, "modani" in strisce di carta per i mattoni nel 1422, modelli per la "catena" di contenimento della cu-



13



14

pola nel 1423-24, e per la navata nel 1431, modelli con l'impiego di piastre di ferro per i costoloni nel 1423, modello ligneo per la lanterna — presentato da Brunelleschi (1432) e del quale il famoso modellino attualmente conservato al Museo fiorentino dell'Opera del Duomo è da considerarsi copia seicentesca<sup>22</sup>; modello ligneo al vero della serraglia della cupola, pubblicamente esposto in opera; gli importanti modelli delle macchine per il sollevamento dei grandi pesi per la lanterna nel 1436 e il modello della relativa armatura — il "castello grande" del medesimo Brunelleschi (1445) per l'erezione della lanterna, e di cui qualche immagine è probabilmente filtrata nei taccuini di artisti fiorentini della seconda metà del '400, fra cui Bonaccorso Ghiberti e forse anche Leonardo<sup>23</sup>. Fino ai modelli lignei per gli ornati del tamburo del 1459 di Michelozzo, al modello di un segmento del ballatoio esterno della medesima cupola commissionato nel 1507 al Cronaca, Giuliano da Sangallo e Baccio d'Agnolo<sup>24</sup>, alla sequenza dei modelli in legno, talvolta con rilievi in cera presentati nel '500 e '600 per la facciata della cattedrale da artisti fra cui Giovanni Antonio Dosio, Bernardo Buontalenti, Gherardo Silvani, anch'essi conservati presso il Museo dell'Opera del Duomo fiorentino<sup>25</sup>. Né l'uso di modelli architettonici è limitato all'ambito costruttivo: anche gli affreschi dell'intradosso della cupola, iniziati da Vasari nel 1572, vennero studiati su un modello ligneo appositamente approntato non solo per il computo dell'immensa superficie, ma anche per la distribuzione dei ponteggi, come dimostrano alcuni disegni vasariani e un quadro di Federico Zuccari — il successore nell'impresa — conservato presso la Biblioteca Hertziana di Roma<sup>26</sup>.

Considerazioni e testimonianze simili potrebbero essere fatte per il cantiere di S. Petronio di Bologna. Un grande modello in mattoni, gesso e legname del febbraio del 1390 in scala 1:12 venne eseguito sotto la sorveglianza di fra' Andrea Manfredi da Faenza, dei Servi di Maria, sulla base di un progetto di Antonio di Vincenzo e collocato nel palazzo di Jacopo Pepoli, a sottolineare il carattere civico dell'incarico; ordinato giusto ad un mese dalla delibera civica sull'esproprio dei relativi terreni, il colossale modello della più grande chiesa mai progettata fino ad allora — lungo forse fino a 15 metri<sup>27</sup> — poteva prestarsi, come sostenuto da J. Heyman<sup>28</sup>, ad approssimare simulazioni di comportamenti statici e venne riprodotto in legname e carta nel 1402 nelle più contenute dimensioni di circa 3 metri e mezzo<sup>29</sup>. Ancora un modello in larice e noce per la cupola eseguito da Arduino Arriguzzi fra il 1514 ed il 1517, e quello all'incirca coevo, riguardante l'intera basilica, di Andrea da Formigine, dal quale nel 1591 si deduceva per la cupola



15/17. Modello ligneo del Duomo di Pavia. Modello di Cristoforo de Rocchi e, dopo il 1495, G.P. Fugazza. Una delle cappelle absidali, e due immagini dell'esterno. *Wooden model of the Duomo of Pavia. Model by Cristoforo de Rocchi and, after 1495, G.P. Fugazza. One of the apsidal chapels, and two views of the exterior.* Museo Civico, Pavia.

15

un'altezza di circa 120 metri. L'anonimo modello ligneo conservato presso il Museo di S. Petronio (lungo 0,973 m, largo 0,697, alto 0,405), è probabilmente basato, secondo una recente ipotesi, sulla ricostruzione di progetti frammentari<sup>30</sup>.

