

Politecnico di Milano  
Facoltà del Design  
Corso di Laurea in Design di Interni

# I MODELLINI NELL'ARCHITETTURA E NEL CINEMA

## TRA REALTÀ E ILLUSIONE: L'IMPORTANZA DI UNO STRUMENTO PROGETTUALE

relatore: Luigi Bellavita

studentessa: Enrica Ranaldi  
matricola n. 719642  
anno accademico 2009-2010



# Indice relazione

PRIMA PARTE: I MODELLINI NELL'ARCHITETTURA	11
cap.1 Cosa significa "modello"?	12
cap.2 2000 anni di storia	16
cap.3 Modelli di presentazione	21
3.1 La previsualizzazione acquista un senso	22
3.2 Orafi e artigiani in prima linea	22
3.3 Concorsi pubblici e privati	24
3.4 Modelli di fortificazioni territoriali	30
3.5 Uso didattico del modello, i punti di vista	32
cap.4 Modelli di studio	34
4.1 Dalla teoria alla pratica	35
4.2 L'esempio di Santo Spirito	38
4.3 S. Maria del Fiore a Firenze, Brunelleschi	39
4.4 Modelli di studio in scala 1:1	42
4.5 Modelli "ingegneristici"	43
4.6 Studio di soluzioni urbanistiche	56
cap.5 Modelli digitali	57
5.1 Un primo intervento della tecnologia nella modellazione	58
5.2 La modellazione virtuale	62
5.3 Riproduzioni realistiche in 3D	64
5.4 La modellazione virtuale al servizio del modello analogico	65
SECONDA PARTE: I MODELLINI NEL CINEMA	66
Cap.1 Excursus teatrale	67
cap.2 Tra teatro e cinema	75
cap.3 Gli albori del cinema	77
cap.4 I trucchi nella storia	83
cap.5 I modelli nel cinema	93
cap.6 Esempi	103
6.1 2001:odissea nello spazio_Stanley Kubrick_1968	104
6.2 Star wars_ George Lucas_1977-1980-1983	108
6.3 Blade runner_Ridley Scott_1982	114
6.4 Titanic_James Cameron_1997	121
6.5 Il signore degli anelli_ Peter Jackson_2001-2002-2003	126
6.6 Avatar_James Cameron_2010	128
TERZA PARTE: I MODELLINI A CONFRONTO	131
<b>Bibliografia</b>	139

# Indice figure

- Figura 1 Vecchio porto di Messina presso il museo di Adler-Apotheke Eberswalde
- Figura 2 Tempio di Atene a Paestum modellino in sughero 25 x 69 x 32 cm (vista dall'alto)
- Figura 3 Dieter Cöllén, Tempio di Hera a Paestum, 1999, 20 x 112 x 52 cm
- Figura 4 Antonio Chichi, Colosseo di Roma modellino in sughero, 1777-1782 171,5 x 140,5 x 49 cm Musei Statali, Kassel
- Figura 5 Antonio Chichi, Pantheon di Roma modellino in sughero, 1782 77,5 x 111,5 x 64,5 cm Musei Statali, Kassel
- Figura 6 Modello in terracotta di un tempio dell'Età del Bronzo, rappresenta il sacrificio dei buoi, una cerimonia rituale che era riservata agli iniziati
- Figura 7 Vergine Maria con il bambino Gesù, affiancata dall'imperatore Costantino e Giustiniano Mosaico del X secolo Santa Sofia, Istanbul
- Figura 8 Domenico Cresti da Pessignano Michelangelo presenta al Papa Paolo IV il modello per San Pietro inizio XVII secolo
- Figura 9 Arduino Arriguzzi, modello per il completamento di San Petronio, Bologna, inizio XVI secolo
- Figura 10 Il vescovo Jean Tissendier donante, Tolosa, Musée des Augustin
- Figura 11 Giustiniano dà ordini a uno dei suoi architetti, miniatura del manoscritto della Cronaca di S. Sofia, Biblioteca Vaticana
- Figura 12 Tempio, da Vulci (Lemno), modello di terracotta, secolo I a.C.
- Figura 13 Modello cretese, medio minoico, prima metà del XVII secolo a.C.
- Figura 14 Statuine egizie rinvenute nella tomba di Meket-Ra, XI dinastia
- Figura 15 Sarcofago dei Tre Re Magi, reliquiario contenente le ossa dei tre re. Nel 344 è stato portato a Milano da Eustorgio I, vescovo della città. Oggi si trova nel duomo di Colonia
- Figura 16 Giuliano, Benedetto da Maiano e bottega tarsie dello studiolo di Federico II 1473 – 1476
- Figura 17 Cassa di San Taurino a Evreux, 1240-1255
- Figura 18 Modello Ligneo monumentale per la Basilica di San Pietro in Roma Antonio da Sangallo Il Giovane
- Figura 19 Antonio da Sangallo il Giovane, progetto per la Basilica di San Pietro, Roma, 1539-1546
- Figura 20 Antonio da Sangallo il Giovane, progetto per la Basilica di San Pietro, Roma, 1539-1546, interno del modello
- Figura 21 Prospetto della Basilica di San Pietro a Roma, progetto di Antonio da Sangallo Il Giovane
- Figura 22 Antonio da Sangallo il Giovane, progetto per la Basilica di San Pietro, Roma, 1539-1546
- Figura 23 Michelangelo, Giacomo della Porta, Luigi Vanvitelli, tamburo e cupola della Basilica di San Pietro, Roma
- Figura 24 Modello del Castello di Rivoli, Carlo Maria Ugliengo, mastro minusiere, su disegno di Filippo Juvarra, 1718, Torino, Musei Civici. Legno di noce, tiglio, pioppo, conifera, con parti metalliche e graffite a stilo; disegni a matita nera e inchiostro bruno a penna; mallo di noce con protezione a cera. 427,5 x 192,7 x 107 cm
- Figura 25 Modello ligneo del progetto per la Sacrestia Vaticana, Fabbrica di San Pietro in Vaticano, Filippo Juvarra
- Figura 26 Modello ligneo del progetto per la Sacrestia Vaticana, Fabbrica di San Pietro in Vaticano, 116 x 293 x 313 cm, Filippo Juvarra
- Figura 27 Modello della Reale Chiesa e convento di Superga. Carlo Maria Ugliengo, mastro minusiere, su disegno di Filippo Juvarra, 1716. Torino, Convento della Chiesa di Superga. Legno dipinto a tempera 300 x 150 x 110
- Figura 28 Veduta complessiva del modello ligneo della nuova sagrestia di San Pietro in Vaticano secondo il progetto di Filippo Juvarra del 1715
- Figura 29 Modello ligneo della nuova sagrestia di San Pietro in Vaticano secondo il progetto di Filippo Juvarra del 1715. Il cortile di levante visto dall'angolo nord-ovest circondato dal terrazzo antistante il piano attico. In basso a sinistra la parete sud dell'aula centrale

Figura 30 Modello ligneo della nuova sagrestia di San Pietro in Vaticano secondo il progetto del 1715. Stato attuale degli ambienti

Figura 31 Modello ligneo della nuova sagrestia di San Pietro in Vaticano. Particolare della parete di fondo e della trabeazione dell'emiciclo su colonne composite

Figura 32 Veduta complessiva di un modello ligneo della nuova sagrestia vaticana attribuito a Juvarrà. Il modello, oggi non più conservato, era caratterizzato da un blocco edilizio compatto, a pianta cruciforme al centro della quale sorgeva un imponente tamburo ottagonale con le facciate concave, sormontato da una cupola a gradoni

Figura 33 Modello ligneo della nuova sagrestia di San Pietro in Vaticano secondo il progetto di Filippo Juvarrà del 1715. Particolare della parete con l'altare della cappella di levante adiacente allo scalone destro. L'ancona ellittica conteneva un bassorilievo in stucco

Figura 34 Plan-relief di Gravelines, 1699

Figura 35 Fortezza di Orzinuovi, 1612, Istituto Storico di Cultura dell'Arma del Genio, Roma

Figura 36 Italo Gismondi, ricostruzione della Roma costantiniana, 1937-61, Museo della Civiltà Romana, Roma

Figura 37 Plan-relief di Briançon, 1731-36

Figura 38-40 R. Meier, Smith House, Darien Connecticut, USA, 1965-67, modello scomponibile, mediante la prima fase di studio si sono riconosciuti nelle vetrata d'angolo e nel camino gli elementi fortemente connotati, pertanto la scomposizione mantiene l'unitarietà di essi, che permangono integri in qualunque stadio del processo di composizione-scomposizione

Figura 41 Le Corbusier, Unité d'habitation, Marsiglia, 1946

Figura 42 Le Corbusier, Unité d'habitation, Marsiglia, 1946

Figura 43 Luigi Vanvitelli, facciata della Reggia di Caserta, 1759-1760

Figura 44 Luigi Vanvitelli, Cappella Reale della Reggia di Caserta, 1756-1760

Figura 45 Modello di studio per il film Schindler's List, 1993, Steven Spielberg, scenografia di Allan Starski

Figura 46 Modello ligneo della Cupola e delle parti absidali attribuito da alcuni studiosi al Brunelleschi (Firenze, Museo dell'Opera di Santa Maria del Fiore); Modello ligneo della lanterna (Firenze, Museo dell'Opera di Santa Maria del Fiore)

Figura 47 Disegno di gru per piccoli carichi

Figura 48 Gru rotante su piattaforma girevole

Figura 49 Ricostruzione del sistema di sollevamento in uso nel cantiere della Cupola, con l'argano a terra e la gru poggiante su muratura già costruita, Saalman 1980

Figura 50 Modello ligneo del Duomo di Firenze, 1900 ca. (Firenze, già Collezione Elia Volpi)

Figura 51 Disegno di gru orientabile con dispositivi di posizionamento dei carichi

Figura 52 I vari dispositivi di sollevamento e i ponteggi usati nel 1601 per riparare i danni provocati alla lanterna della Cupola da un fulmine, in un disegno attribuito a Gherardo Mechini (Firenze)

Figura 53-55 progetti per la facciata di Santo Spirito

Figura 56 Giovanni di Gherardo da Prato, il tracciato della Cupola sul quinto acuto, 1425. Firenze, Archivio di Stato

Figura 57 Le modanature sono i solidi generati dai modani tenuti come sezione retta, e hanno la funzione di spartire i membri architettonici. Viene qui riprodotta la tavola IV del libro del Vignola (1507-1573): Gli Ordini di Architettura Civile

Figura 58 Pier Luigi Nervi, Pietro Belluschi, Cattedrale di St. Mary, San Francisco, scala 1:15. Modello per le prove di carico a rottura, 1964

Figura 59 Sergio Musmeci, Ponte sul Basamento, Potenza, 1964

Figura 60,62 Modello a fili e contrappesi rovesciato per illustrare l'effetto statico spaziale interno

Figura 61 Interno del laboratorio di Gaudì presso il cantiere della Sagrada Familia, dove sono visibili i modelli a scale diverse di parti della chiesa

Figura 63 Erich Mendelsohn, Torre Einstein di Potsdam, 1920-24

Figura 64-66 modellini di Otto Frei, metallo e acqua saponata

Figura 67-68 Walt Disney Concert Hall (Los Angeles, California)

Figura 69 modelli di studio per la forma (Walt Disney Concert Hall (Los Angeles, California))

Figura 70 modello in sezione (Walt Disney Concert Hall (Los Angeles, California))

Figura 71 modelli di studio per la forma di The Fohamma Tower

Figura 72 modello rivestito di specchi per lo studio della rifrazione delle onde sonore, Chiesa

delle Tre Croci, Vuoksenniska  
 Figura 73 Chiesa delle Tre Croci, Vuoksenniska  
 Figura 74-75 modellini per lo studio dell'acustica, effettuati dal Gruppo di Ricerca in Acustica  
 Figura 76-78 modellini di studio per la forma delle "vele", Teatro dell'opera di Sydney, Jørn Utzon  
 Figura 79 modellino della sezione del Teatro dell'opera di Sydney, Jørn Utzon  
 Figura 80 modellino di studio del Teatro dell'opera di Sydney, Jørn Utzon  
 Figura 81 stadio di Braga, modellino per calcoli alla galleria del vento  
 Figura 82 copertura della fiera di Rho, modellino per calcoli alla galleria del vento  
 Figura 83 ponte di Messina, modellino per calcoli alla galleria del vento  
 Figura 84 copertura stadio, modellino per calcoli alla galleria del vento  
 Figura 85 ponte di Messina, modellino per calcoli alla galleria del vento  
 Figura 86 Frank Lloyd Wright, Broadacre City, 1931-35  
 Figura 87 Modello di studio per il film *The best intentions*, 1992, Bille August, scenografia di Anna Asp  
 Figura 88 Modello di House III, Lakeville, Connecticut, 1969  
 Figura 89 House III, Lakeville, Connecticut, 1969  
 Figura 90-93 Peter Eisenman, House X, Bloomfield Hills, Michigan, 1975. Modello assonometrico  
 Figura 94-95 Peter Eisenman, College of Design Architecture Art and Planning, University of Cincinnati, Ohio, USA, 1986  
 Figura 96-97 House III, Lakeville, Connecticut, 1969  
 Figura 98-100 Tadao Ando, Chiesa della Luce, Osaka, Giappone, 1987-89, modello. Rappresentazione della luce che passa attraverso il muro dalla feritoia, con il trascorrere del tempo; alcuni attimi del continuo mutare  
 Figura 101 Modello virtuale Isfahan, Cristobal Vila  
 Figura 102 Modello virtuale Falling Water, Cristobal Vila  
 Figura 103-104 Modello virtuale Canestra di frutta, Cristobal Vila  
 Figura 105 Modello effettuato con macchine per taglio laser e frese, Progetto Porta Nuova, Area Garibaldi Repubblica, Varese, Isola, Milano  
 Figura 106 Tempio di Dioniso, Atene  
 Figura 107 Immagine raffigurante le skenè, le due torri che affiancano il palcoscenico  
 Figura 108 Rappresentazioni teatrali itineranti, dette *Miracle Plays*  
 Figura 109 Tipologie di Principali  
 Figura 110 *Periaktoi*  
 Figura 111 Restituzione di un bozzetto, per la sua esecuzione nelle dimensioni reali  
 Figura 112 Palcoscenico a settori paralleli al boccascena  
 Figura 113 Trabocchetto per cambiamento a vista  
 Figura 114 Macchina per i voli  
 Figura 115 Costruzioni di scena, Crollo a vista  
 Figura 116 Macchina per i voli  
 Figura 117 Manifesto del cinematografo dei fratelli Lumière  
 Figura 118 La demolizione di un muro dei fratelli Lumière  
 Figura 119-134 *Le voyage dans la lune* (1902) di Georges Méliès  
 Figura 136-138 *Cabiria* (1914) di Giovanni Pastrone  
 Figura 139 *Lanterna Magica*  
 Figura 140 Kinetoscopio  
 Figura 141 Vista interna di un kinetoscopio  
 Figura 142 Kinetoscopio  
 Figura 143 *The dancing midget* (1902) di Georges Méliès  
 Figura 144 *The twentieth century tramp* (1902) di Edwin S. Porter  
 Figura 145 *The great train robbery* (1903) di Edwin S. Porter  
 Figura 146-147 *The dream of a rarebit friend* (1906) di Edwin S. Porter  
 Figura 148 *Truka*  
 Figura 149 *Fantasmagorie* (1908) di Emile Courtet  
 Figura 150 *Out of the inkwell* (1914) di Max e Dave Fleischer  
 Figura 151 macchina per Rotoscope  
 Figura 152-155 *Metropolis* (1926) di Fritz Lang

Figura 156 Blackmail (1929) di Alfred Hitchcock  
 Figura 157-158 The invisible man 1933) di John Fulton  
 Figura 159-160 zampa a grandezza naturale e scheletro del modellino di King Kong (1933) di E.B. Schoedsack e Merian C. Cooper  
 Figura 161 Il mago di Oz (1939) di Gillespie  
 Figura 162-163 The devil doll (1936) di Lindsay Shonteff  
 Figura 164 Io ti salverò (1945) di Alfred Hitchcock  
 Figura 165 schema della ripresa tramite front-projection  
 Figura 166 2001: Odissea nello spazio (1968) di Stanley Kubrick  
 Figura 167-168 ripresa tramite Rear projection e Matte glass  
 Figura 169 Dante Ferretti, Modellino del convento per il film Il nome della rosa di Jean-Jacques Annaud  
 Figura 170-171 Alfred Hitchcock e la sua troupe che ragionano sui movimenti di macchina a partire dai modelli  
 Figura 172-173 Modellino di studio e realizzazione di una scena per il film Man on the Moon, 1999, Milos Forman, scenografia di Patrizia von Brandenstein  
 Figura 174-175 Modello di studio e realizzazione di una scena per il film Man on the Moon, 1999, Milos Forman, scenografia di Patrizia von Brandenstein  
 Figura 176 Modellino di Anna Asp davanti alla casa completata, nel film Il sacrificio, 1986, Andrei Tarkovsky  
 Figura 177 Modello di studio per il film In Dreams, 1999, Neil Jordan, scenografia di Nigel Phelps  
 Figura 178 Modello di studio per il film The best intentions, 1992, Bille August, scenografia di Anna Asp  
 Figura 179 Metropolis (1926) di Fritz Lang  
 Figura 180-181 realizzazione di un Matte Painting  
 Figura 182-187 Always (1989) diretto da Steven Spielberg  
 Figura 188-189 Alive (1993) di Frank Marshall  
 Figura 190 Stanley Kubrick  
 Figura 191 scena del “Corridor spaziale”  
 Figura 192 schema dello slit scan utilizzato per la ripresa del “corridor”  
 Figura 193 assenza di gravità, la macchina da presa fissata al pavimento ruota con tutto l’ambiente  
 Figura 194 il corpo dell’astronauta ruota nell’infinito  
 Figura 195 l’astronauta David Bowman mentre disattiva il computer HAL 9000: l’ambiente, in realtà, è in verticale, con l’astronauta sospeso a un filo  
 Figura 196 Millennium Falcon, modello grande: 61 x 76 x 21 cm, modello piccolo: 4 x 6 x 1 cm  
 Figura 197 navicella spaziale dei ribelli: 38 x 10 x 71 cm  
 Figura 198 navicella spaziale dei ribelli: 30 x 46 x 10 cm  
 Figura 199 navicella spaziale dei ribelli: 2 x 3 x 0,3 cm  
 Figura 200 navicella spaziale di Luke: 217 x 402 x 114 cm  
 Figura 201 Millennium Falcon: 122 x 173 x 61 cm  
 Figura 202 Millennium Falcon: 15 x 20 x 3 cm  
 Figura 203 Morte Nera, storyboard-scena reale  
 Figura 204 Morte Nera: 38 x 38 x 38 cm  
 Figura 205 Navicella Imperiale: 45 x 67 x 27 cm  
 Figura 206 AT-AT in stop motion  
 Figura 207 Matte Painting creato da Frank Oedaz per una scena di Il ritorno dello Jedi (1983) di Richard Marquand: come si può verificare dal confronto con l’immagine conclusiva, parte delle Forze imperiali è dipinta a parte e composta da autentiche comparse  
 Figura 208-209 azionamento manuale contro blue-screen  
 Figura 210, 218, 221-223 modello della piramide  
 Figura 211 città per la vista aerea  
 Figura 212 palazzi per le riprese ravvicinate  
 Figura 213 ventilatori per la dispersione del fumo  
 Figura 214 ripresa della città  
 Figura 215 Landscape dell’Ade  
 Figura 216 modello di studio

Figura 217 laboratorio di modelli  
Figura 219 realizzazione di un palazzo  
Figura 220 sagome di modelli provenienti da altri film utilizzati per risparmiare sui materiali  
Figura 224, 231-132 modello del relitto  
Figura 225, 228 modellino del Titanic  
Figura 226-227 riprese su green-screen e realizzazione in scala reale della prua  
Figura 229 modellino della sala macchine con omini in scala che fungono da riferimenti per l'inserimento degli attori reali  
Figura 230 caldaie per metà realizzate e per metà specchiate  
Figura 233,235 miniatura del porto  
Figura 234 riprese in scala reale con green-screen  
Figura 235 inserimento delle riprese della miniatura del porto in post-produzione  
Figura 237, 239 ripresa reale con scritte specchiate  
Figura 238 ripresa specchiata  
Figura 240, 244, 245 riprese separate di motion control miniature iceberg, CG falling ice elements e live action plate  
Figura 241-243, 246-248 riprese del modellino di un corridoio della nave inondato dall'acqua  
Figura 249-252 modello di studio per la caduta degli stunt-men dalla poppa della nave  
Figura 253-264 modellini per le riprese de Il signore degli anelli  
Figura 265 modellini di studio per l'aspetto dei Navi  
Figura 266 costruzione di un set in scala reale  
Figura 267 ripresa di alcune piante reali in green-screen  
Figura 268-273 Performance Capture  
Figura 274-275 Cameron sul set  
Figura 276-277, 280-281 simul cam  
Figura 278-279, 282 set  
Figura 283 ideazione di una creatura del mondo Navi  
Figura 284-286 Installazione di Felice Varini a Castellgrande, Bellizona, Svizzera, 2001  
Figura 287-290 Installazione di Felice Varini "Porta da Flem", Flims, Svizzera, 2005



# Abstract dei contenuti della tesi

Progettare richiede un percorso, sono necessari degli strumenti per affrontarlo. Il modellino è uno di questi: uno strumento che, sia in fase di progettazione che in fase di presentazione contribuisce notevolmente alla resa del progetto. Questo avviene anche in campo cinematografico, dai modelli di studio per la scenografia ai modelli utilizzati durante le riprese. Negli ultimi anni ad entrambe queste discipline si è affiancata la computer grafica che, tuttavia, non può che essere un preziosissimo strumento complementare al modello fisico.