Il cantiere del Duomo di Milano, avviato nel 1386, risulta di grande interesse proprio per il ricercato anche se incertamente incisivo apporto di capomastri della grande scuola tardo-gotica, dalle rapide sequenze di assunzioni e licenziamenti di capomastri francesi e tedeschi nel delicato periodo immediatamente seguente la fondazione — Nicolas de Bonaventure nel 1389, Johannes de Firimburg nella prima metà del 1391, Heinrich Parler di Gmünd fra la fine del 1391 ed il maggio 1392, Ulrich von Ensingen per 6 mesi fra il 1394 e 1395, Jean Mignot, fra il 1400 e 1401<sup>31</sup> — fino al cruciale decennio precedente la realizzazione del tiburio, dopo la morte del capomastro Guiniforte Solari nel 1481 e la nomina di Johannes Nexemperger di Graz nel 1483. E in questo caso potrebbe forse esistere una correlazione, forse non diretta, fra la qualificata presenza, anche se in frenetica rotazione, di maestri d'oltralpe e lo scarso ricorso alla procedura dello studio della configurazione del progetto attraverso modelli in scala. Il grande modello bolognese di Antonio di Vincenzo, che pure nel 1390 si era recato a Milano a studiare la nuova fabbrica e ne ha lasciato preziosi disegni, non sembrerebbe trovare riscontro nel cantiere lombardo, dove invece sono registrate lunghe discussioni sui criteri teorici di relazione fra le caratteristiche degli elementi in pianta e i relativi alzati<sup>32</sup>.

Anche se nel contratto d'incarico di Nexemperger si faceva esplicita richiesta di produzione di una documentazione di progetto ("quod facta dicta volta dicti tiburii in modum quod possit videri opus...")<sup>33</sup>, solo un accenno, quarant'anni dopo, di Cesare Cesariano che allude ad un "Arche-tipo... dato in la potestate" di un architetto "tedesco" può farne ipotizzare la realizzazione in forma di apporto ad un modello già esistente. Di contro, risultata evidentemente insoddisfacente la collaborazione della équipe di maestri gotici, a partire dal loro ritorno in patria alla fine del 1486, vengono prodotti entro il 1490 ben 11 modelli del tiburio, fra cui quelli di Bramante, Francesco di Giorgio, Leonardo<sup>34</sup>. Potrebbe anche questo essere in linea generale indizio delle differenti procedure, di una più spiccata fiducia da parte dei maestri d'oltralpe nelle complesse ma standardizzabili catene di tracciamento geometrico e soprattutto di proiezione su superfici curve in rapporto agli spessori murari, rispetto, forse, alla consuetudine dei maestri italiani al controllo strutturale e formale caso per caso delle fabbriche da costruire, anche nei confronti della committenza, con modelli in scala. Credo sia ri-



16



17

18, 19. Lorenzo Boschetti, modello di Ca' Venier dei Leoni, 1749. Il modello chiuso ed aperto.  
 Lorenzo Boschetti, model of Ca' Venier dei Leoni, 1749. The model is seen both open and closed.  
 Archivio fotografico del Museo Correr, Venezia.



masta anche traccia di una solo parziale comunicazione fra i due sistemi proprio nei noti disegni leonardeschi di volte a nervature stellari spirali-formi del *Manoscritto B* dell'Istitut de France (ff. 10v, 27r) o del *Codice Atlantico* della Biblioteca Ambrosiana (f. 223ra) in quanto raffiguranti — in modo conciso e talvolta approssimativo — solo l'aspetto esteriore, per così dire, del risultato finale della progettazione delle volte tardogotiche, le loro suggestive proiezioni in piano ma non il loro cuore "segreto", i sistemi di sviluppo degli alzati, le differenti curvature delle nervature che ne permettevano la realizzazione, anche in rapporto ad una precisa stereometria dei concetti. Anche di quest'ultimo, certamente non secondario aspetto, non sembrerebbe cogliersi precisa percezione nelle pure attente delineazioni leonardesche delle sezioni verticali per il tiburio del foglio 310rb e vb del *Codice Atlantico*<sup>35</sup>.