**PRIMA PARTE**

**I MODELLINI  
NELL'ARCHITETTURA**

**1**

**Cosa significa  
"modello"?**



Costruire un modello, visualizzare un'idea, poterla elaborare non solo con la mente ma anche con le mani e con gli occhi è un'esperienza affascinante e un'attività ricca di frutti che mantiene viva e attuale la necessità della costruzione dei modellini.

Vediamo il significato di “modello” nella lingua italiana dalla definizione nell'enciclopedia Treccani.

*modello* s. m. [lat. \*modēllus, dim. di modūlus: v. modulo]. – 1. a. In genere, qualsiasi oggetto reale che l'artista si propone di ritrarre, o che un artigiano, un operaio abbia dinanzi a sé per costruirne un altro uguale o simile, con la stessa materia o con materia diversa, nelle stesse dimensioni o in dimensioni diverse, generalmente maggiori: studiare, analizzare, interpretare, ritrarre il m.; copiare fedelmente il m.; attenersi al modello.

A questa definizione corrispondono i modelli più antichi, il cui scopo era rappresentare qualcosa di esistente o, come vedremo più avanti, quei modelli che sono serviti e tutt'ora servono alla ricostruzione di opere per lo più andate perse.

*Nella scultura, anche l'esemplare di un'opera, foggiate in creta, gesso, cera o altra sostanza plastica e condotto a termine in ogni sua parte, destinato a servire di base all'esecuzione definitiva dell'opera stessa quando questa dovrà essere tradotta in altro materiale (marmo, pietra) o fusa in bronzo.*

Possiamo far riferimento ad alcune architetture organiche, nelle quali la definizione della forma è scolpita e modellata prima, come afferma Bruno Munari “Guardando certe architetture di piccoli edifici o di allestimenti si può capire se il modello è stato fatto con cartoncino

piegato o se è stato plasmato in creta”.

*b. La persona che l'artista ritrae o ha ritratto nella sua opera [...] Anche, sinon. di indossatore [...]. c. In sartoria, foglio di carta (detto più specificamente cartamodello) [...] che serve da guida al sarto o alla sarta per il taglio del tessuto.*

Troppo azzardato paragonare un cartamodello ai modani? Riportiamo una definizione di Claudio Piga “I modani sono, infatti, modelli piani in grandezza naturale, realizzati su tavolette di legno, in gesso, in pergamena, o anche mediante lamine metalliche. Venivano utilizzati dalle maestranze come guida per il taglio della pietra, in particolare per la realizzazione dell'ornato architettonico”.

*d. Più genericam., qualsiasi cosa fatta, o proposta, o assunta per servire come esemplare da riprodurre, da imitare, da tener presente per conformare ad esso altre cose [...].*

I modelli in sughero venivano riprodotti e venduti come souvenir, ed erano importantissime fonti di diffusione di opere architettoniche importanti, ne fa riferimento perfino Goethe (in *Viaggio in Italia*) “Tutti i sogni della mia gioventù li vedo ora vivere; le prime incisioni di cui mi ricordo (mio padre aveva appeso ai muri d'un vestibolo le vedute di Roma) le vedo nella realtà, e tutto ciò che conoscevo già da lungo tempo ritratto in quadri e disegni, inciso su rame o su legno, riprodotto in gesso o in sughero, tutto è ora davanti a me”. Tanti di questi modelli in sughero sono l'unica testimonianza di alcune opere architettoniche. Erano modelli verosimili in quanto effettuati su rilievi dell'opera. Uno dei più famosi



modellisti di sughero fu Antonio Chichi a Roma nella seconda metà del Settecento.

*e. fig. Persona o cosa scelta come esempio da seguire e da imitare, spec. dal punto di vista intellettuale o morale [...]. f. Con sign. affine, in biologia, nel fenomeno del mimetismo, la specie di cui il mimo assume l'aspetto o particolari caratteristiche allo scopo di sfuggire ai potenziali predatori (v. mimo1, n. 3 e mimetismo). g. Per estens. (e sempre con uso fig.), persona o cosa ritenuta perfetta e degna di servire d'esempio e d'essere imitata [...]. 2. a. Costruzione che riproduce, di solito in scala diversa dall'originale (per lo più ridotta), le forme esatte e le caratteristiche di un'opera, d'arte o della tecnica, in fase di progettazione o già esistente, a scopo illustrativo, talvolta pubblicitario, o anche come oggetto di hobby (modellismo) [...] costruito a scopo sperimentale e, più in generale, rappresentazione materiale di un sistema o anche di un fenomeno per studiare il comportamento di certe grandezze fisiche, per ottimizzare un progetto, ecc.: si parla, a questo proposito, di m. acustici, m. aerodinamici, ecc.*  
Per questa accezione di modello rimandiamo ai prossimi capitoli.

*b. Riproduzione in legno, gesso, materiale plastico, del corpo umano o di particolari organi anatomici, di organi botanici, di figure geometriche, di cristalli, molecole, ecc., spesso scomponibili, in dotazione nelle scuole e nelle università come sussidio didattico. 3. a. In fonderia, campione di legno o di altro materiale, [...] che serve per ricavare nella terra da fonderia la cavità da riempire col metallo fuso dopo l'asportazione del modello stesso. b. Prototipo di una produzione industriale che debba poi essere eseguita in serie, [...]. 4. Nel linguaggio della moda e del commercio, abito femminile (o anche cappello, scarpe o altro accessorio) confezionato su disegno originale e con carattere proprio, presentato da una casa di mode come novità, in un numero limitato di esemplari o in esemplare unico: rassegna di m. invernali; sfilata di modelli; è un nostro m. esclusivo. Anche, figurino*



*(disegno o fotografia) che in apposite pubblicazioni illustra le nuove creazioni della moda. 5. Tipo di stampato, contraddistinto spesso da un numero, che si usa per una determinata pratica burocratica [...]. 6. Nel linguaggio scient., il termine viene riferito a un'ampia classe di ipotesi e costruzioni complesse e articolate, ideali o rappresentate materialmente, di origine anche intuitiva e creativa, proprie di una determinata scienza o specializzazione ma tali da poter essere estese ad altri campi (di validità all'inizio provvisoria ma sempre meglio adeguate all'esperienza attraverso successive verifiche e modificazioni) [...]. 7. In paleontologia, calco naturale o artificiale (in gesso, in cera o con sostanze al silicone) della parte interna o esterna di un organismo fossile.*

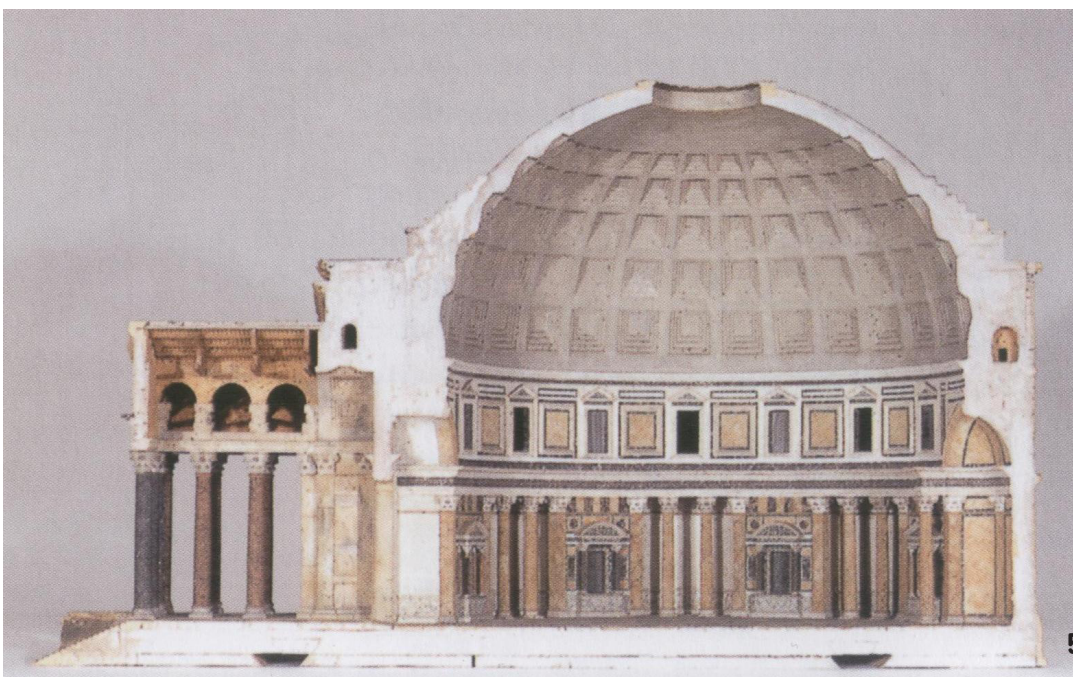
Cogliamo dalle affermazioni sopra riportate che buona parte delle definizioni di modello investe l'architettura o le arti in generale. "Imitazione", "copia da", "riproduzione" sono le definizioni più frequenti, ma emergono anche i termini "strumento per", "unicità". Ripercorrendo la storia dell'architettura possiamo vedere come il modello assume ciclicamente delle funzioni diverse, a seconda

del periodo storico, dei soggetti e degli oggetti in questione. Ci occuperemo in questa sede dei modelli riguardanti prevalentemente l'architettura o aventi come soggetto opere architettoniche.

Tuttavia, anche riducendo così drasticamente il campo, ci troviamo davanti a un panorama vastissimo e molto variegato di modelli, dalle miniature alle riproduzioni in scala reale. Tenteremo di esplorare questo argomento per cercare di capire perché il modello è tanto importante, tenendo viva la domanda: "L'avanzare della tecnologia soppianderà questo modo pratico e concreto di fare architettura?"



4



5

**2**

**2000 anni  
di storia**





Procediamo con ordine: i primi esempi di modello risalgono al IV secolo a.C.

Una buona parte di questi oggetti arrivano dal Medio Oriente, dall'antica Mesopotamia, dalla Siria, dalla Palestina e sono riproduzioni grezze, per lo più in legno, pietra e terracotta, di abitazioni, di luoghi sacri o figurazione di edifici esistenti. Li ritroviamo tra gli oggetti funerari che, in una concezione animista della morte, accompagnavano il defunto nel trapasso. Rappresentavano quindi luoghi cari, come l'abitazione, o gli edifici religiosi oppure figure umane, cibo, animali. Questi modelli sono una fonte preziosa per gli storici per quanto riguarda l'architettura civile e religiosa di questi popoli.

Tra i modelli romani il materiale più usato era l'argilla, a volte anche dipinta, oltre al marmo, la terracotta o l'oro. I materiali più preziosi venivano usati per oggetti ex-voto.

Già in questo periodo ritroviamo dei riferimenti che legano il modello alla fase di progettazione.

L'architetto-archeologo Eugenia Salza Prina Ricotti descrive due modelli in particolare:

*Il primo trovato in Libano a Niba, un villaggio posto ad una ventina di chilometri da Baalbek, misura 61 x 64 cm e, da un'iscrizione greca graffita sul suo fianco, viene definito "progetto dell'adyton", (parte basamentale posteriore che, nei templi libanesi e siriani era la più sacra). Esso corrisponde tanto esattamente alle rovine del tempio che in base ad esso venne poi costruito, che alcune annotazioni segnate sul modello per apportare modifiche probabilmente concordate con i sacerdoti ed i maggiorenti della cittadina durante la presentazione e la discussione del progetto, vennero poi*

*effettivamente messe in opera. Il confronto del tempio con il modello e le misure in piedi greci che si notano graffite su quest'ultimo ci confermano poi che l'edificio rispettò scrupolosamente la scala di 1/24 del suo plastico e, dato che il cubito si divide in 24 digiti, ad ogni digitum del modello corrispondeva un cubito del tempio.*

*Il secondo modello - un plastico marmoreo conservato nel museo di Ostia - colpisce per la precisione della sua lavorazione e per le indicazioni tecniche che, con due sezioni praticate sul pavimento dello stilobate, mostrava ai costruttori quale dovesse essere lo spessore del masso di allettamento della sua pavimentazione. Questo plastico era anche esso in scala e la misura della pedata dei suoi scalini, che ci dà l'aggancio a quella umana, ci dice che anche qui, come nel precedente, si era scelta la scala di 1/24: cioè anche qui ad ogni suo digitum corrispondeva un cubito (1 piede e 1/2) della costruzione reale. Ai suoi tempi il modello, rappresentante un tempio pseudoperitero, doveva essere completo anche della sua parte elevata, e lo provano i fori che furono praticati nella base delle colonne per inserire in essi i perni degli elementi lignei o i sostegni di quelli in cera, tutti e due materiali deperibili che non ci sono pervenuti. Abbiamo però la misura del diametro delle colonne, e dato il rapporto intercorrente tra questa e le altezze della colonna e di quelle della trabeazione, ricavabili dai trattati di architettura,*





*possiamo ricostruire quella totale del tempio, mentre i rapporti tra l'intercolumnio e il diametro delle colonne dovrebbero darci l'indicazione sull'ordine scelto per il monumento. Purtroppo, nel caso in questione, la poca differenza tra l'intercolumnio ionico (4 volte e 1/2 il diametro della colonna) e quello corinzio (4,12 volte il diametro della colonna) congiunto alla misure molto piccole del plastico non offre una precisione tale da far decidere con sicurezza quale di questi due ordini sia da scegliere e quindi l'argomento resterà sempre in sospeso. Dobbiamo però accennare al fatto che, parlando di questo modellino, Giovanni Becatti propendeva per quello ionico e faceva notare come il tempio dovesse essere molto simile a quello della Fortuna Virile che oggi si trova a Roma in Piazza Bocca della Verità, e perciò esso è stato così ricostruito.*

Con Eugenia Salza Prina Ricotti abbiamo introdotto il campo dell'archeologia e vediamo come i modelli, soprattutto dell'antichità risultano utilissimi nel momento di ricostruzioni storiche, non solo degli edifici e dei monumenti, ma anche della vita quotidiana. Un documento di Pavlos Fluorentzos, Direttore del Dipartimento delle Antichità di Cipro (redatto in occasione della mostra *I profumi di Afrodite e il segreto dell'olio*), ce lo testimonia.

*La maggior parte dei siti datati al periodo Calcolitico sono stati individuati nella parte Sud-occidentale*





di Cipro nei distretti di Limassol e Paphos. Un importante ritrovamento, un modellino in argilla di capanna riempito con figurine in terracotta e pietra da Kissonerga (Distretto di Paphos) accresce le nostre conoscenze dei rituali e dei culti durante questa particolare epoca. [...]

Un altro aspetto della creazione artistica durante il Bronzo Antico è la comparsa di modellini in argilla di scene di vita quotidiana. Uno dei più importanti è il cosiddetto modellino Vounous che rappresenta un *temenos* (recinto di un tempio) con una cerimonia rituale all'interno. Un altro importante modellino in argilla rappresenta una scena di aratura. Due altri modellini di templi vengono da Kotchati e rappresentano un sacrificio davanti a un tempio tripartito.

Gli artisti che hanno prodotto questi modellini probabilmente non avevano l'obiettivo di permettere ai posteri di ricostruire la storia, ma non abbiamo elementi per capire con quale finalità venivano costruiti: di alcuni sappiamo solo che venivano usati come oggetti funerari ma non abbiamo altre testimonianze. Vediamo però che indipendentemente dalla ragione per cui vengono costruiti, i modelli hanno una valenza in sé. Hanno un valore oltre a quello "indicato dal fabbricante", tanto che a distanza di tempo la loro funzione ai nostri occhi cambia. Questo concetto è di grande rilevanza per supportare la nostra tesi.

Secoli dopo si ritrovano delle testimonianze dipinte in quadri raffiguranti santi e re al cospetto di una riproduzione in scala di un edificio, evidenza del fatto che era normale





proporre un'anteprima al committente dell'opera commissionata. Di questo abbiamo anche dei riferimenti scritti, in opere di Aristotele e Cicerone. Oppure troviamo conferma di questa consuetudine in dipinti. Dopo questa prima documentazione delle radici antiche di questa arte passiamo a un'ulteriore "catalogazione".

Come abbiamo detto all'inizio ci troviamo davanti una varietà di tipi di modello anche solo guardando l'architettura, questa riguarda sia le tipologie che le scale.



# 3

## Modelli di presentazione

## 3.1

# La pre-visualizzazione acquista un senso

Esaminiamo in primo luogo i modelli di presentazione. Con questo intendiamo i modelli rappresentativi di un progetto finito, non necessariamente realizzato, del quale viene fatta una pre-figurazione per una committenza, sia essa privata (com'era più frequente un tempo) o pubblica (con i concorsi).

Nel '400 inizia a cambiare il rapporto della committenza nei confronti delle opere realizzate. Un tempo la vita media di un uomo era nettamente inferiore rispetto al tempo che si impiegava a costruire opere importanti come chiese o edifici pubblici. Per questo motivo da parte dei committenti non c'era un grande attaccamento alle opere commissionate, c'era quasi un disinteresse rispetto al progetto, semplicemente perché non potevano vedere l'opera finita. Con l'accelerazione dei tempi di costruzione e il perfezionamento delle tecniche, invece, aumenta anche la curiosità della committenza che comincia a richiedere i modellini come previsualizzazione delle opere.

Richard A. Goldthwaite racconta di come gli architetti all'inizio del XIV secolo non avessero la preoccupazione di mettere per iscritto i propri progetti né di realizzarne una riduzione in scala tridimensionale, "la funzione di un architetto non era ancora scissa da quella di capomastro". Pertanto chi dirigeva riferiva direttamente agli operai come il lavoro doveva essere fatto, controllando direttamente il cantiere. Inoltre le indicazioni che l'architetto dava nel caso in cui avesse dovuto delegare al "maestro muratore" la guida di un altro cantiere, erano essenzialmente tre: a. I contratti, che specificavano i materiali e stabilivano le misure dei muri "con grande accuratezza e precisione". b. Le citazioni di altri edifici, da assumersi come modello, "finché lo stile di edifici siffatti si mantenne nell'alveo della tradizione". L'imitazione era un mezzo pratico grazie al quale era possibile dare direttive a un maestro. c. Le disposizioni verbali del committente.