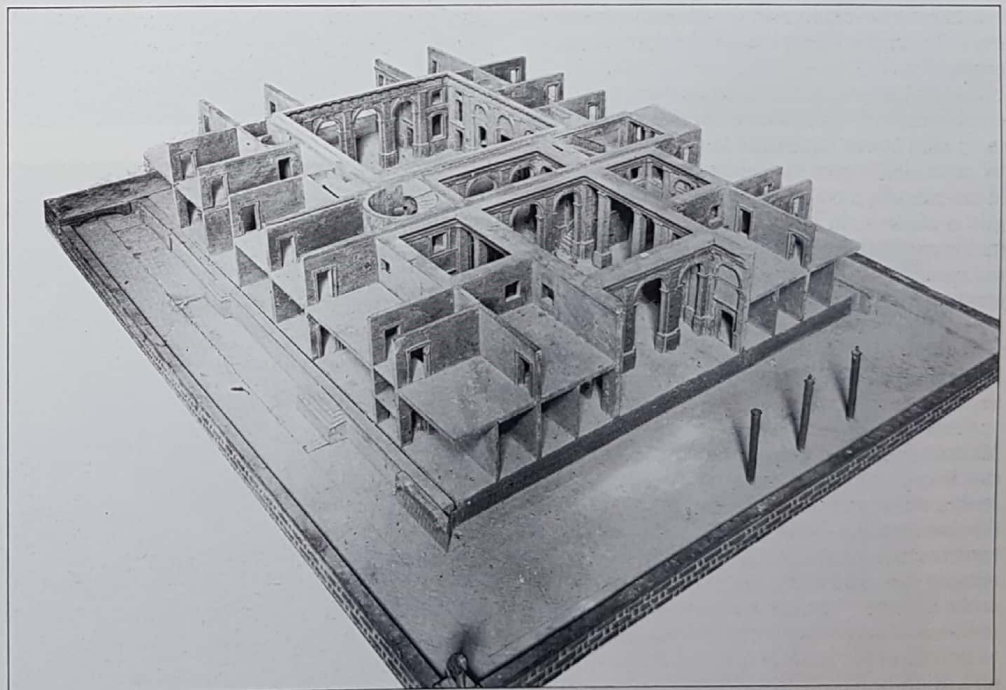
C'è traccia documentaria di un uso diffuso e ufficializzato di modelli da parte degli architetti oltremontani nelle ordinanze emesse dall'Arte dei Maestri Muratori di Regensburg nel 1514, dove per la dimostrazione della conoscenza delle cognizioni elementari per l'immatricolazione (fra cui costruzione delle volte quadripartite, portali, cornici, stima della giusta altezza e relative fondazioni di impianti murari in rapporto al loro spessore) era talvolta consentito l'uso di modelli in argilla. Dalla fine del '400 si conservano comunque modelli lignei o in cartapesta di fabbriche dell'Europa settentrionale<sup>36</sup>.

I documenti del '400 italiano ricordano anche modelli presentati per edifici civili o privati, come quello preliminare di Giuliano da Sangallo per il Palazzo Strozzi a Firenze, tuttora conservato; e informano anche sulla differente collocazione amministrativa — e quindi presumibilmente proprietaria — dei modelli nei vari cantieri: in alcuni casi, come in quello della costruzione della loggia della Confraternita dei Servi di Maria, di fronte a quella degli Innocenti nella piazza SS. Annunziata a Firenze, Antonio da Sangallo il Vecchio realizzò i relativi modelli "a tutte sue spese", indipendentemente dallo stipendio percepito dal cantiere; per Palazzo Strozzi invece i modelli erano eseguiti a spese del cantiere, il costo già inglobato nel compenso dell'architetto, come nel caso del Cronaca<sup>37</sup>. Si riportano anche le aspre concorrenze e plagi — veri o presunti — facilitati o prevenuti dal maggiore o minore grado di definizione dei modelli presentati a concorso: il principale biografo di Filippo Brunelleschi, ad esempio, ci informa, scrivendo a circa 40 anni dalla morte del maestro, che nei suoi modelli

intorno a' fatti delle simetrie poco v'appariva, ma [Brunelleschi] attendeva solamente a fare fare le mura principali, e la rispondenza di qualche membro, senza



18



19

20. Michelangelo Buonarroti, modello per la cupola della Basilica di S. Pietro, Città del Vaticano.  
*Michelangelo Buonarroti, model of the dome of St. Peter's, Vatican City.*  
 Museo della Rev.da Fabbrica di S. Pietro in Vaticano.  
 Photo Archivio Electa, Milano.

21, 22. Antonio da Sangallo il Giovane, modello per la Basilica di S. Pietro, Città del Vaticano. Dettaglio e vista generale.  
*Antonio da Sangallo the Younger, model for St. Peter's, Vatican City. Detail and view of entire model.*  
 Museo della Rev.da Fabbrica di S. Pietro in Vaticano.  
 Photo Anderson.

ornamenti o modi di capitelli o d'architravi, fregi e cornici ecc., perché con l'arme sue medesime e' gli era dipoi dato di molte noie e rincrescimenti, none intendendo el tutto, facendosi molti belli delle cose sue<sup>38</sup>.

E c'è una significativa assonanza, anche se con differenti motivazioni, con le considerazioni albertiane sulla necessità che i modelli pongano in risalto soprattutto la struttura della fabbrica, forse dovuta ai lontani contatti fra i due grandi architetti a Firenze nel decennio del 1430.

Il più grandioso modello ligneo realizzato nel '500 è senza dubbio quello, ancora conservato, di Antonio da Sangallo il Giovane per la nuova chiesa di S. Pietro. Eseguito in scala 1:30 (lungo 7,80 m, largo 5,80, alto 4,60), sotto la direzione di Antonio Labacco in un lungo periodo di anni fino al 1546, con tale accuratezza di ornati da meritare le lodi incondizionate di Vasari, soprattutto nella prima edizione delle *Vite*, come opera di alto artigianato, con colonne di varie dimensioni per il corpo della chiesa, campanili, cupola e lanterna, nicchie, frontoni, balaustri, statue in cera e terracotta. Lo stesso Vasari ricorda che del modello sangallesco, costato la notevolissima somma di 4184 scudi solo di legname e manodopera di artigiani, venne diffusa l'immagine a stampa<sup>39</sup>.