Queste erano le tipiche procedure edilizie usate nel Trecento. Quando le commissioni per gli architetti divennero numerose e il linguaggio architettonico iniziò a distanziarsi dai canoni tradizionali diventò necessario trovare un modo per comunicare il progetto in un linguaggio che fosse universale, "contribuendo a separare così la funzione dell'architetto da quella del costruttore addetto alla realizzazione vera e propria di un edificio". Modello e disegni diventavano così una sorta di garanzia da parte degli architetti nei confronti dei committenti, ai quali non potevano assicurare la loro personale supervisione dei lavori. Anche nei concorsi indetti per chiese, edifici privati o parti di edifici particolarmente importanti, il modello "da un lato assicurava il committente delle intenzioni dell'architetto e, dall'altro, vincolava costui, in qualità di capomastro responsabile della realizzazione, alla sua esecuzione".

Tra i modelli realizzati nel secolo XIV, Claudio Piga distingue quelli di persuasione della committenza, ma non possono escludersi a priori altre finalità: di verifica e di comunicazione. "I modelli di verifica servono all'architetto per chiarirsi le idee, per mettere a punto il procedimento costruttivo e per valutare l'impegno economico dell'opera. I modelli di comunicazione servono per spiegare alle maestranze il lavoro da farsi".

Nel caso di molti edifici l'architetto era in grado di dare indicazioni sommarie rispetto ai lavori iniziali, i dettagli emergevano e si perfezionavano col tempo.

## 3.2

# Orafi e artigiani in prima linea

Questo cambiamento di atteggiamento della committenza valorizza enormemente parte della costruzione di modellini, e in un primo tempo essi vengono affidati ad artigiani, ad esempio orafi. Da notare, infatti, che parte della formazione degli architetti si svolgeva nelle botteghe orafe o falegnamerie specializzate nell'intaglio. La cura del dettaglio in un oggetto di oreficeria senza dubbio affina l'attenzione e l'abilità anche quando al posto di un gioiello l'artigiano ha a che fare con un edificio. Più attinenti è la similitudine quando invece che

su un edificio egli lavora su una sua riduzione. D'altra parte non scandalizza il fatto che dovendo fare delle riproduzioni in scala i committenti si siano rivolti in prima battuta a chi già aveva esperienza in questo campo.

Frutto dell'educazione al lavoro artigianale è una certa sensibilità alle forme, alla luce e ai colori, in una parola al "bello", che distingue i grandi architetti, ad esempio Le Corbusier. Colpisce questo brano di Charles Péguy (tratto da "Il denaro") in cui la passione per il bello diventa tensione morale e gratuità, proprie del lavoro artigianale:



Un tempo gli operai non erano servi. Lavoravano.  
Cultivavano un onore assoluto, come si addice ad un onore.  
La gamba di una sedia doveva essere ben fatta.  
Era naturale, era inteso. Era un primato.  
Non occorre che fosse ben fatta per il salario,  
o in modo proporzionale al salario.  
Non doveva essere ben fatta per il padrone,  
né per gli intenditori, né per i clienti del padrone.  
Doveva essere ben fatta di per sé, in sé nella sua stessa natura.  
Una tradizione venuta, risalita dal profondo della razza,  
una storia, un assoluto,  
un onore esigevano che la gamba fosse ben fatta.  
E ogni parte della sedia che non si vedeva era lavorata  
con la medesima perfezione delle parti che si vedevano.  
Secondo lo stesso principio delle cattedrali.  
E sono solo io - ormai così imbastardito -  
a farla adesso tanto lunga.  
Per loro, in loro non c'era allora  
neppure l'ombra di una riflessione.  
Il lavoro stava là.  
Si lavorava bene.  
Non si trattava di essere visti o di non essere visti.  
Era il lavoro in sé che doveva essere ben fatto".

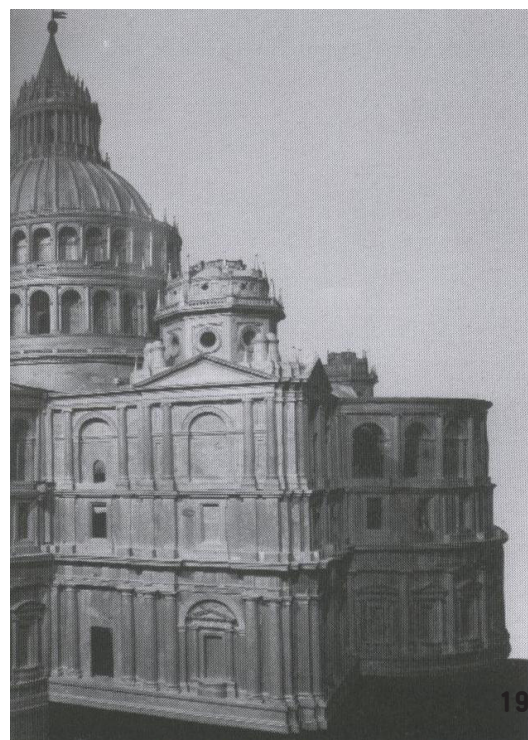


### 3.3 Concorsi pubblici e privati

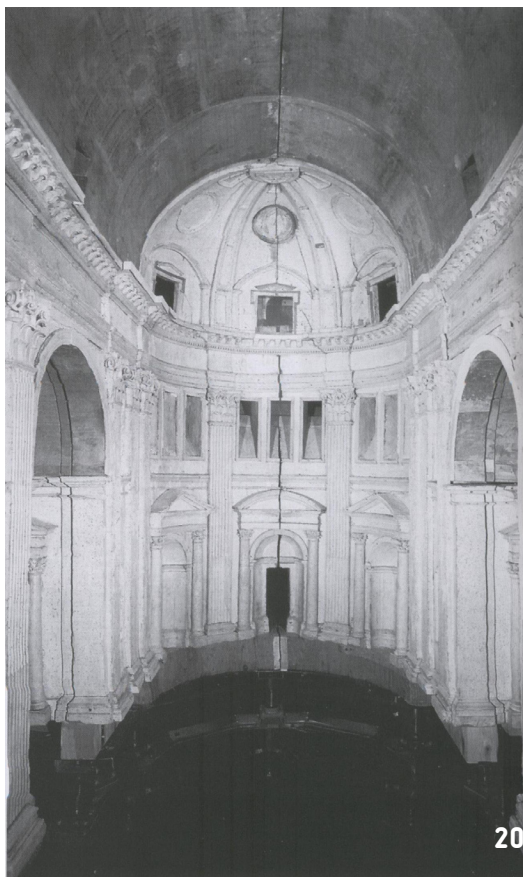


I concorsi, durante il Rinascimento, venivano banditi prevalentemente per parti di opere, quasi mai per l'opera completa. Parti come la cupola, estremamente importante per la visibilità e la criticità della costruzione o per la facciata, raccordo importantissimo con la preesistenza. Di questi elementi erano richiesti dei modelli, grandi a sufficienza da permettere uno studio accurato dell'esterno e dell'interno. Erano prevalentemente studiati per presentare l'opera ai non specialisti e avevano perciò una importanza fondamentale. Una volta vinto il concorso il modello diventava a tutti gli effetti modello di studio.

Un personaggio importante di questo periodo è Antonio da Sangallo il Giovane, il quale era molto abile nella lavorazione del legno e fece alcuni tra i più importanti e maestosi modelli del Rinascimento. In particolare il modello per la Basilica di San Pietro occupò sette anni della sua vita. Venne realizzato in legno, carta colorata e cera per gli elementi scultorei,





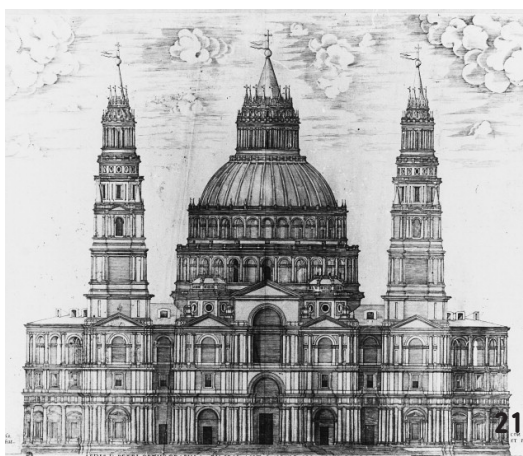


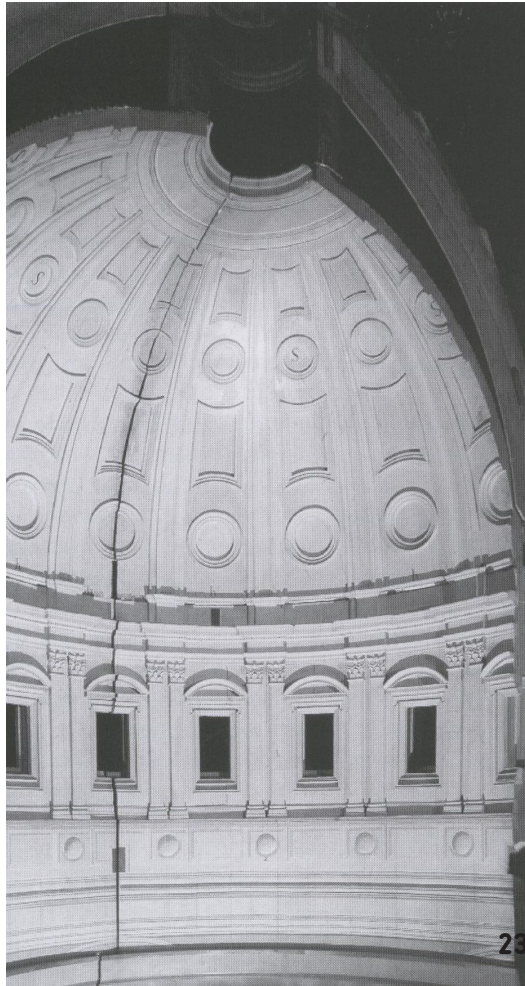
e progettato in modo tale da consentirne l'apertura per uno studio accurato degli interni. Sangallo si preoccupò della percezione distorta di chi osservava il modello rispetto a chi avrebbe osservato la sua realizzazione nello spazio reale. Pertanto alcuni dettagli non corrispondevano al progetto effettivo dell'opera.

La complessità di questi modelli, oltre alla cura di cui abbiamo già detto, fa emergere un fattore importantissimo: la progettazione del modello. Lasciando da parte per un attimo la progettazione dell'opera focalizziamo l'attenzione sul modello in sé. Con Sangallo il Giovane, ma vedremo anche con altri architetti più avanti, curare il modello significa dedicare del tempo alla sua progettazione. Guardiamo ad esempio quest'ultimo modello: è stata oggetto di studio non solo la possibilità di

apertura del modello, ma anche la distorsione prospettica per permettere una lettura il più possibile corretta da un punto di vista esterno. Antonio da Sangallo utilizzava prevalentemente il legno, ma anche la scelta del materiale non è scontata. In particolare il rischio che si corre con questo tipo di modelli colorati e decorati di diventare una brutta copia della realtà, ha necessariamente obbligato l'architetto a uno studio adeguato della resa cromatica e decorativa.

Il paragone è forse un po' azzardato, ma ritroveremo la stessa presentazione del modello durante l'epoca barocca che vede un cambiamento nella cura del modello, principalmente riguardo al grado di dettaglio da raggiungere. Se Michelangelo, Brunelleschi e lo stesso Alberti, puntavano all'essenzialità e alla pulizia, per permettere una lettura più immediata del progetto, Borromini e Bernini abbelliscono i modelli con dettagli in cera e colori. Durante il periodo barocco c'è la ricerca di una verosimiglianza. Citiamo come esempio di questo periodo Filippo Juvarra con il suo "Modello grande" per la nuova Sacrestia di San Pietro in Vaticano. Diverse descrizioni di questo modello ne evidenziano la ricchezza decorativa: *Lo schema cromatico all'esterno è sui toni beige. I tetti sono rossi e la muratura, nei tagli, è indicata in rosa. All'interno domina il grigio eccetto, naturalmente nel vano della Sacrestia comune. Qui il Modello è apribile in due parti principali lungo l'asse maggiore della Sacrestia propria, che si trova al centro del lato lungo del complesso, immediatamente dietro il colonnato. Di nuovo, solo la metà del nord è resa in piena plasticità con il complesso schema policromo previsto per l'esecuzione in marmo, con enfasi sui toni grigio-rossicci dei membri articolativi, contrastanti col verde antico delle pareti.[...] Completato, il Modello passò al Quirinale per la presentazione al Papa...*" e



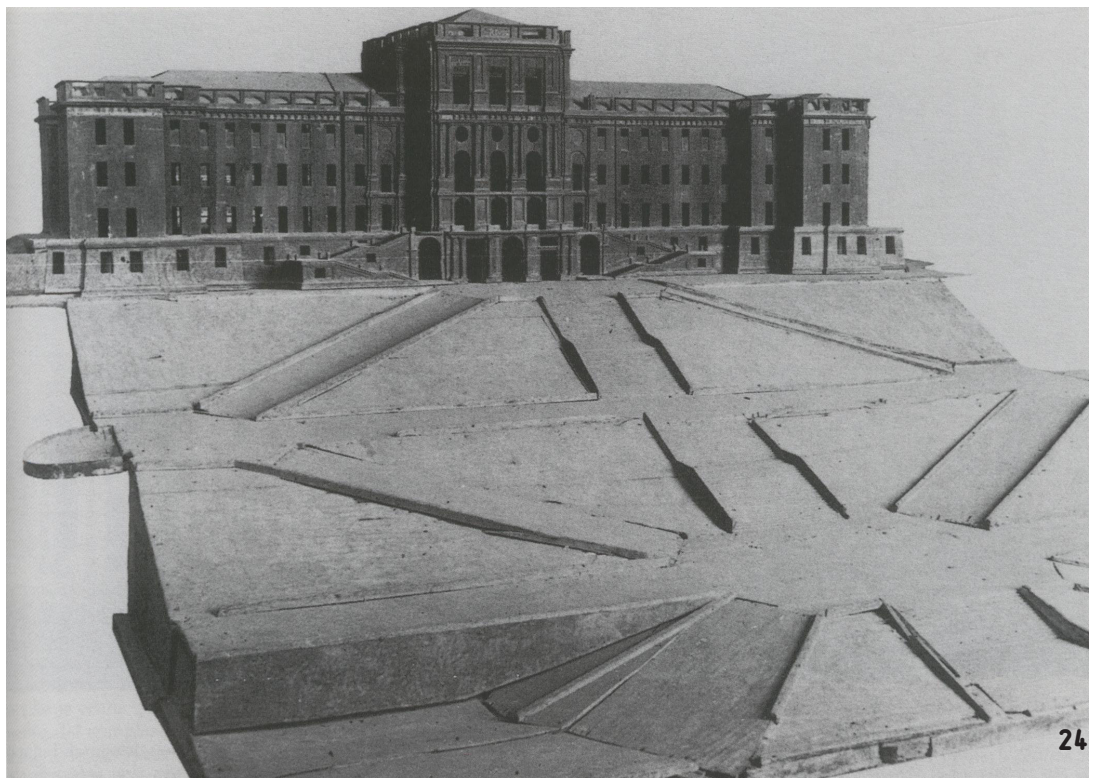


*ancora: "l'opera è per la quasi totalità eseguita in legno di pioppo con pochi inserti di altra essenza (rovere) utilizzati per i soffitti che dovevano rappresentare i solai a cassettonato ligneo, oltre ad alcuni dettagli in legno di pero, usato per le sue spiccate caratteristiche di compattezza e facile lavorabilità al tornio; questa*

*essenza, trattandosi di una pianta da frutto è risultata facilmente attaccabile dagli insetti xilofagi. Le componenti prevalentemente decorative sono eseguite in stucco, cera, cartone, vetro; l'intera superficie lignea rappresentante l'edificio in progetto è infine dipinta a velature di colore a tempera in tonalità differenti, ampiamente ricoperte da ripassature di vernici talvolta incoerenti rispetto allo stato originale dell'opera. Le differenti policromie simulano di volta in volta l'uso dei differenti materiali lapidei, intonaci, tetti in cotti, coperture in piombo, pavimentazioni in lastricato lapideo e in cotto, selciati, arredamenti in legno a vista, marmi preziosi, ecc. all'interno della grande aula centrale fregi e decorazioni plastiche modellate in cera, cornici e modanature in legno".*

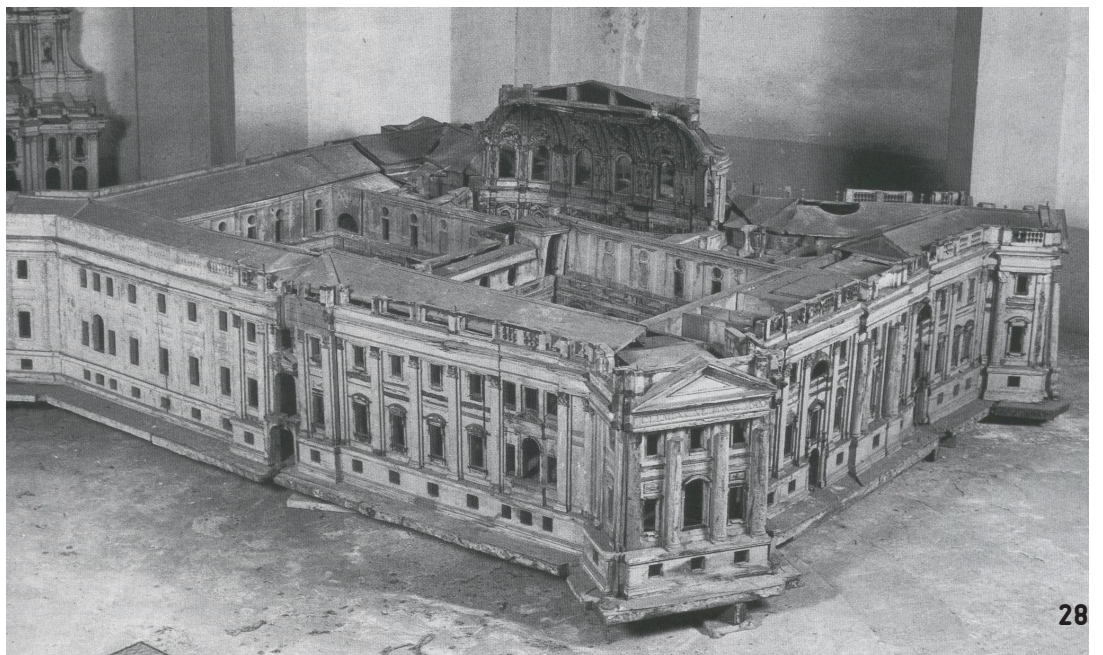
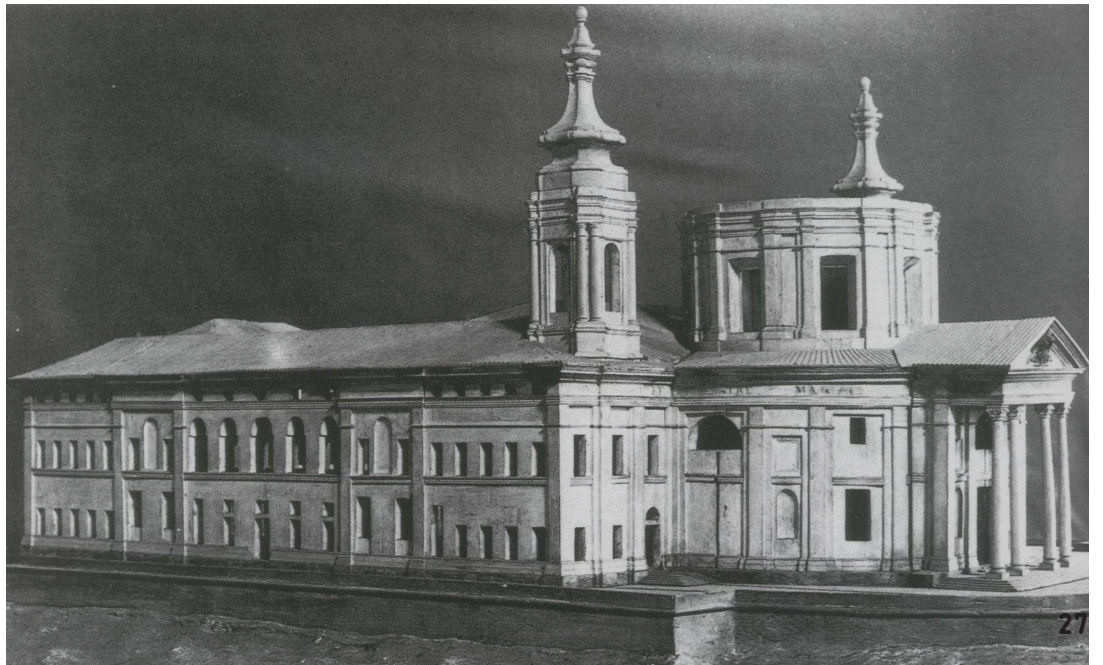
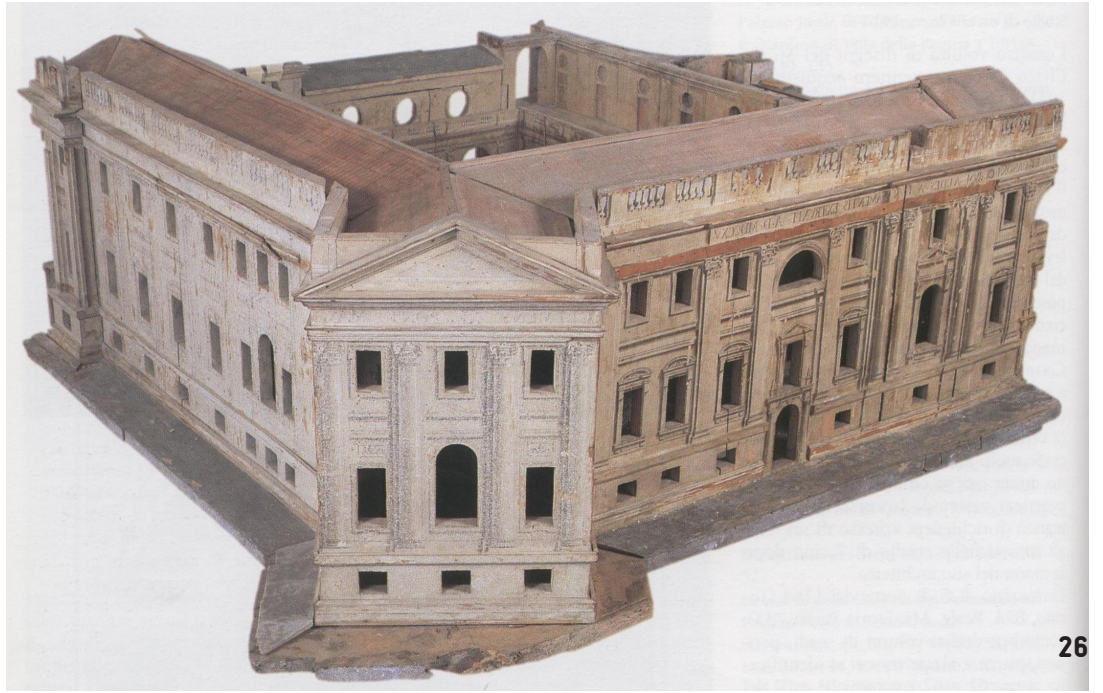
La cura del dettaglio nel modello non era per mascherare un progetto scadente, anzi, il modello riproduceva in scala la cura e l'attenzione riservate al progetto finale. Se possiamo essere d'accordo con l'Alberti quando suggerisce di non ricorrere a *modelli imbellettati e per così dire sovraccarichi di allettamenti pittorici* preferendo modelli puliti e semplici, non possiamo certo definire i modelli di Juvarra "scadenti" o "pasticciati". Inoltre Juvarra ricorreva a tali "imbellettamenti" quando il progetto era ormai definito. L'obiettivo restava senza dubbio la realizzazione di un oggetto il più bello possibile per convincere la committenza ma si è ottenuto un oggetto bello in sé, con una valenza che oltrepassa la funzione per cui è nato.

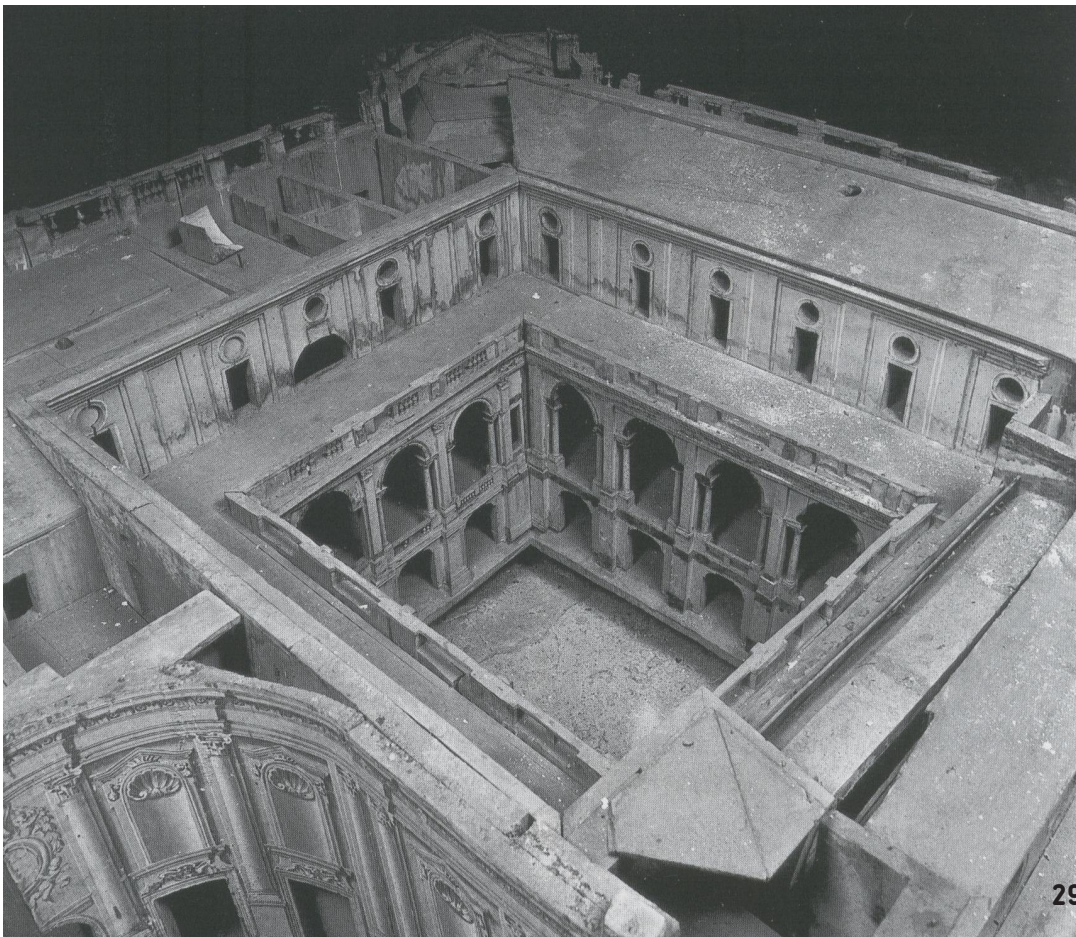
Di Michelangelo restano invece alcuni modelli



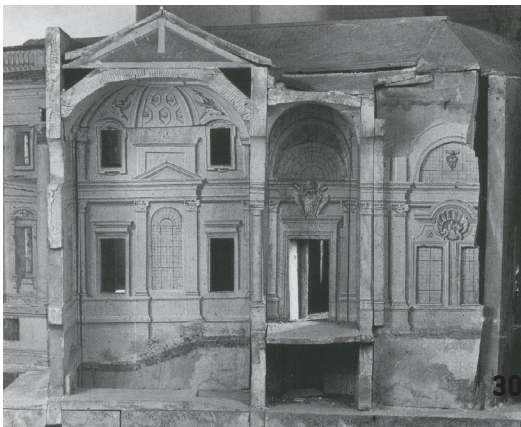
per la Basilica di San Pietro, in argilla e legno. In Michelangelo vediamo un modo diverso di concepire il modello all'interno del progetto, riprendendo la classificazione di Claudio Piga possiamo dire che sono "modelli di comunicazione". Intanto abbiamo più modelli a scale differenti, oltre a modelli parziali ci sono anche riproduzioni di particolari architettonici, a volte fatti realizzare anche in scala 1:1 sempre comunque finalizzati ad esplicitare l'opera ai costruttori in modo tale da agevolare il lavoro ed assicurarsi che venisse fatta seguendo il progetto. In particolare il modello della cupola servì da testimone dell'idea di Michelangelo dopo la sua morte. Tali modelli trovavano il loro posto direttamente in cantiere.







29



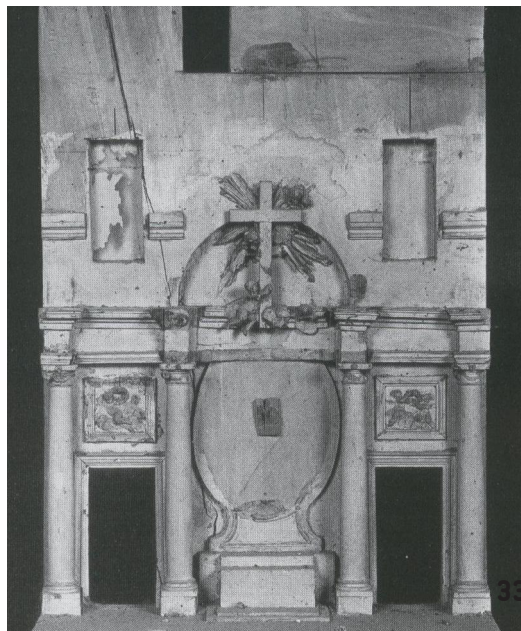
30



31



32



33

## 3.4 Modelli di fortificazioni territoriali

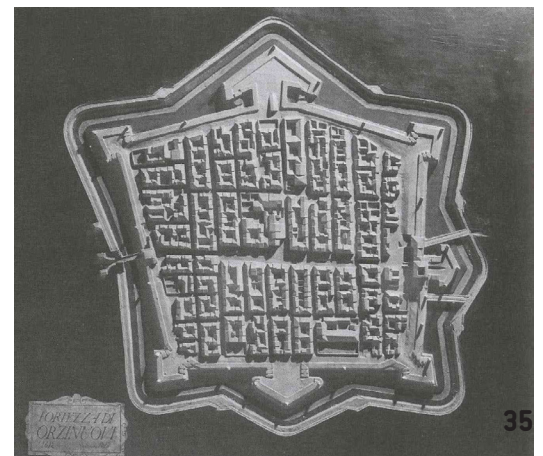


Possiamo parlare di modelli di presentazione anche riferendoci ai modelli “militari”. Dal XVI secolo in poi vediamo fare largo uso dei modelli per la difesa e le strategie di attacco, le mappe prospettiche non davano una visione globale utile e misurabile del territorio. Le mappe tridimensionali invece permettevano una comprensione del territorio che facilitava l'organizzazione strategica dei sistemi di difesa.

Il Vasari riporta l'episodio in cui Papa Clemente Settimo ordinò l'esecuzione di un modello della città di Firenze per prepararne l'assedio. Era fondamentale che il modello rispondesse il più possibile alla realtà. Vennero incaricati Benvenuto di Lorenzo dalla Volpaia “buon maestro d'orioli e quadranti e bonissimo astrologo, ma soprattutto eccellentissimo maestro di levar piante” e Tribolo. Innanzitutto, quindi, venivano eseguiti dei rilievi sul territorio, questi comportavano non pochi rischi, dovendo percorrere il territorio misurandone dislivelli e altitudini. “stando fuori tutta la notte a misurar le strade e segnar le misure delle braccia da luogo a luogo, e misurar anche l'altezza e le cime de' campanili e delle torri, intersegando con la bussola per tutti i versi,

et andando di fuori a riscontrar con i monti la cupola, la quale avevano segnato per centro, non condussero così fatt'opera se non dopo molti mesi, ma con molta diligenza, avendola fatta di sugheri perché fusse più leggera, e ristretto tutta la machina nello spazio di quattro braccia e misurato ogni cosa a braccia piccole.” Questo modello risultò molto utile per decidere gli spostamenti militari.

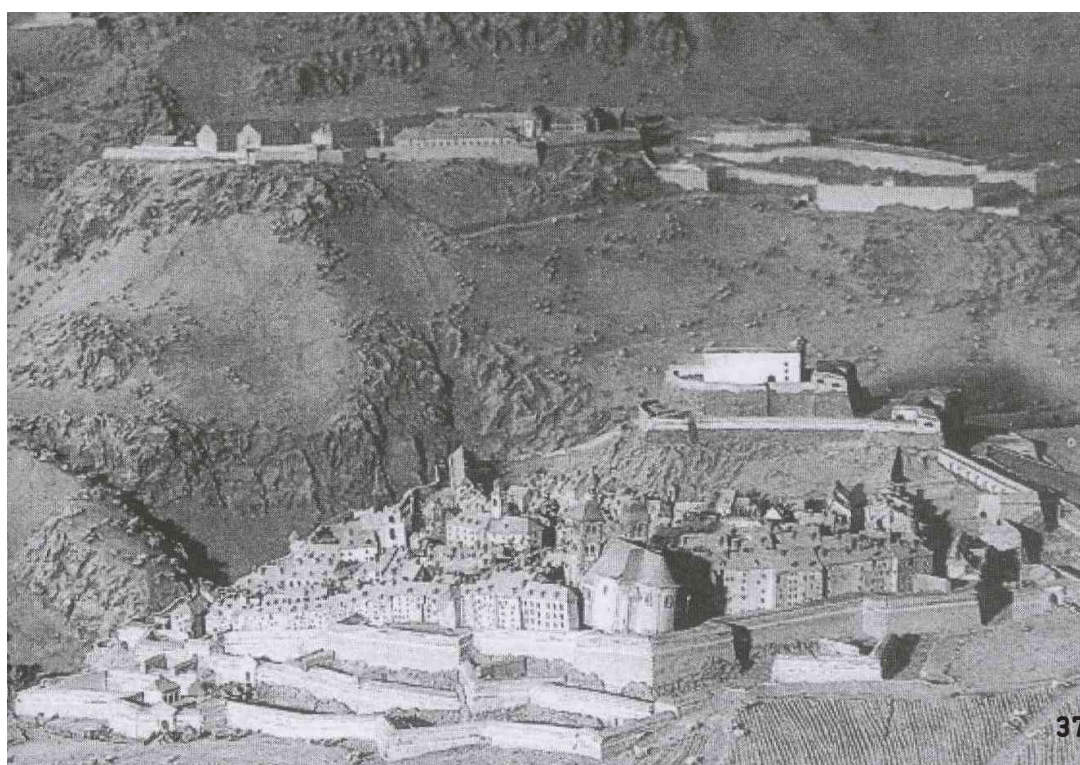
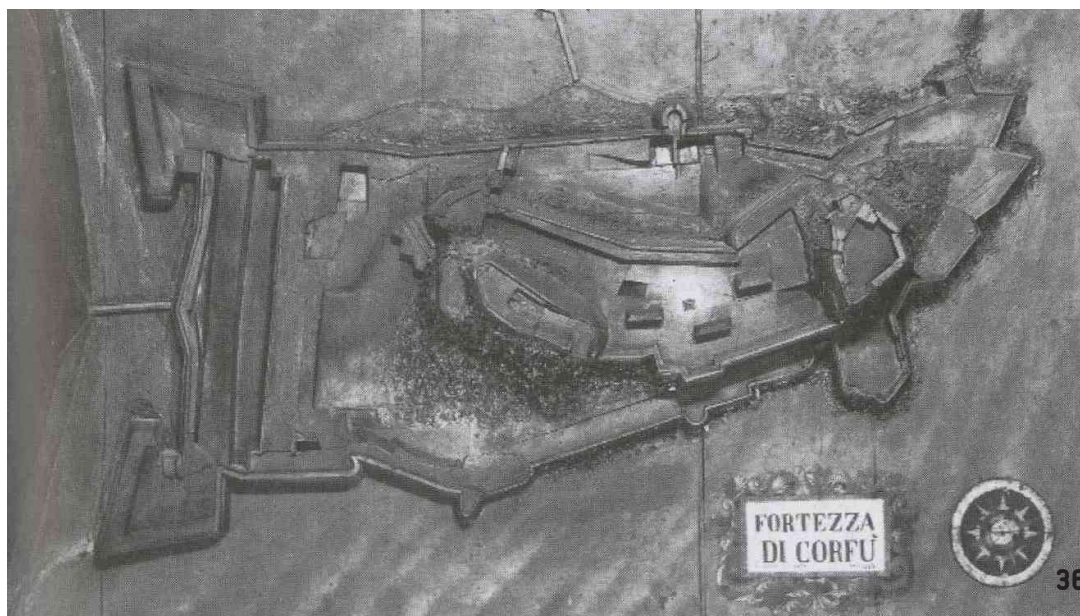
Francesco Girolamo Cristiani afferma “Apparisce chiaro quindi manifestamente che un assortimento di Modelli di Fortificazione può venire in taglio, non solo agl'Ingegneri, ma anche ai Capitani, ed ai Generali, cui spetta



particolarmente il distribuire le Armate ne' Campi".

Tali modelli venivano usati anche per studiare nuove fortificazioni per la città. Caratteristica vincente dei modelli era innanzitutto l'orografia del terreno, che portava a una conoscenza immediata e attendibile del territorio.

Rilievi tridimensionali di città non sono solo a scopo militare, vediamo ad esempio un modello topografico della città di Roma risalente al 1776 ad opera di Gasparo Grimani: è composto da quarantaquattro quadrati (50 cm di lato) per una migliore trasportabilità e facilità di composizione. Il tutto è realizzato in legno, feltro, cartone, cartoncino con dettagli a penna per gli edifici e carta argentata per il Tevere. Questo tipo di modelli venivano e vengono utilizzati soprattutto per le soluzioni urbanistiche, oltre che di bellezza.



## 3.5 Uso didattico del modello: i punti di vista

Per uso didattico riferito ai modelli di studio intendiamo una rilettura di un'opera esistente. Questo consente una riflessione che va ben al di là del progetto originario perché contiene il valore aggiunto del tempo, dell'uso dell'edificio, della vita che vi si è svolta. Una lettura a posteriori può permettersi tagli differenti di interpretazione arrivando perfino a stravolgere le reali intenzioni dell'architetto. *Se la progettazione può essere intesa come un processo dialettico tra pensiero e concretezza sia dimensionale che geometrica, la "rappresentazione consapevole" dell'oggetto finito, attraverso disegno o modelli, diviene strumento di indagine per leggere concretamente e criticamente l'architettura, con la finalità di ottenere una restituzione dei manufatti del passato e del presente, attraverso una metodologia intesa come sperimentazione continua di valori e problematiche intuite e sottese.*

È come ripercorrere a ritroso il cammino progettuale, tutti quei modelli, schizzi, appunti che hanno condotto l'architetto attraverso tentativi, verifiche, calcoli, possono essere esplicitati e rimostrati a posteriori, lasciando intuire questo percorso progettuale mostrandone allo stesso tempo il risultato finale.

Ciò che otteniamo non è una copia ma una "ricerca didattica", uno strumento prezioso di conoscenza sia dell'opera che dell'architetto. Come vedremo poi nell'opera di Mario Botta, la decontestualizzazione offre un'occasione di studio maggiore, che aiuta a focalizzare l'attenzione sulle geometrie e gli spazi.