La medesima fonte sottolineava però con compiacimento che, mentre Sangallo nell'arco di tanti anni aveva impiegato tanto denaro, al limite della deliberata speculazione, il successore, Michelangelo, fornì il suo proprio modello — in tiglio e abete — in poco tempo e con una spesa molto più contenuta. In effetti la preparazione del modello del S. Pietro di Michelangelo è registrata appena ad un mese dalla morte di Antonio da Sangallo, e un mese prima della nomina di Michelangelo ad architetto della fabbrica. La lavorazione, anche per ragioni di controllo, avvenne direttamente nella sua casa<sup>40</sup>.

Forse nessun artista del Rinascimento come Michelangelo ha affidato ai modelli una funzione così importante nel proprio processo creativo di scultura e di architettura. In primo luogo come documentazione delle proprie idee, anche nei confronti dei committenti. Quando fra l'aprile e il maggio 1557 si verificò un "errore" — e forse un crollo rovinoso — nella copertura appena iniziata dell'emiciclo del braccio meridionale del transetto del nuovo S. Pietro (la cappella del Re di Francia), Michelangelo poteva invocare a propria discolpa, oltre alla validità della soluzione strutturale proposta, anche la correttezza della propria procedura progettuale che prevedeva sempre l'elaborazione di uno o più modelli. "Avendo il modello, com'io fo di tutte le cose", come scriveva a Vasari, Michelangelo poteva accusare il soprastante del cantiere, Sebastiano Malenotti o Marianetti da San Gimignano, di avere errato o



20



21

nell'approntare centine a curvatura costante laddove ne era necessaria una serie a profilo variato a sostegno delle tre vele di cui era composta la volta dell'emiciclo<sup>41</sup>. Il modello di una versione vicina alla definitiva venne anche inserito nel grande modello di Antonio da Sangallo<sup>42</sup>.

Ma soprattutto la procedura di concretizzare le prime idee progettuali in una serie di modelli, spesso alternativi, ben soddisfaceva all'ansia — raramente placata — di Michelangelo di una personalissima ricerca di perfezione, di continuo superamento dei propri schemi compositivi e che lo porterà, ad esempio, alle inquiete oscillazioni nella scelta della curvatura da imprimere alla cupola di S. Pietro<sup>43</sup> o, una settimana prima della morte a quasi novant'anni, a tormentare con disperata energia il marmo della *Pietà Rondanini*.

I numerosi documenti sull'attività architettonica dell'artista permettono a volte di illuminare le fasi concrete dei suoi itinerari ideativi, che al di là degli straordinari ed ovviamente non imitabili risultati finali, si ponevano, visto l'immenso prestigio dell'autore, come paradigmi dell'attività stessa della progettazione architettonica. Nell'incarico per la prosecuzione dall'ottobre 1559 della chiesa della colonia fiorentina a Roma, S. Giovanni dei Fiorentini, non potendo per l'età assai avanzata curare personalmente le varie fasi progettuali come era abituato a fare, le rese in qualche modo esplicite per permettere l'apporto di collaboratori. Eseguito il rilievo del sito dove doveva innalzarsi l'edificio, l'artista eseguiva un gruppo di studi, dei quali uno veniva prescelto, e da cui un collaboratore — nella fattispecie Tiberio Calcagni — ricavava una pianta "netta e disegnata giusta", alzati e ornati. Su questa base, sempre soggetta a elaborazioni e rettifiche da parte del maestro, veniva realizzato un modello in terracotta. E da questo, a conclusione della fase preparatoria, il modello ligneo — nel caso del S. Giovanni distrutto attorno al 1720<sup>44</sup>.

Dei modelli "in terra" si hanno notizie nel '400 per fortificazioni — come i modelli approntati da Brunelleschi per Vicopisano. E per Michelangelo se ne hanno notizie giuste nel corso del suo primo importante incarico architettonico, la facciata della chiesa di S. Lorenzo di Firenze: in questa prima circostanza — marzo-maggio 1517 — il modello non riuscì affatto bene, forse per imperizia tecnica, essendo "torto com'una crespella". Il modello per il S. Lorenzo, custodito presso la Casa Buonarroti a Firenze, è certamente identificato con quello eseguito da Michelangelo nell'autunno del 1517 e che era anche ornato di 24 figure in cera<sup>45</sup>. Anche per Michelangelo erano ripetute le procedure, certamente non infrequenti, dei grandi modelli in scala 1:1 di dettagli architettonici, come quello per il cornicione di



23. Michelangelo Buonarroti, modello ligneo per la facciata di S. Lorenzo, Firenze, attribuito a Baccio d'Agnolo, 1517. *Michelangelo Buonarroti, wooden model for the façade of S. Lorenzo's, Florence. Model attributed to Baccio d'Agnolo, 1517. 217 x 285 x 51 cm.* Gabinetto fotografico della Sovrintendenza alle Gallerie di Firenze. Proprietà Casa Buonarroti, Firenze.