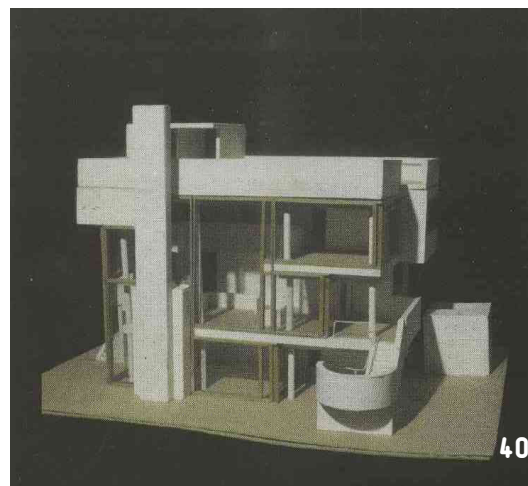
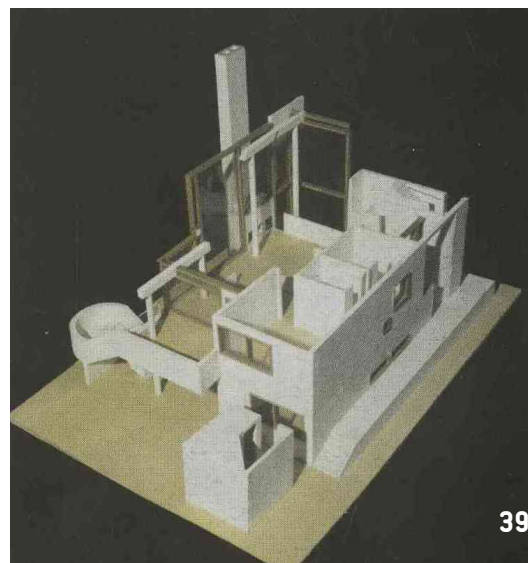
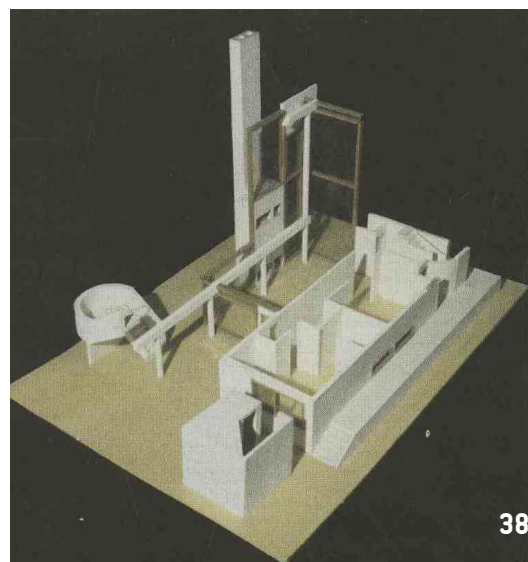
Chi si trova ad affrontare un modello del genere non ripeterà certo gesti meccanici di pura copia dal vero, ma attenzione e interpretazione giocheranno un ruolo importante in questo lavoro.

Anche in questo caso i modelli possono essere diversi e a scale diverse o per visualizzare il processo progettuale passo per passo o per studiare l'opera su *layer* differenti.

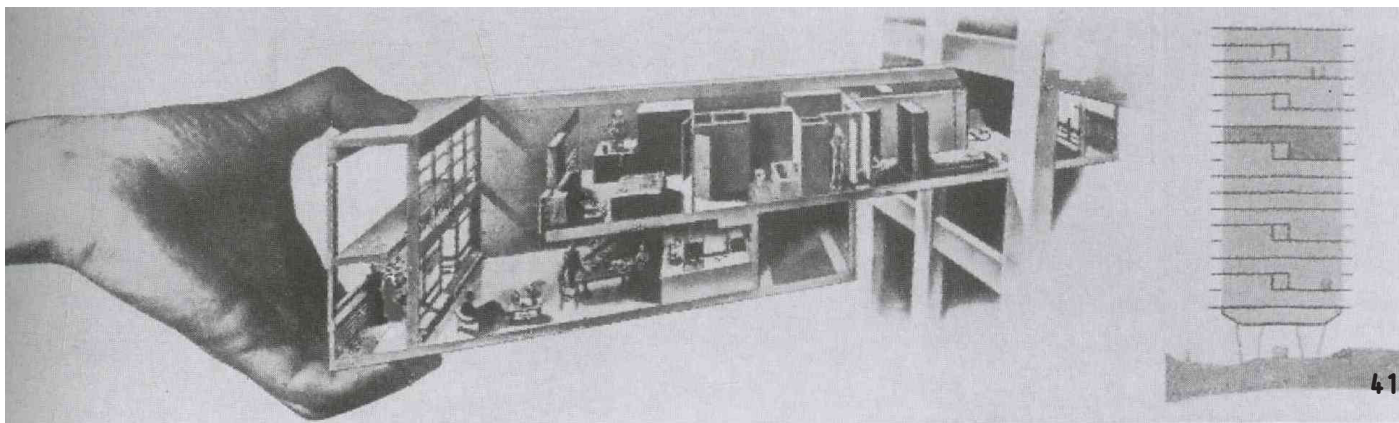
In questi modelli acquistano maggior importanza tutte le scelte relative alla scala, ai materiali, ai colori, alla scelta della porzione di contesto da considerare o da non considerare, ...le sezioni o le trasparenze che si vogliono

dare al modello per consentirne una lettura facilitata.

A questo proposito vediamo il modello realizzato per il progetto dell'Unité d'Habitation di Marsiglia di Le Corbusier. Non è più un modello di studio, ma un modello di presentazione che consente di capire in un modo assolutamente immediato ed empirico il funzionamento e l'organizzazione spaziale del singolo appartamento e il gioco di incastri tra i vari appartamenti, evidenziando come gli spazi di servizio, la strada-corridoio, sono







41

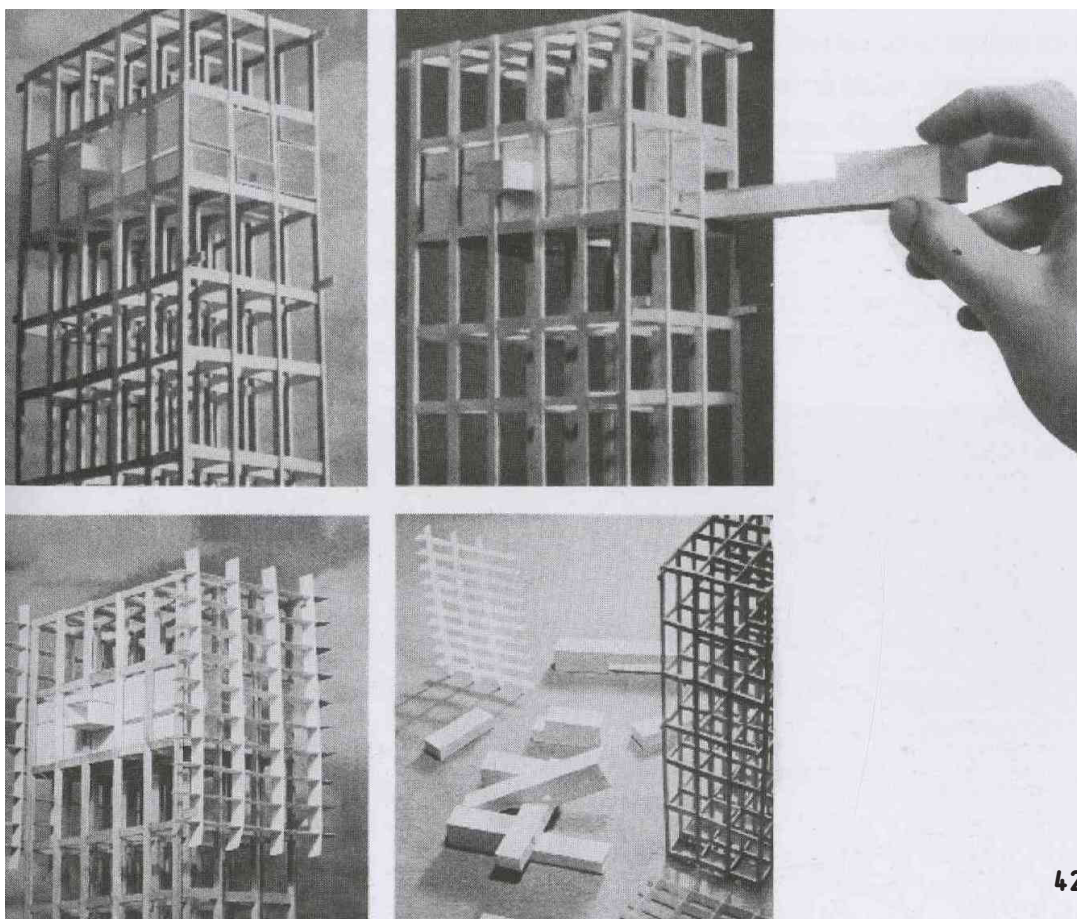
studiati in perfetto accordo ed armonia con il resto dell'edificio, non sono spazi aggiunti ma sono il risultato di questi incastri. Una visualizzazione tridimensionale di questo ragionamento esplicita immediatamente un concetto che attraverso piante e sezioni sarebbe stato difficile da spiegare.

La struttura non è, evidentemente, visibile nell'edificio reale, ma l'esplicitarla attraverso il modello è una scelta di approfondimento dell'opera stessa. Con il modello possiamo scomporre l'edificio a seconda di cosa ci interessa mostrare, la scomposizione può avvenire per piani o per tipologie oppure lo studio può essere concettuale, con la materializzazione, ad esempio, dei vuoti architettonici, vivibili.

Il modello certamente è studiato ma più correttamente è lo strumento attraverso il

quale chi lo costruisce studia un'opera.

In questo caso possiamo affermare che il modello non è più al servizio del cantiere, previsualizzazione dell'opera per la committenza, strumento per la progettazione, ecc., ma sistema ragionato, critico ed operativo, utilizzato per "entrare dentro l'architettura", ispezionandola ed interrogandola, con l'intento di far venir fuori tutto ciò che non è palese e che non è facilmente intuibile. *Si tratta di "vedere l'architettura" non attraverso il semplice meccanismo della visione percettiva, che conduce dall'astrazione bidimensionale alla percezione tridimensionale, più congeniale all'uomo, ma di "vedere oltre" di scoprire il perché ed il come delle forme che vediamo o. [...] "il modello legge e interroga l'architettura attraverso" le sue potenzialità di trasparenze, di scomposizioni, di astrazioni legittimate dai ragionamenti ed, infine, di simulazioni virtuali.*



42

**4**

# **Modelli di studio**

L'uso didattico del modello potrebbe già essere inserito nei modelli di studio, dal momento che cambia solo l'oggetto trattato. In questo capitolo facciamo un salto indietro, tornando agli albori del progetto: le scelte riguardanti materiali, scale, ... dipenderanno dall'architetto, mentre la scelta degli strumenti da usare per l'inizio dei lavori è del tutto soggettiva. Con il modello non si ha nessuna pretesa di dare tutti gli elementi necessari per arrivare al progetto finale, ma quanto più il modello è uno strumento che si integra con gli altri strumenti, tanto più grande sarà il suo valore. Ci sono architetti che non amano particolarmente "giocare" con i modelli, come vedremo poi fare Gehry. Tuttavia in questa sede presenteremo gli enormi vantaggi che l'uso di un simile strumento porta al progetto. A questo proposito esponiamo per comodità una classificazione cronologica dei modelli, anche se nella storia gli interessi per l'uno o l'altro aspetto della modellazione tornano ciclicamente.

## 4.1 Dalla teoria alla pratica

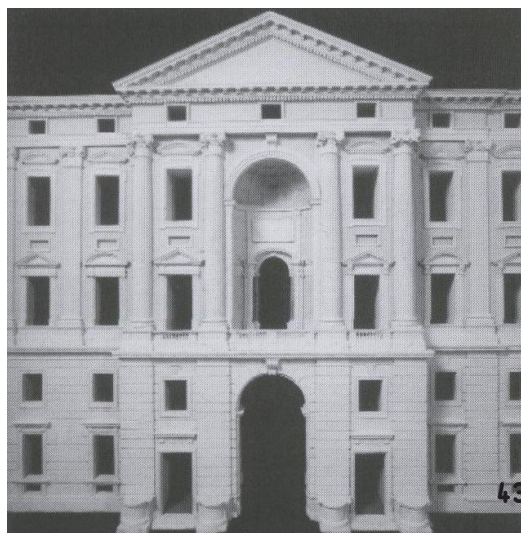
Umanista e architetto, Leon Battista Alberti (1404-1472) non solo utilizzò i modelli nella progettazione ma ne teorizzò l'uso, conferendo loro autonomia e dignità culturale. Alberti parte dal presupposto che i modelli non servono in fase di progettazione, la progettazione è un fatto "squisitamente mentale", tuttavia sono fondamentali strumenti di verifica di affinamento, in quanto la prima verifica avviene tramite il disegno. Citando le sue parole tratte dal IX libro del *De re aedificatoria*: "Per quel che mi riguarda devo confessare che spessissimo mi son venute in mente certe idee di opere che, nel momento in cui le concepivo, mi sembravano degne di grande considerazione; ma – dopo che le avevo rappresentate con il disegno – trovavo errori anche molto biasimevoli, in quella stessa parte del progetto che più mi era piaciuta. Quando mi applicavo di nuovo a valutare il progetto disegnato e passavo alle misure, mi capitava di riconoscere la mia trascuratezza e di porvi rimedio. Infine, dopo aver rappresentato gli stessi progetti con i modelli, mi capitava – mentre ne consideravo le singole parti – di dover riconoscere di essermi sbagliato anche nelle misure".

Innanzitutto il modello è al servizio del

progettista, in questa fase la committenza non è interessata al modello. Il modello è solo uno strumento di studio, una verifica personale, non necessariamente da rendere pubblica. Quelli che abbiamo chiamato modelli di comunicazione differiscono da questi soprattutto per il recettore.

Nello stesso libro Alberti aggiunge "Mettendo a punto i modelli si potranno vedere benissimo ed esaminare la collocazione dell'opera, il suo inserimento nell'ambiente, il numero e la disposizione delle sue parti, l'aspetto delle facciate, la solidità delle coperture e infine la funzione e la conformazione di tutto ciò che si è trattato nel libro precedente. Inoltre sarà possibile sui modelli far aggiunte, levare, scambiare, rifare e sconvolgere tutto senza danno, finché tutte le parti non si adattino correttamente e a regola d'arte. A questi vantaggi si aggiunge quello – non trascurabile – di conoscere l'ordine di grandezza e l'importo della spesa da affrontare per la costruzione, perché il modello consente di valutare larghezza, altezza, spessore, numero, dimensioni, conformazione, aspetto e qualità di tutte le parti, una per una: i quali parametri andranno rapportati al loro valore e al costo della mano d'opera. Si avrà così modo di calcolare nel dettaglio e con precisione l'importo totale delle colonne, dei capitelli, delle basi, delle trabeazioni, dei frontoni, dei rivestimenti, dei pavimenti, delle statue e di tutti gli elementi siffatti, che contribuiscono alla stabilità o all'ornato dell'edificio. Cade a questo proposito una cosa che non può comunque essere ignorata: nel presentare il suo progetto l'architetto non ricorrerà a modelli imbellettati e per così dire sovraccarichi di allettamenti pittorici" perché distoglierebbero l'osservatore dal progetto in sé.

Il grande valore dell'Alberti sta proprio nella dignità che egli conferiva a tutto ciò che faceva, dal lavoro ai rapporti umani, trattando ogni cosa, anche i modellini, per uno scopo consapevole e grande. Queste caratteristiche possono essere riscontrate tuttora nell'uso dei modelli nella progettazione, in particolare dal punto di vista didattico.



Alcuni modelli possono quindi essere concepiti come possibilità di verificare un'idea o molto concretamente, l'aspetto economico o come vedremo più avanti, quello statico e strutturale: sono i modelli che definiremo "ingegneristici".

*"Il modello è prima e principal fatica di tutta l'opera, essendo che in essa guastando e raccomandando, arriva l'Artefice al più bello e al più perfetto. Serve agli Architetti per istabilir le lunghezze, larghezze, altezze e grossezze, [...] ed ancora per deliberare sopra le maestranze diverse, delle quali si deve valere nel condurre l'edificio siccome per ritrovare la spesa che debba farsi in esso".* Questa definizione del 1681 di Baldinucci (per il Vocabolario toscano dell'arte del disegno) ben sintetizza le affermazioni di Leon Battista Alberti: a distanza di quasi due secoli vediamo come venga ribadita l'utilità dei modelli per lo stesso motivo.

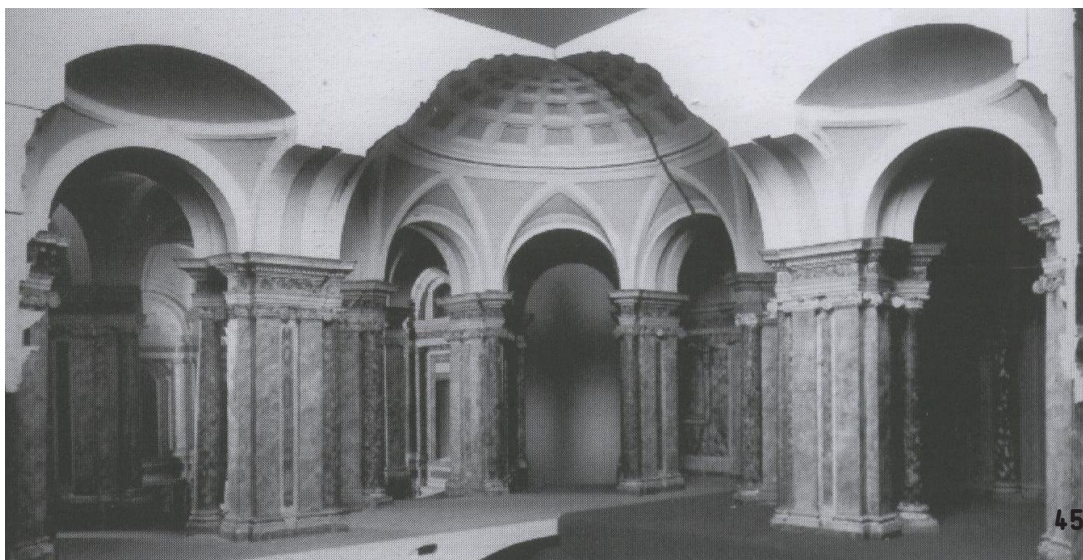
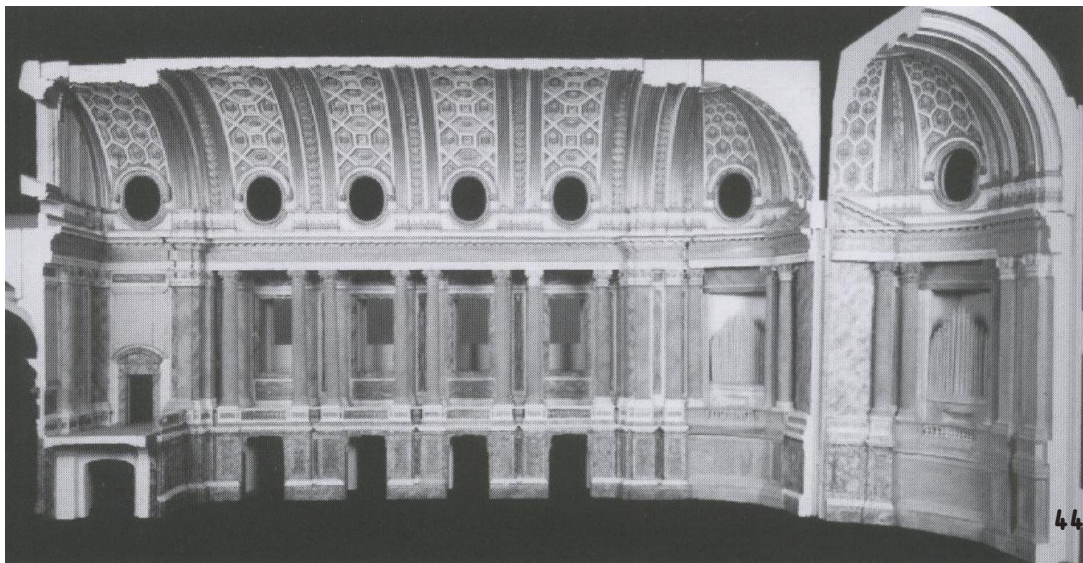
Prendiamo spunto da questa definizione del Baldinucci per approfondire un particolare aspetto dei modelli: *"Il modello è prima e principal fatica di tutta l'opera"*.