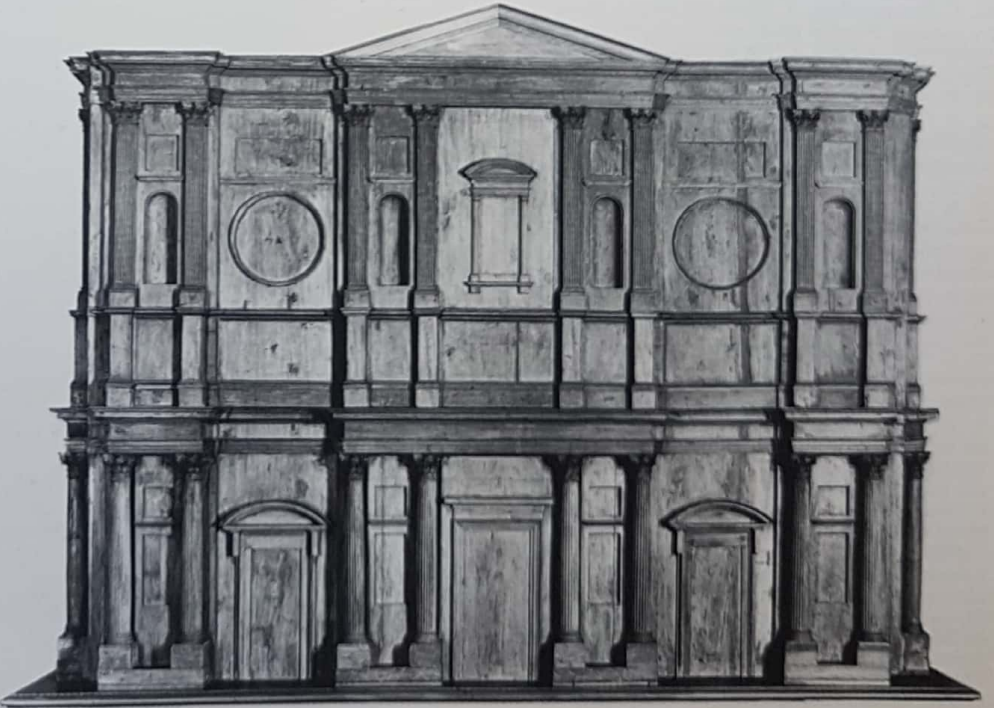
Palazzo Farnese, pubblicamente esposto in opera, e, come sarcasticamente fecero notare gli avversari, "tanto grande, che, ancora che sia di legno, s'è avuto a puntellare la facciata"<sup>46</sup>.

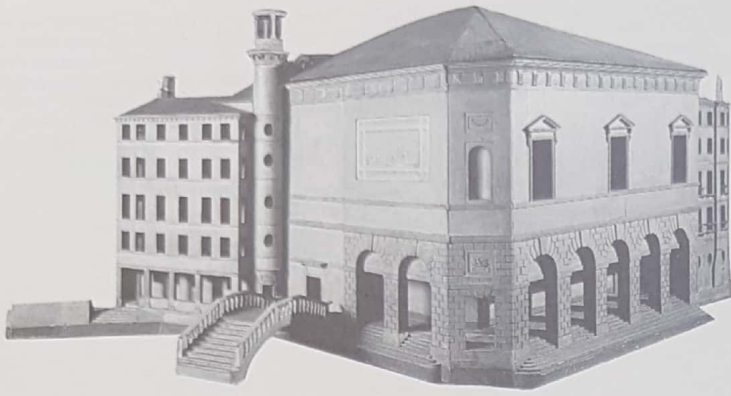
Ancora nell'ambito dell'architettura civile, i pagamenti conservati per il grande modello per il palazzo romano di papa Giulio III, che addirittura doveva inglobare al suo interno le strutture circolari del Mausoleo di Augusto, consentono di ipotizzare che esso fosse in scala forse di 1:30 o 1:24 e che gli elaboratissimi ornati della fabbrica richiedessero, nel modello in legno di tiglio, l'opera di falegnami (per le parti piane), tornitori (per candelabre, balaustri, tondi, piramidi, colonne) e intagliatori (per statue e modanature)<sup>47</sup>.