Questa affermazione indica che studiare un

modello significa sviscerare il progetto, capirne i meccanismi, provare a rappresentarli e che costruire il modello di un progetto implica una conoscenza accurata del progetto, soprattutto se vengono rappresentati anche gli interni o i dettagli.

E la conoscenza si approfondisce man mano che il rapporto di scala del modello aumenta: un esempio palese è la reggia di Caserta. Tutti i modelli per la reggia furono realizzati dall'ebanista tedesco Antonio Rosz negli anni compresi tra il 1756 ed il 1761. I modelli, che in gran parte si sono conservati, sono fondamentali alla comprensione dei procedimenti progettuali di Luigi Vanvitelli. Non bisogna dimenticare come i modelli divenissero la principale guida e riferimento per il cantiere e venivano collocati all'interno dello stesso. Rosz, con la costruzione dei modelli, avendo acquisito naturalmente una profonda conoscenza del progetto vanvitelliano, fu incaricato spesso della direzione dei lavori di carpenteria del cantiere della reggia.

Anche il Filarete si esprime in termini affettuosi



a proposito del modellino, equiparando l'architetto a una madre che genera un figlio, il progetto, *“e fatto questo partorirlo, cioè farne uno disegno piccolo rilevato di legname, misurato e proporzionato come che ha a esser fatto poi, e mostrarlo al padre”*, il committente. Oltre alle stesse funzioni già dette dall'Alberti, il Filarete scrive: *“Sarà [l'architetto] sufficiente quando lui innanzi si provvederà, come io t'ho detto, faccia il disegno di legname [cioè, il modello] e misurato e comparato e arbitrato in quello tutte quelle cose che a principiare e a seguirle siano opportune, come sono queste, cioè calcina, sebbione, pietre cotte e crude, e legname, e ferramenti, e corderie, e altre munizioni opportune, secondo i luoghi dove si fa lo edificio; e debba eleggere [scegliere] e cognoscere buoni maestri da murare, perché in quelli sta ancora molto, ché, benché l'architetto fusse buono e sufficiente e che li maestri fussero tristi, cioè che non fussero buoni maestri, gli farebbono vergogna, e l'edificio ne porterebbe danno”*.

La possibilità di avere un modello misurabile, corretto nelle proporzioni rendeva più facile la lettura del progetto. Col tempo si sono affermate delle scale di riferimento standard che permettono a colpo d'occhio di intuire le dimensioni, una sorta di sistema di riferimento e quanto più il modello è accurato e preciso nelle misure, tanto maggiore è la conoscenza del progetto.

## 4.2 L'esempio di Santo Spirito

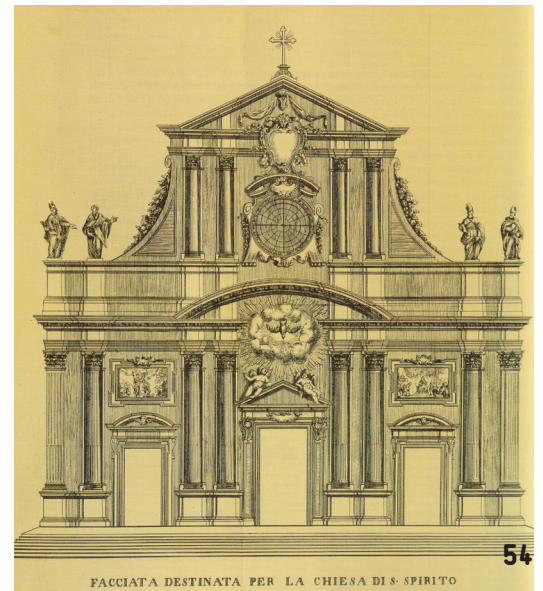
Verso la fine del '400 venne commissionata a Brunelleschi la chiesa di Santo Spirito. Per questa commissione vediamo come il modello risulta strumento di presentazione, discussione e progettazione dall'inizio alla fine. Riportiamo parte di un brano che narra il principio di questa vicenda, tratto dalla vita di Brunelleschi attribuita ad Antonio di Tuccio Manetti

*“Et ragunandosi insieme, e venendo a' ragionamenti dello offitio nuovo, essendo Filippo famoso come s'è detto di sopra, et essendo in lui tutta la speranza de' cittadini, per molte esperienze, per quello che s'appartenessi a simili cose, mandarono per lui, et conferirolla a portare loro qualche buon pensiero, offerendogli e utilità e honore in compensazione, dicendogli bene che facendo bene una simil cosa come noi habbiamo speranza, ella non si possa pagare, il perché Filippo fece un disegno, insul quale erano: fondamenti, solo dello edifitio, et con quello, a bocca, disse loro, com'egli riuscirebbe rilevato; donde piacendo loro, e' gli dettono commissione, che facesse o facesse fare un modello di legnament braccia piccole, e al provveditore commisono che pagasse quanto Filippo diceva, onde ne nacque che fece et portò loro un bellissimo modello et ragionandosi di portare la chiesa nuova e se gl'era bene rifacendosi volgerla più a un vento che a un altro, Filippo gli confortò a fare el dinanzi della chiesa al contrario della vecchia e al contrario di quello che gli è hora”.*

In seguito, l'indecisione da parte dei costruttori, a proposito di una soluzione stilistica e strutturale, vide la convocazione di ben 42 cittadini in un'assemblea generale oltre a committenti ed architetti. Si trattava di decidere se *“L'entrata principale a Santo Spirito dovesse essere dotata di tre o quattro porte. [...] Dopo avere ascoltato le argomentazioni sul problema addotte da numerosi e importanti maestri muratori e architetti, ogni ospite espresse la propria opinione e poi votarono, insieme al comitato, 40 a 17 a favore della soluzione che implicava le tre porte, anche se 20 persone avrebbero preferito rimandare una decisione a dopo avere preso visione dei modelli che prefiguravano le due soluzioni”.*

Questi modelli venivano utilizzati come verifica estetico-funzionale: “modelli, sia pure approssimativi, come quello realizzato a Santo Spirito, potevano essere utili a mettere in luce qualche problema particolare relativo al disegno”. Il modello di studio è usato qui

come modello di verifica con la committenza, confronto e paragone concreto tra diverse ipotesi. Poter visualizzare la resa di una soluzione piuttosto che un'altra, direttamente in tre dimensioni, rendeva sicuramente più facile la decisione.



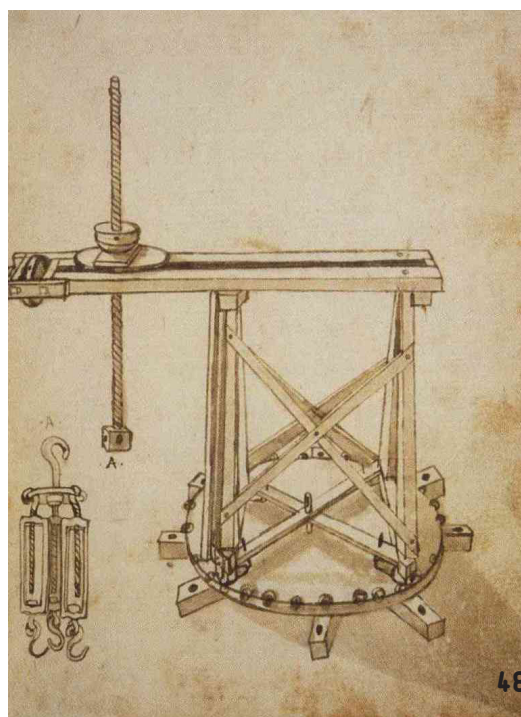
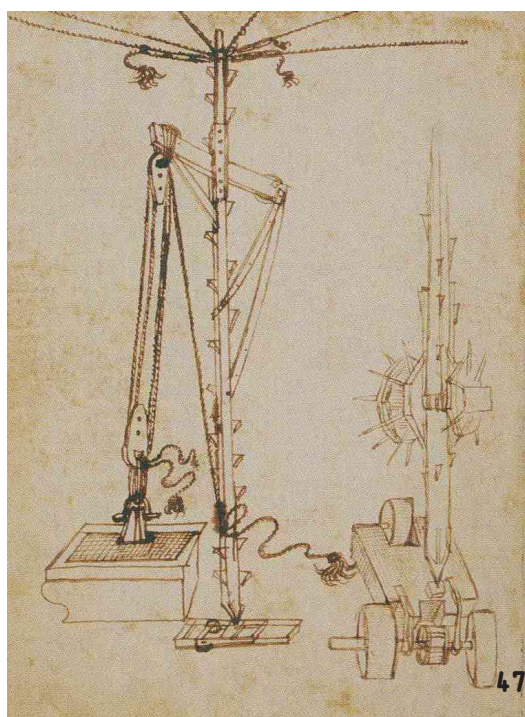
## 4.3 S. Maria del Fiore a Firenze, Brunelleschi

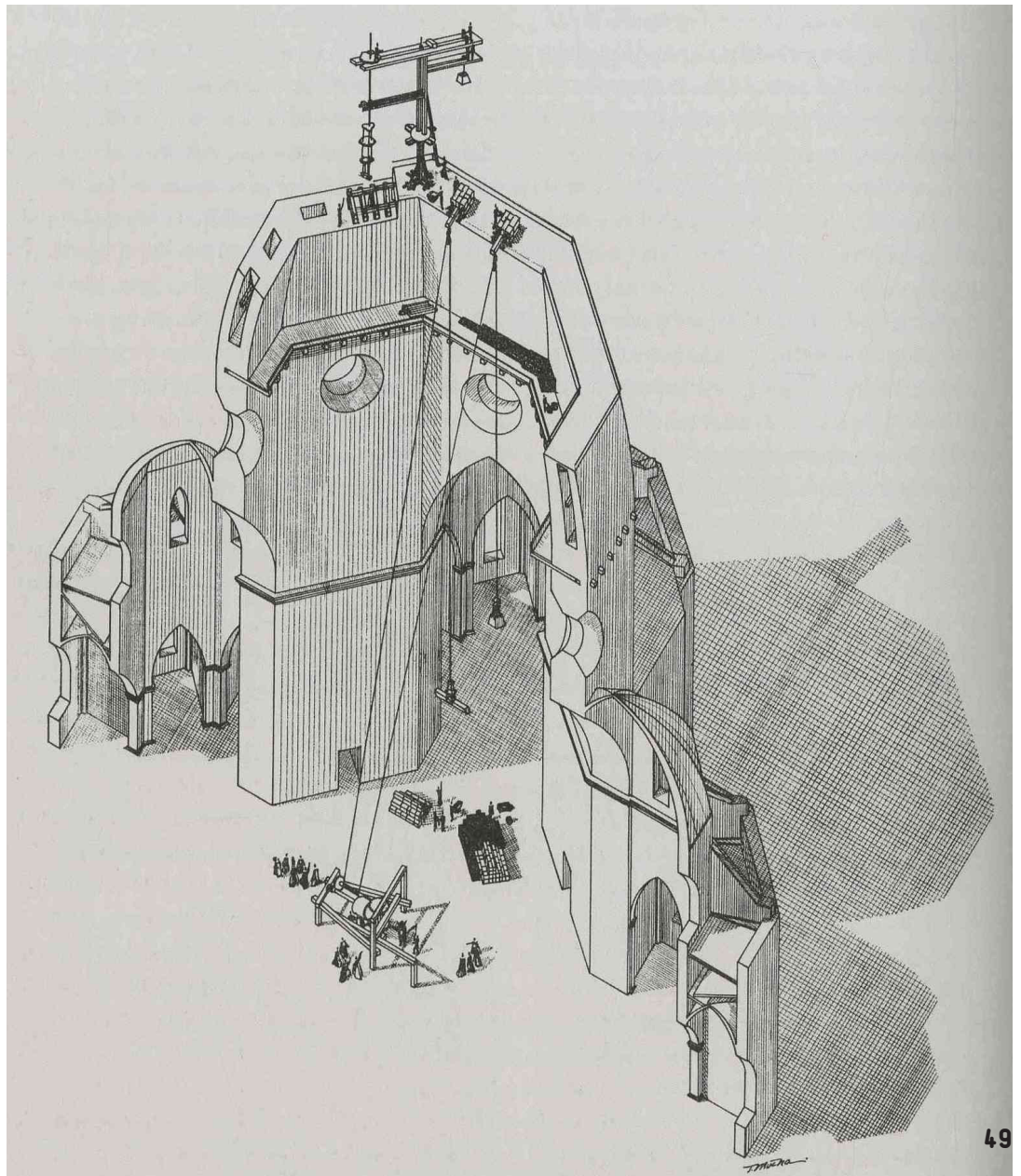


Nel cantiere di S. Maria del Fiore a Firenze ideato da Brunelleschi, i modelli vengono trattati allo stesso modo e, oltre ad essere immagine tridimensionale per gli scalpellini e i carpentieri, risultano anche importanti verifiche di controllo statico o formale. A differenza di Sangallo il Giovane, Brunelleschi non rifinisce i suoi modelli con tanto di colori e dettagli, non svela tutto del progetto, per

non lasciare traccia troppo evidente dei propri intenti *“chi facevano l' modello non intendessi ogni suo segreto, sperando cosa per cosa, quand'esse succedevano nell'opera propria farle far bene e a punto”*.

Il modello della Cupola, oltre a costituire una verifica realistica e immediata dei rapporti spaziali e dei caratteri formali, doveva corrispondere perfettamente a quello dell'edificio da realizzare anche dal punto di





vista del suo comportamento statico, secondo le teorie scientifiche del periodo rinascimentale, fino alla loro confutazione da parte di Galileo Galilei (a condizione ovviamente dell'impiego in entrambi dello stesso materiale). In questo senso il modello assume una precisa valenza sperimentale fungendo da banco di prova per le nuove tecniche costruttive.

Per quanto riguarda la cupola, il modello viene accompagnato da un testo scritto, un vero e proprio programma costruttivo, in latino e in volgare molto dettagliato affinché non ci fossero dubbi, secondo una procedura più unica che rara. Il programma è una trascrizione di ciò che il modello illustra *"qui appresso fareno memoria particolarmente di tutte le parti si contengono in questo modello facto per esemplo della cupola maggiore"*. Testo e modello sono complementari e necessari l'uno per l'altro perché tanto il testo quanto il modello risultano incompleti.

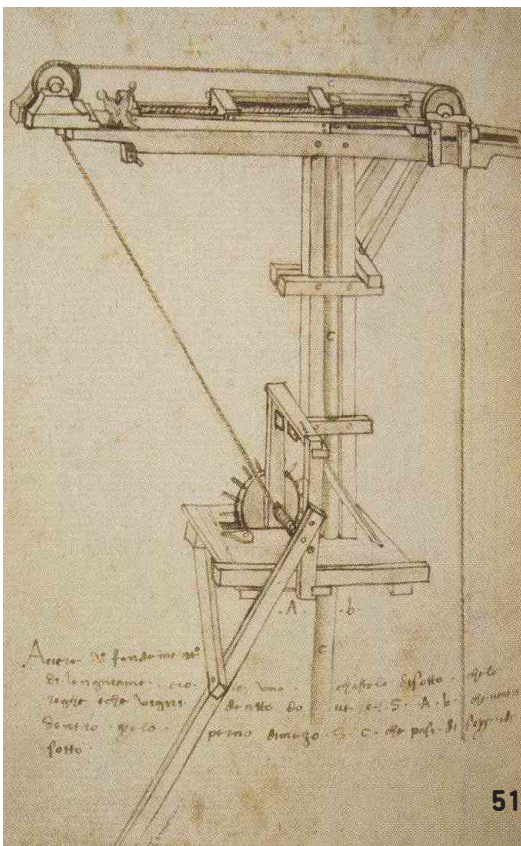
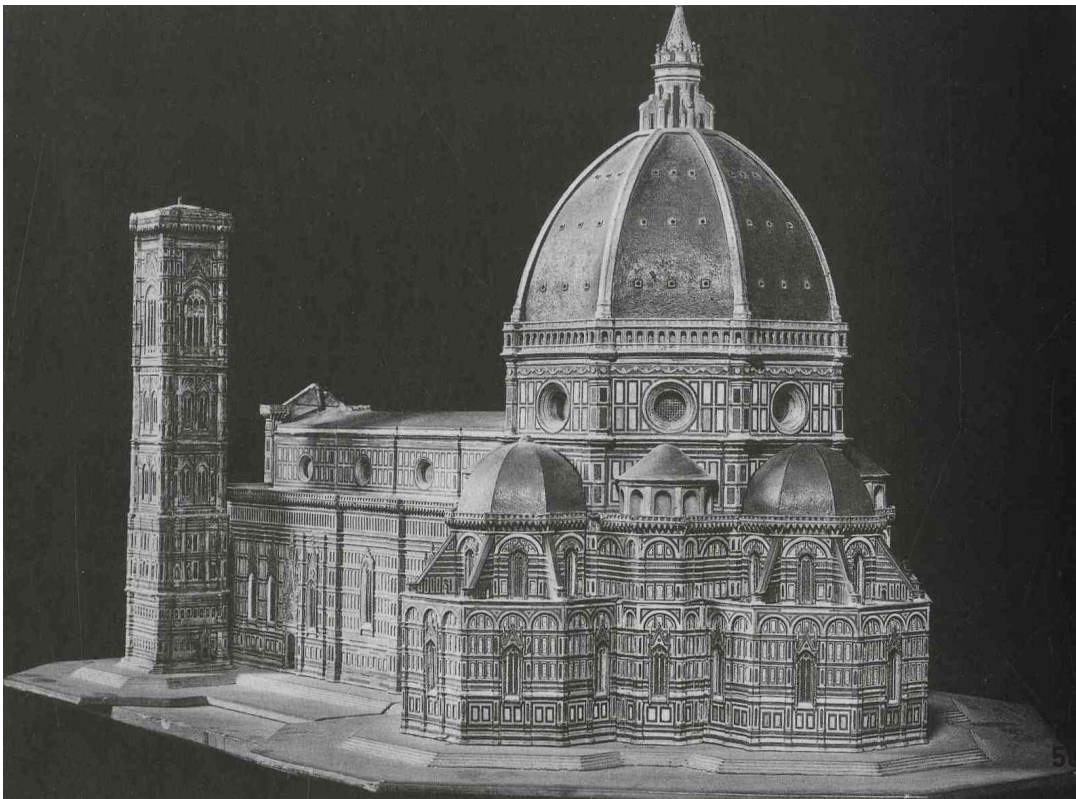
Molto importanti in quest'opera sono le macchine che Brunelleschi progettò per

la costruzione della cupola. Anche queste vennero distrutte ma ci restano dei disegni e dei modelli di Leonardo. Queste macchine consentivano di alleggerire il lavoro dei muratori semplificando gli spostamenti di carichi in verticale e in orizzontale a 360°.

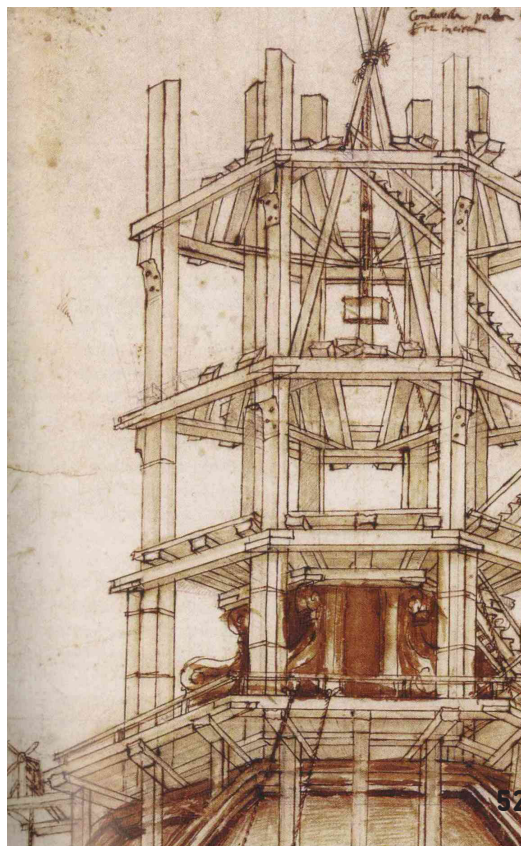
Si usava smontare un modello dopo il suo uso, spesso anche per l'opportunità di recuperare i materiali impiegati e per questo motivo, purtroppo, gran parte dei numerosi modelli costruiti per la Cupola sono andati persi. È andato perduto anche il grande modello della Cattedrale costruito vicino al Campanile e utilizzato come riferimento fino al 1431, quando, essendo ormai la costruzione in fase avanzata, l'Opera ne decise la distruzione.