Dal '500 l'uso di modelli in materiali diversi, dalla cera — tecnica molto antica — ai vari tipi di legno e vari gradi di finitura degli ornati, è testimoniato dai molti esemplari conservati in tutta Europa, dai modelli multipli e alternativi di Elias Holl per il Rathaus a Norimberga (c. 1615-1620), ai coevi splendidi plastici di città tedesche a Monaco, allo straordinario modello seicentesco in avorio del castello di Rosenborg a Copenaghen — più legato ad una presentazione cerimoniale — che ad un'immediata utilizzazione progettuale —, ai perduti modelli in cera rossa e in legno di edifici progettati da Borromini e registrati nell'inventario dei suoi beni del 1667. Ancora quelli settecenteschi, come il modello ligneo del Castello di Rivoli di Carlo Maria Ugliengo su progetto di Juvarra (1718) a Torino, quello per il progetto definitivo della grande chiesa di Vierzehnheligen di Balthasar Neumann (circa 1744), quello di Dominikus Zimmermann del 1748 per la chiesa e monastero premostratense di Schussenried (Biberach), a quelli numerosi di Cosimo Morelli per il teatro di Macerata, o per l'arco trionfale di Clemente XIV di Santarcangelo a Imola, e tanti altri.

Perduta l'antica componente di previsione tecnica, il modello del '700 si fa strumento di ricerca degli effetti complessivi, della coordinazione dei colori nei vari materiali, come il noto modello della Cappella Rospigliosi nella chiesa romana di S. Francesco a Ripa, e conservato presso i discendenti, in cui attraverso ricercati effetti di verosimiglianza cromatica e materica si cerca di ricreare l'immagine globale dell'ambiente progettato, nelle pitture, decorazioni e ornati architettonici<sup>48</sup>.

1. Sui modelli fittili dell'area etrusco-laziale-campana, fra le più ricche di reperti di questo tipo del mondo antico, vedi il recente R.A. Staccioli, *Modelli di edifici etrusco-italici. I modelli votivi*, Firenze 1968, con bibliografia.  
2. L.H. Heydenreich, "Architekturmodell", in *Reallexikon zur Deutschen Kunstgeschichte*, a cura di O. Schmitt, I, 1937; e per il mondo anglosassone, anche





24, 25. Giovanni Antonio Selva, modello ligneo del Teatro La Fenice, Venezia, 1790.  
*Giovanni Antonio Selva, wooden model of the Teatro La Fenice, Venice, 1790.*  
 355 x 210 x 120 cm.  
 Archivio fotografico del Teatro La Fenice, Venezia.

18 M.S. Briggs, "The Architectural Model", in *Burlington Magazine*, 1929, I, pp. 179 sgg., e II, pp. 245 sgg. Assai più concisi i recenti contributi sull'*Enciclopedia universale dell'arte*, e sul *Dizionario enciclopedico di architettura e urbanistica*, alla voce "Modelli".

3. H.A. Millon, C.H. Smyth, "Michelangelo and St. Peter's: Observations on the Interior of the Apses, a Model of the Apse Vault, and Related Drawings", in *Römisches Jahrbuch für Kunstgeschichte*, XVI, 1976, pp. 134/206; per i rapporti con la cupola di S. Maria del Fiore e il modello michelangiolesco della cupola di S. Pietro, vedi anche H. Saalman, "Michelangelo: S. Maria del Fiore and St. Peter's", in *Art Bulletin*, LVII, 1975, pp. 374 sgg., e Id., "Michelangelo at S. Maria del Fiore: an Addendum", in *Burlington Magazine*, 119, 1977.

4. L.B. Alberti, *De re aedificatoria*, Firenze 1485, dove è raccomandato l'uso, sull'esempio degli antichi, di "modulis exemplarisque factis asserula" (libro II, p. 20v, ll. 30-31). La citazione nel testo è tratta dalla traduzione del trattato albertiano di Cosimo Bartoli, Firenze 1550.

5. F. Baldinucci, *Vocabolario toscano dell'arte del disegno*, Firenze 1681, alla voce "Modello".

6. G. Vasari, *Le vite*, ed. G. Milanesi, I, Firenze 1906, p. 170.

7. H. Saalman, "Early Renaissance Architectural Theory and Practice in Antonio Filarete's Trattato di Architettura", in *Art Bulletin*, XL, 1959, pp. 89 sgg., e Id., *Filippo Brunelleschi. The Cupola of S. Maria del Fiore*, Londra 1980, p. 36.