Si sono dunque conservati soltanto due modelli lignei, oggi visibili nel Museo dell'Opera de Duomo: uno della Cupola con il tamburo e le tribune absidali, l'altro della lanterna. Entrambi sono attribuiti da alcuni studiosi a Brunelleschi.





51



52

## 4.4 Modelli di studio in scala 1:1

L'utilità della scala 1:1 è testimoniata dall'opera di Michelangelo Buonarroti, chiamato da papa Paulo Terzo per la costruzione del cornicione di palazzo Farnese, dopo la morte di Antonio da Sangallo.

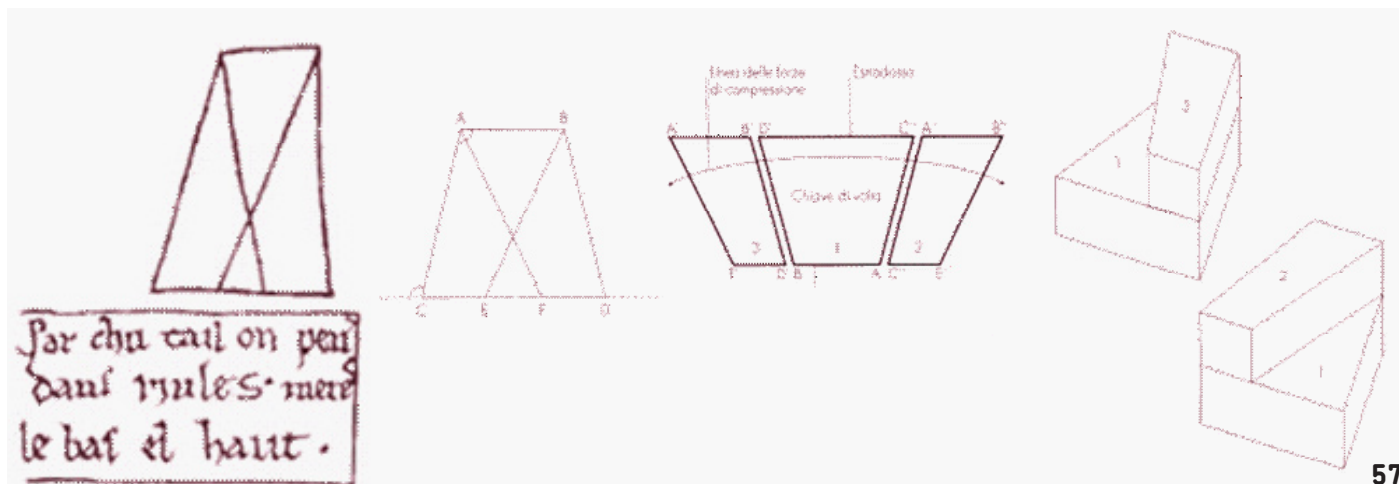
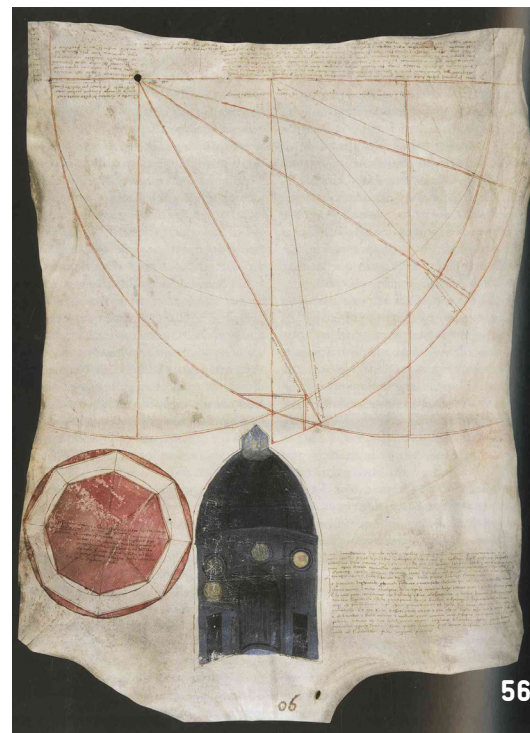
*"Avendovisi [al palazzo Farnese] a porre in cima il cornicione per il fine del tetto della parte di fuori, volse che Michelagnolo con suo disegno et ordine lo facesse. Il quale fece fare un modello di braccia sei di legname della grandezza che aveva a essere, e quello in su uno de' canti del palazzo fe' porre, che mostrassi in effetto quel che aveva a essere l'opera".*

Il modello risultò talmente piccolo che le dimensioni vennero ingrandite quasi della metà. L'aspetto più rilevante della realizzazione in scala 1:1 è che essa colma il divario tra idea e realtà. Dal punto di vista didattico, la visione in situ a grandezza reale favorisce la percezione della dimensione, del rapporto col contesto: Michelangelo sosteneva che non c'è niente come l'occhio dell'artista per valutare se l'effetto ottenuto è quello desiderato. E poiché è necessario fare questa verifica prima di costruire, i modelli a grandezza naturale rispondono a questo scopo.

Dato che la modellazione in scala 1:1 era una pratica costosa, questi modelli per lo più venivano fatti su parti che presentavano particolari problemi. Tuttavia Michelangelo non è l'unico a servirsi di questi stratagemmi, anche il Bernini, memore dell'esperienza di Michelangelo per il palazzo Farnese, dovendo affrontare

il progetto della piazza San Pietro, disegnò a grandezza naturale due archi con colonne e cornici sulla casa più grande in piazza San Pietro, così che il Papa potesse vedere e valutarne la grandezza. Come affermò un tempo Michelangelo: "La lontananza è un inimico col quale bisogna combattere a campo aperto". I materiali utilizzati per questo tipo di modelli sono tra i più semplici e leggeri, dal legno, alle stoffe, al solo disegno.

Citati nel primo capitolo, ricordiamo in questo paragrafo i modani, che possiamo paragonare ai cartamodelli, dal momento che sono modelli bidimensionali a grandezza naturale. I disegni di particolari costruttivi venivano realizzati su supporti di legno, gesso, pergamena, e servivano da guida per il taglio delle pietre. I modani venivano usati non solo in cantiere ma anche nelle cave, in modo da portare in cantiere le pietre già tagliate e ottenere così un notevole risparmio di tempi e costi di trasporto.



Par chu tail on pen  
dans ryles mere  
le bas et haut.

## 4.5 Modelli "ingegneristici"

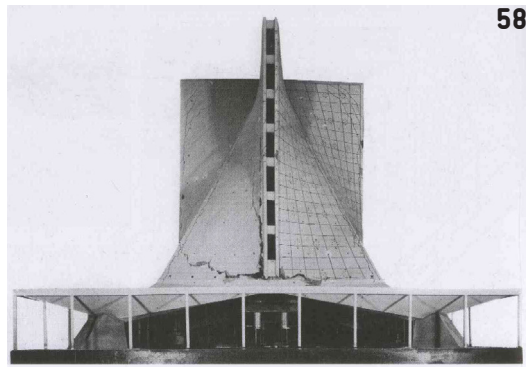
Fino al XVII secolo lo studio statico-strutturale attraverso i modelli era malvisto perché non garantiva l'effettiva resistenza delle strutture riprodotte a grandezza naturale. Nel De Architettura di Vitruvio troviamo l'esempio dell'architetto Callia, chiamato dai rodensi a realizzare una macchina che egli aveva precedentemente presentato sotto forma di modello funzionante: "Callia rispose di non poterlo fare, e spiegò perché. Disse che ci son cose che realizzate in grande, a somiglianza dei modelli, funzionano egregiamente. Altre appaiono verisimili se considerate nel modello, ma non resistono ("crollano") se si aumenta il fattore di scala. Anche secoli dopo si ripropone lo stesso argomento: "la funzione dei modelli divenne – nuovamente – quella di meri strumenti di lavoro: belli talvolta, ma senza splendore di intelligenza, da che Galileo afferma che i modelli delle macchine e delle costruzioni possono servire a tutto, fuorché a prevedere la resistenza delle strutture reali".

Si aggiunge così ai modelli un valore ingegneristico, sottolineato da Jaques Guillerme in un articolo riportato su "Rassegna": "I modellini presentano il carattere di un artificio intermedio in una catena di determinazioni progressivamente astratte delle forme di un edificio progettato". Questo metodo, che ebbe anche momenti di crisi derivanti dal fatto che non esistevano metodi di misurazione tanto efficaci da riportare nella realtà le misurazioni fatte su certi modelli, arriva fino a noi, e ne è un esempio notevole nella galleria del vento del Politecnico di Milano, in cui vengono fatti calcoli strutturali su modellini.

Come dice Jacques Guillerme, i modelli possono diventare inutili per la loro inadeguatezza alla prova della realizzazione del progetto, oppure possono essere: "un ingegnoso mezzo strumentale per domare la natura sfruttando le forze della natura stessa", uno strumento di cui gli architetti di tutte le epoche si sono serviti per studiare la natura ai fini dell'architettura.

Prendiamo come esempio cardine **Antoni Gaudì** (1852 – 1926):

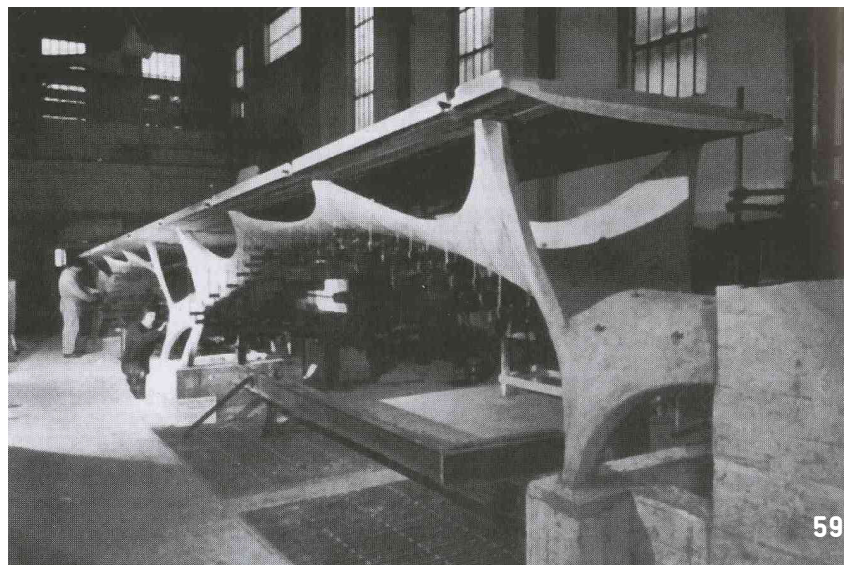
"Preferì sempre realizzare dei plastici, perché non capiva come, concependo l'edificio in tre dimensioni, l'architetto dovesse ridurlo alle due del disegno per poi portarlo di nuovo nello spazio. Realizzò plastici con

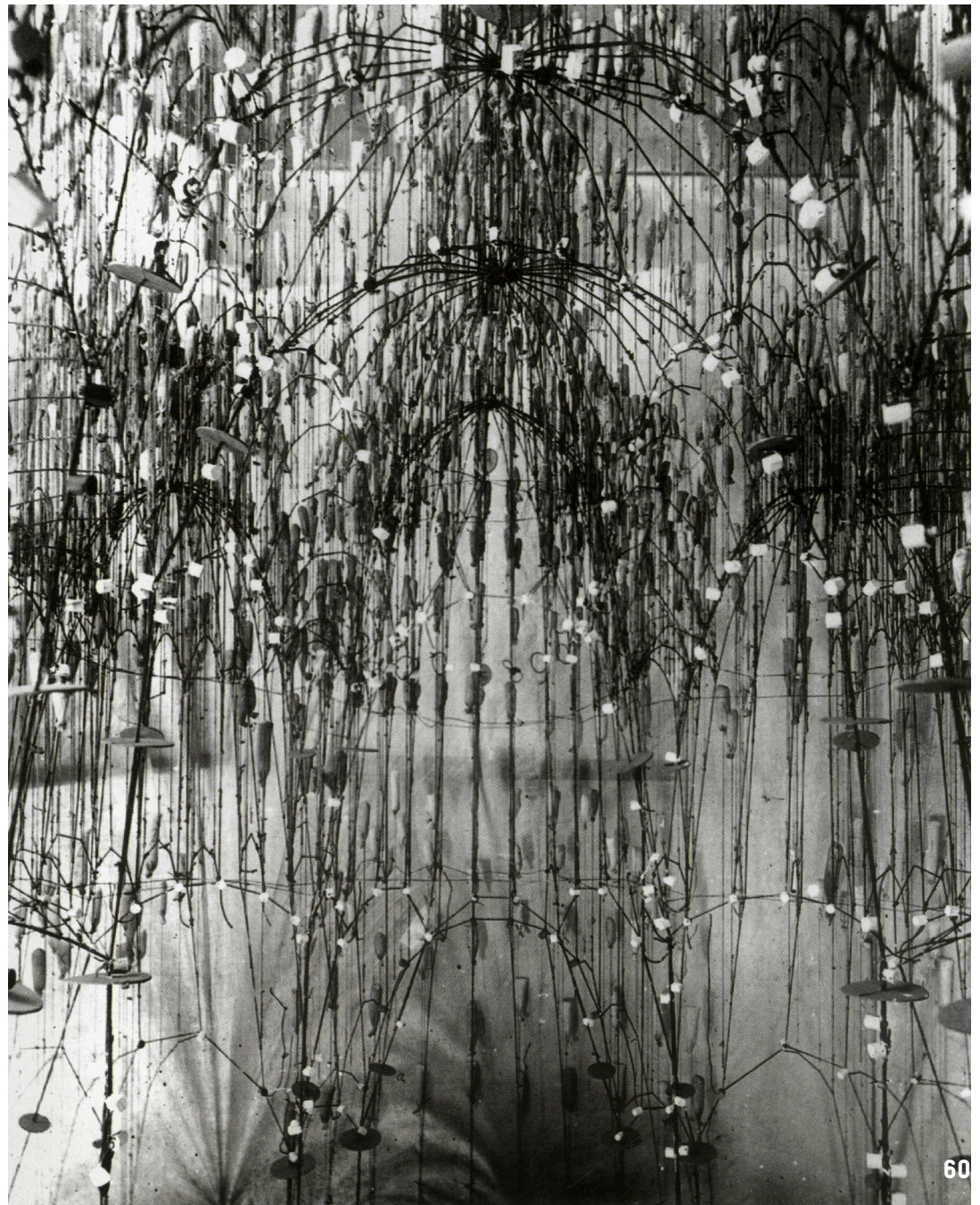


il gesso, con il legno, con l'argilla o con tela metallica. Persino quando progettava grate metalliche utilizzava strisce di piombo per ottenere la forma in rilievo. [...] Ispirandosi alla natura, sia per le forme strutturali che per quelle decorative, non si incasellò mai in nessuna scuola. Le scuole e gli stili passano di moda, gli alberi e le montagne restano nel tempo. [...] Operò sempre con logica, però con una logica dedotta dalla realtà e non da principi filosofici. [...] La natura lavora per realizzare forme utili e funzionali e non per realizzare opere d'arte e vincere concorsi. [...] Essendo figlio di un pentolaio aveva imparato da suo padre a realizzare gli oggetti direttamente nello spazio. Apprezzò l'opera degli artigiani, sempre utile e senza un progetto disegnato prima. La stessa cosa della natura che ha creato alberi e animali senza che risulti aver tracciato prima alcun progetto".

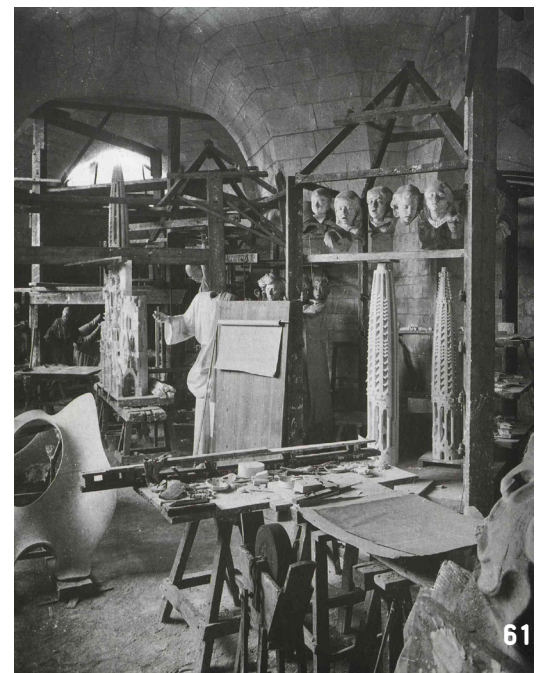
È evidente e dichiarato in tutte le opere di Gaudí l'amore per i segreti della natura, l'amore per l'armonia e la bellezza. Egli ha sempre tradotto in un modello tutte le sue osservazioni, ritenendo il modello lo strumento più adatto allo studio tridimensionale delle strutture, riproduzione e adattamento di quanto già c'era in natura. Pur avendo lasciato la sua opera maggiore incompiuta, restano numerosi modelli delle sue opere, insieme a testimonianze scritte di come viveva e lavorava.

Un elemento importantissimo che caratterizza tutte le opere di Gaudí è la catenaria, la





curva modellata dalla gravità quando si lascia pendere una fune trattenuta agli estremi. Prima di progettare la Sagrada Família, realizzando la cripta della Colonia Guell, usa la catenaria e prova soluzioni che avrebbe utilizzato nel cantiere della cattedrale nella modellazione degli archi, delle colonne e delle guglie. La ricerca, pragmatica e con calcoli di verifica, è condotta attraverso l'individuazione di una struttura portante che non richieda l'uso di contrafforti o archi rampanti, come quelli dell'architettura gotica, ma che sia simile a quelle forme a guscio, autoportanti, molto diffuse in natura. Per studiare tale struttura e le sue capacità statiche costruisce un modello composto da un reticolo di cordicelle di canapa, agganciate al soffitto di una baracca del cantiere, alle quali appende sacchetti riempiti di piombo. Con le corde appese al soffitto





Gaudì riproduce l'insieme di curve catenarie che gli consentono di definire colonne e archi della chiesa, in scala 1:10. Le pareti e le volte vengono simulate da fogli di tela adagiati tra gli archi. I sacchetti rappresentano, in proporzione, il peso e la posizione dei carichi gravanti sulla struttura. In questo modo le linee si disegnano "da sole", è la natura stessa che definisce le curve. Se si immagina di capovolgere il modello, si ottiene uno scheletro architettonico composto da elementi autoportanti, che costituiscono un sistema a elementi continui, di pilastri e nervature. Gaudì infatti fotografa il modello e decora e colora l'immagine capovolta, arricchendola plasticamente, ottenendo così una prima idea sintetica della sua chiesa.

Gaudì si distacca dal modo di lavorare dei suoi contemporanei, calcolando le strutture, superando la fase dei calcoli grafici e puntando tutto sugli esperimenti empirici con i modelli appesi con corde e pesi, un sistema che nessun altro architetto al mondo ha sviluppato allo stesso livello e nella stessa scala. Egli dimostra che il modello dei pesi e delle corde costruito per il progetto della cappella della Colonia Güell è un'indispensabile anteprima della nuova concezione strutturale del progetto per la Sagrada Família. Gaudí può spiegare, poggiando sull'esperienza, che i calcoli per la Colonia Güell e quelli per la Sagrada Família sono il risultato di un'unica concezione, anche se in un caso aveva seguito un metodo empirico e nell'altro uno grafico. Gaudí non si serve esclusivamente dei modelli, ma dopo i modelli fa eseguire studi accurati da un team adeguatamente preparato.