8. L. Shelby, "Medieval Mason's Templates", in *Journal of the Society of Architectural Historians*, XXX, 2, maggio 1971.

9. F. Bucher, "Design in Gothic Architecture. A Preliminary Assessment", *ibidem*, XXVII, 1968.

10. L. Shelby, *op. cit.*, p. 142.

11. C. Pietramellara, *S. Maria del Fiore a Firenze. I tre progetti*, Firenze 1984.

12. C. Pietramellara, *op. cit.*, p. 140; e H. Saalman, *op. cit.*, p. 53.

13. C. Pietramellara, *op. cit.*, p. 48.

14. C. Casalini, "Il concorso per i pilastri di S. Maria del Fiore", in *La SS. Annunziata di Firenze. Studi e documenti sulla chiesa e il convento*, Firenze 1978, pp. 267/272.

15. R. Goldthwaite, *The Building of Renaissance Florence*, Baltimore 1980, p. 372, dedica un piccolo ma significativo paragrafo ai modelli lignei a Firenze nel '400, arricchito da valutazioni di carattere economico.

16. P. Metz, "Die Florentiner Domfassade des Arnolfo di Cambio", in *Jahrbuch der Preussischen Kunstsammlungen*, 59, 1938, pp. 121 sgg.

17. G. Lorenzoni, "L'architettura", in *La Basilica di S. Petronio in Bologna*, I, Bologna 1983. Molti dei documenti, anche se con imprecisioni, sono citati in A. Gatti, *La fabbrica di S. Petronio*, Bologna 1889.

18. H. Saalman, *op. cit.*, pp. 61-62.

19. *Ibid.*, pp. 63/69.

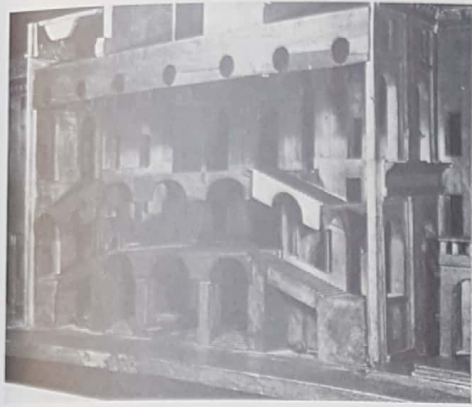
20. *Ibid.*, p. 54.

21. *Ibid.*, p. 63.

22. E. Battisti, *Filippo Brunelleschi*, Milano 1977, pp. 383-384, e H. Saalman, *op. cit.*, pp. 146 sgg. Cfr. invece P. Sanpaolesi, "La lanterna di S. Maria del Fiore e il suo modello ligneo", in *Bollettino d'arte*, 1956, pp. 11/29.

23. G. Scaglia, "Drawings of Brunelleschi's Mechanical Inventions for the Construction of the Cupola", in *Marsyas*, X, 1960-1961, pp. 41 sgg.; vedi anche L. Reti, *Tracce di progetti perduti di Filippo Brunelleschi nel Codice Atlantico di Leonardo da Vinci*, IV lettura





26, 27. Filippo Juvarra, Castello di Rivoli. Modello di Carlo Maria Ugliengo, 1718. Dettaglio del modello aperto e facciata. *Filippo Juvarra, Rivoli castle. Model by Carlo Maria Ugliengo, 1718. Detail of the open model and the façade.* Archivio fotografico del Museo Civico, Torino.



- 27
- Vinciana, 15 aprile 1964, Firenze 1965.
24. C. Guasti, *La cupola di S. Maria del Fiore*, Firenze 1859, pp. 122-123.
25. A. Matteoli, "I modelli lignei del '500 e '600 per la facciata del Duomo di Firenze", in *Commentari*, 1974.
26. R. Pacciani, "Gli schizzi relativi agli affreschi della cupola di S. Maria del Fiore", in *Giorgio Vasari*, catalogo della mostra, Arezzo 26 settembre/29 novembre 1981, Firenze 1981, pp. 166/168.
27. G. Lorenzoni, *op. cit.*, p. 57.
28. J. Heyman, "On the Rubber Vaults of the Middle Ages, and Other Matters", in *Gazette des Beaux-Arts*, marzo 1968, pp. 177/188.
29. A. Gatti, *op. cit.*, p. 77.
30. A. Belluzzi, "La facciata: i progetti cinquecenteschi", in *La Basilica di S. Petronio in Bologna*, *op. cit.*, II, p. 14. Vedi anche A. Mazza, "Arduino Arriguzzi e la cappella di S. Cecilia, in *L'estasi di S. Cecilia di Raffaello da Urbino nella Pinacoteca Nazionale di Bologna*, catalogo della mostra, Bologna 1983, pp. 72-73.
31. *Annali della Fabbrica del Duomo di Milano*, Milano 1877/1883, *ad annum*.
32. J.S. Ackerman, "Gothic Theory of Architecture at the Cathedral of Milan", in *Art Bulletin*, 1949, pp. 84/111.
33. *Annali*, *op. cit.*, "Anno 1483".
34. Vedi Vitruvio, *De architectura*, con commento di Cesare Cesariano, Como 1521, a cura di C.H. Crinsky, Monaco 1969, c. CXr. M. Rossi, "Giovanni Nexemperger di Graz e il tiburio del Duomo di Milano", in *Arte Lombarda*, 21, 1982, pp. 5/12. C'è da registrare, a proposito delle procedure degli artisti toscani nelle propo-

- ste per la soluzione del tiburio del duomo milanese, che anche Filarete, forse già ad un mese dalla sua breve accettazione alla Fabbrica, aveva commissionato ad un legnaiolo la costruzione di un modellino — forse consegnato in 20 giorni — sulla base evidentemente dei propri disegni. M. Rossi, "I contributi del Filarete e dei Solari alla ricerca di una soluzione per il tiburio del Duomo di Milano", in *Arte Lombarda*, 60, 1981, pp. 15/17.
35. La significativa mancanza di riferimenti agli alzati in proiezione delle volte a nervature leonardesche non è colta dal pur dettagliato studio contribuito di G. Scaglia, "Leonardo da Vinci e Francesco di Giorgio a Milano nel 1490", in *Leonardo e l'età della ragione*, a cura di E. Bellone e P. Rossi, 1982, dove si riconoscono imprecisati rapporti di contiguità con gli edifici gotici coevi. Dell'abbondante letteratura specifica, vedi, come esempio, V. Mueller, "Zum Problem des technologischen Stilvergleichs im Deutschen Gewölbebau der Spätgotik", in *Architectura*, 1973, pp. I sgg. F. Bucher, *Architector. The Lodge Books and Sketchbooks of Medieval Architects*, I, New York 1979. I suggerimenti progettuali di Leonardo — oltre che di Amadeo, Dolcebuono, Francesco di Giorgio e Bramante — alla fabbrica del nuovo Duomo di Pavia contribuirono alla tormentata delineazione del relativo modello ligneo (a cura di Cristoforo de Rocchi e, dopo il 1495, di G.P. Fuggazza) ancora oggi conservato. A. Bruschi, *Bramante architetto*, Bari 1969, pp. 765/770.
36. Vedi, oltre alla nota 2, J. Harvey, *The Medieval Architect*, Londra 1972, con ricca documentazione basata essenzialmente su materiale franco-inglese.

37. R. Goldthwaite, *op. cit.*, p. 379.
38. Antonio Manetti, *Vita di Filippo Brunelleschi*, a cura di D. De Robertis e G. Tanturli, Milano 1976, p. 116.
39. H.A. Millon, C.H. Smyth, *op. cit.*
40. G. Vasari, *La vita di Michelangelo*, a cura di P. Barocchi, Milano 1962, I, p. 83; III, pp. 1452 sgg.
41. R. Pacciani, *op. cit.*
42. H.A. Millon, C.H. Smyth, *op. cit.*
43. Sui problemi di interpretazione del modello della cupola di S. Pietro di Michelangelo, presso S. Pietro, in connessione con i vari profili via via previsti dall'artista, e sulle modifiche — apportate sul modello stesso — degli immediati successori in sede di costruzione, vedi J. Ackerman, *L'architettura di Michelangelo*, Torino 1968, soprattutto pp. 240/247; R. Di Stefano, *La cupola di S. Pietro*, Napoli 1980. Di rilevante importanza anche l'approfondita rassegna di R. Wittkower, *La cupola di S. Pietro di Michelangelo*, Firenze 1964.
44. G. Vasari, P. Barocchi, *op. cit.*, IV, pp. 1802 sgg.
45. J.S. Ackerman, *op. cit.*, pp. 128, 135. Sul modello di Casa Buonarroti, attribuito a Pietro Urbano, su disegni di Michelangelo, vedi C. de Tolnay, "I progetti di Michelangelo per la facciata di S. Lorenzo a Firenze. Nuove ricerche", in *Commentari*, 1972, pp. 53/72.
46. G. Vasari, P. Barocchi, *op. cit.*, IV, pp. 1531 sgg.
47. H. Millon, "A Note on Michelangelo's Façade for a Palace for Julius III in Rome: New Documents for the Model", in *Burlington Magazine*, 121, 1979, pp. 770/777.
48. Ricordato da L. Salerno nella voce "Modelli" dell'*Enciclopedia universale dell'arte*.