Insieme a lui altri architetti organici si affidano principalmente al modello, ad esempio **Erich Mendelsohn** (1887 – 1953) con la sua Torre



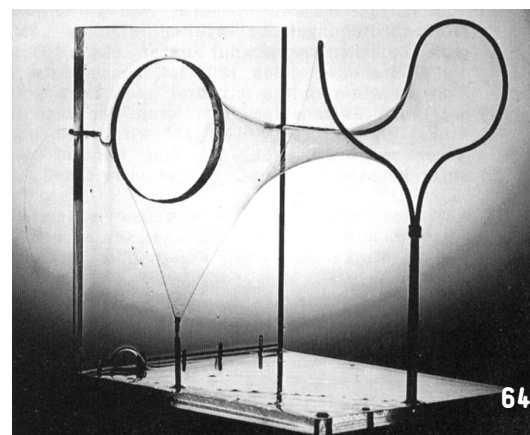
63

Einstein di Potsdam nel 1920-24 per la quale ricava le forme da una modellazione plastica

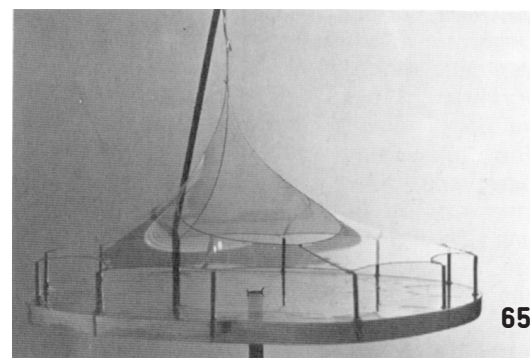
*“L'espressionismo è un'esigenza dello spirito. Non è un programma di stile. È un problema dell'anima. È cosa dell'umanità... Queste architetture non mirano a imitare le macchine, ma ne registrano la complessità e il lavoro che vi si svolge”. Un edificio è il contenitore di attività umane dinamiche, e vale per l'efficacia con cui le comunica “gli oggetti non sono nello spazio ma spazialmente estesi” Einstein, questo principio si incarna nelle immagini mendelsobniane, un edificio non ha una forma né a priori né a posteriori, è disponibile a qualsiasi mutamento.*

*Capolavoro dell'espressionismo architettonico, tra la casa Milà di Gaudí 1910 e Ronchamp di LeC 1952.*

*Dalla calotta al laboratorio sotterraneo è un congegno tecnico rigorosamente calcolato. Il fattore tempo è intrinseco al formarsi dell'oggetto. Mendelsohn distingue tra “costruzione funzionale” e “costruzione dinamica”, la prima cerca di trasferire nell'edificio le qualità proprie della macchina, confondendole con*



64



65



66

quelle dell'architettura; la seconda fa un idolo del moto meccanico. Da un lato si rischia la sterilità, dall'altro l'esuberanza plastica fine a se stessa. La sfida sta nel contemperare la realtà con la dimensione emotiva ed onirica, scoprendo il fantastico e il miracoloso anche in un'equazione matematica".

Questo empirismo della progettazione lo ritroviamo in diverse epoche e nazioni e pur rimanendo nell'ambito di uno studio formale introduciamo un metodo insolito e curioso nella ricerca della forma. Anche qui il punto di riferimento è la natura, con tutti i suoi miracoli e misteri. Parlando delle superfici minime ci imbattiamo in **Otto Frei** (1925), architetto incuriosito e affascinato dalla natura per quello che essa offre all'uomo, *non che la casa non sia rivolta contro natura, ma che al contrario l'uomo e la tecnica possano essere parti inseparabili della natura. Questo implica un diverso atteggiamento culturale volto a superare il dominio dell'inorganico per imparare a conoscere e verificare l'organico. Vale a dire non imitare gli organi animali o forme naturali, ma comprendere le forti analogie che è possibile avere con la natura quindi applicare le conoscenze delle strutture naturali alle strutture della tecnica.*

E ci troviamo di fronte a dei modelli incredibili volti allo studio delle tensostrutture, per i quali si è servito di...bolle di sapone.

*Questa tecnica basata sul principio per il quale una membrana di acqua saponata, formata sul supporto di un perimetro spaziale chiuso (non necessariamente rigido), costituisce una superficie caratterizzata dal fatto di avere, in ogni suo punto, una distribuzione uniforme di tensione. Con i modelli d'acqua saponata è possibile realizzare rapidamente degli esemplari che, oltre ad essere di riferimento per finalità strutturali, non si discostano molto, in alcuni casi, dal progetto definitivo. Rimangono, perciò, particolarmente rispondenti alle scelte architettoniche, e risultano validi strumenti di progettazione. Le membrane saponose (dibromostreato + glicerina; natrium oleato + gelatina) permettono tra l'altro di osservare la disposizione di equilibrio membranale in caso di bordo flessibile (funi di bordo) con la possibilità di intervenire rapidamente ed economicamente nel verificare e/o modificare le*

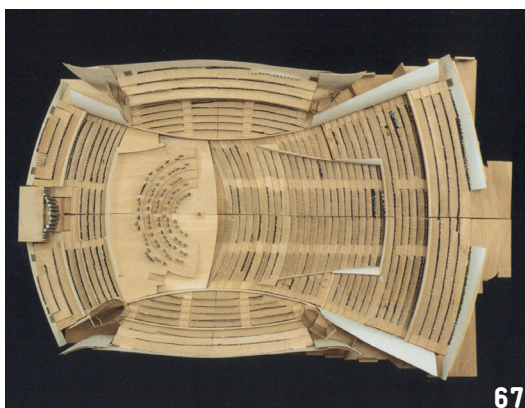
*ipotesi di progetto (condizioni geometriche al contorno). I metodi di rilievo geometrico su modello a bolle di sapone sono sostanzialmente di tipo fotogrammetrico. Il rilievo diretto, infatti, è reso difficile dal sottilissimo spessore delle pellicole che risultano trasparenti e difficilmente colorabili, per cui si è rivelato più agevole attuare dei metodi di rilievo che ne sfruttino il potere riflettente. Si può quindi proiettare sulla superficie un reticolo di punti, per registrare poi, fotograficamente, l'inclinazione dei raggi riflessi e così ricavarne le coordinate dei singoli punti. È anche possibile usare dei coloranti fluorescenti che, illuminati con piani di luce ultravioletta, permettono di fotografare la traccia debolmente fluorescente, che il piano di lue forma con la superficie colorata.*

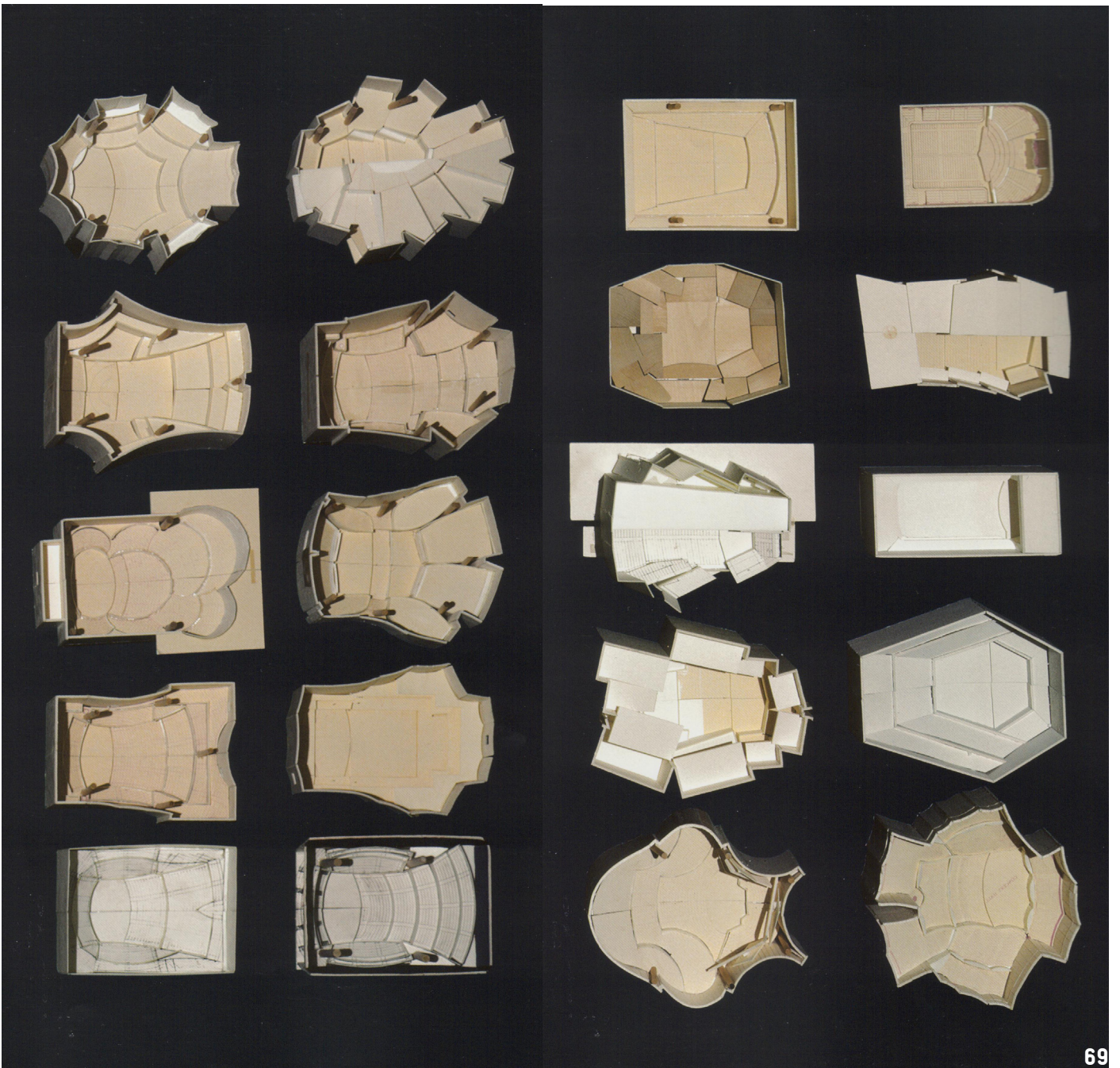
*In questo caso si ottengono delle vere sezioni e curve di livello. Anche in questa procedura, lo spessore minimo della lamina comporta una fluorescenza molto ridotta e, quindi, difficilmente registrabile. In sostanza, è molto difficile ottenere l'esatta determinazione delle zone con modeste curvature, delle superfici ottenute su modello. Anche disponendo di metodi fotogrammetrici rapidi ed altamente sofisticati, come quelli geodetici, sorgono delle difficoltà per la facilità con la quale le membrane del modello si disintegrano.*

Otto Frei studia e ricerca in modo approfondito nel campo delle coperture sospese vincendo anche una borsa di studio del *Studienstiftung des Deutschen Volkes* nel '54. La sua carriera è costellata di progetti che sfruttano ed esaltano le tensostrutture.

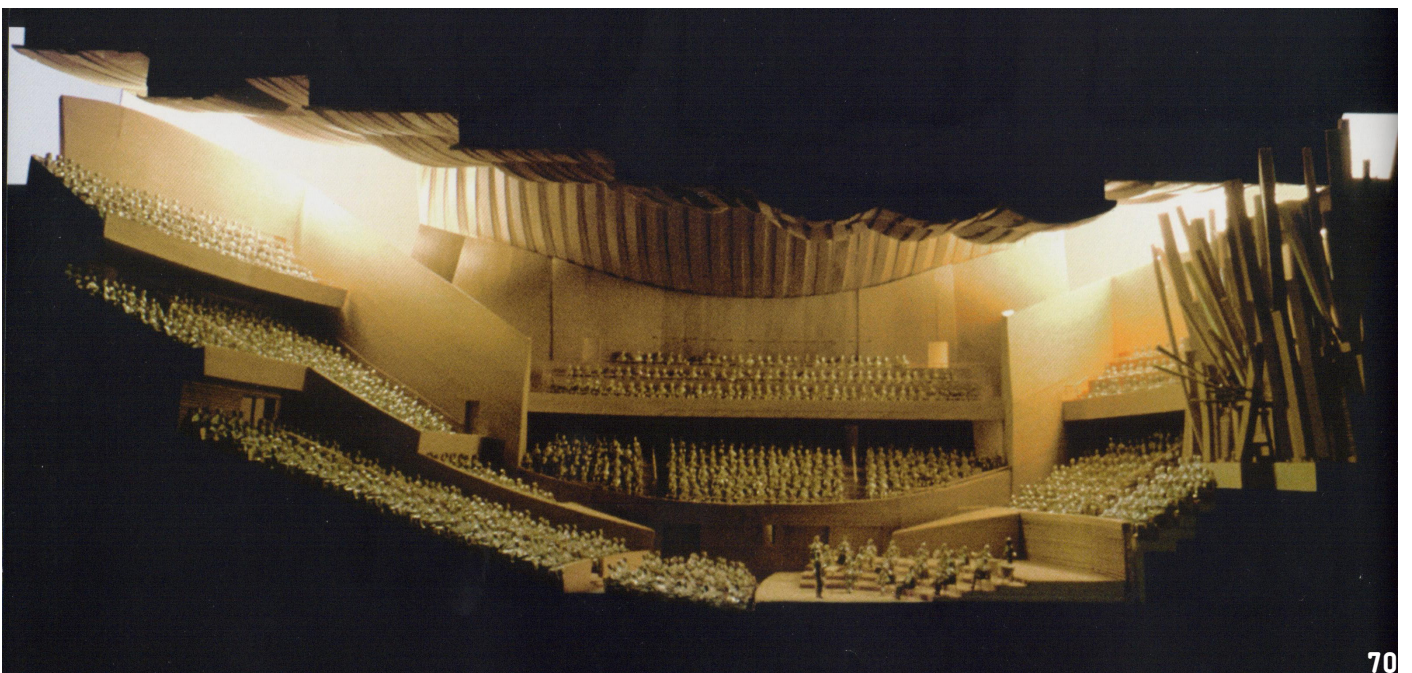
**Frank O. Gehry** (1929) è un altro architetto che riprenderemo a più livelli, per ora vediamo come si serve dei modelli per un iniziale studio volumetrico degli edifici. I modelli sono in legno o cartoncino e molto grezzi, sfrutta anche i materiali per studiarne gli accostamenti e le rese cromatiche e materiche. Parlando di volumi presentiamo il progetto per la Walt Disney Concert Hall (Los Angeles, California), per la quale ha realizzato moltissimi modellini di studio. Questo primo passo lo ha condotto alla scelta del volume e del rivestimento.

Un altro progetto, per il quale la produzione





69



70





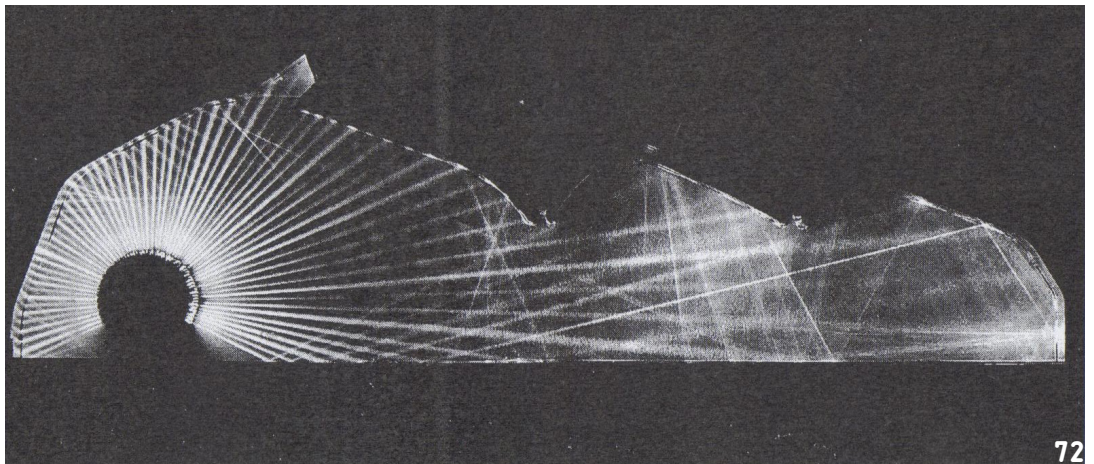
71

di modelli ha raggiunto cifre notevoli, è il Guggenheim Museum di Bilbao. A partire dal volume complessivo, fino a ogni “scocca”, ogni dettaglio è studiato accuratamente attraverso il modello, del quale poi verrà fatta una scansione 3D per poter ricavare i disegni tecnici.

*Io faccio delle prove con le cose, come quando ero piccolo. Lo faccio continuamente. Arrivo a conoscerle, ad assimilarle e poi vengono fuori in qualche altro modo – trasposte. [...] Io sono un artigiano. Quando ero piccolo, a scuola mi insegnavano a lavorare il legno, ma non ero il primo della classe. Mio padre aveva una*

*fabbrica di mobili e io lo aiutavo. A me sembra che fare l’architettura sia come costruire qualcosa tirandolo fuori da qualcos’altro: ci sono le questioni sociali, c’è il contesto ... e poi c’è il problema di come fare l’involucro esterno e con quale materiale.*

Germano Celani in un’intervista per la rivista “Interni” afferma che quelli di Gehry sono “disegni suggestivi e indefiniti, modelli che sottolineano certo ben più dei disegni tecnici, il fattore scultoreo di ogni edificio, il sapiente procedimento dadaista del collage, che supera almeno nell’immediato ogni riferimento funzionale”.



72

*molto attenti, come ogni oggetto concreto, svolgendo nell'artificio il ruolo dell'artefatto”.*

**Alvar Aalto** (1898 – 1976), per la Chiesa delle Tre Croci di Vuoksenniska a Imatra in Finlandia ha studiato il problema dell'acustica attraverso un modellino

*“Alla progettazione acustica delle volte all'interno giunse empiricamente con l'aiuto di un modellino, in cui i raggi di luce erano diretti verticalmente e orizzontalmente dal luogo in cui ci sarebbe stato il pulpito verso piccoli specchi sul soffitto e sulle pareti, la premessa è che le onde sonore si riflettono allo stesso modo di quelle luminose.*

*Ciascuna apertura possiede un ritmo proprio, scandito da vetri verticali di altezza varia che evocano la melodia che scaturisce dal coro spingendosi sino in fondo alla chiesa. L'idea romantica del filosofo ottocentesco Friedrich von Schelling, secondo il quale l'architettura è una musica di ghiaccio, assume qui forma tangibile”.*



73

E poi ancora *“la prima parte del pensiero costruttivo viene concretizzata attraverso il modello in scala, che veicola in sé l'aspetto emotivo e fisico, tattile e visuale”.*

Antonino Saggi in un commento all'opera di Gehry afferma: *“La progettazione è un processo di presa di coscienza e avviene attraverso disegni e modelli. Essi rappresentano la percezione in azione. Un modo per pensare ad alta voce, noi rappresentiamo le cose in base al modo in cui le pensiamo. Il disegno è in relazione con la logica della costruzione grazie alla sua associazione al modello. Il modello è materiale, tattile non astratto come il disegno. Lo sviluppo delle forme, a metà fra “astrazione e oggetti reali”, è la chiave della loro collaborazione”.*

Abbiamo affrontato il modello di studio dal punto di vista del volume. Procedendo più nel dettaglio vediamo come certi modelli risultano utilissimi anche per calcoli più ingegneristici. *“La costruzione e l'utilizzazione di questi modelli rispondono infatti a finalità variabili, le quali dipendono dall'evoluzione delle scienze dell'ingegneria. [...] I modelli che spesso sono soltanto degli espedienti e degli abbozzetti di studio possono essere oggetto di esami*

La chiesa è progettata per la liturgia luterana, pertanto in questo complesso Aalto fonde spazio associativo, parrocchiale e chiesa in un unico ambiente che si può suddividere, a seconda del bisogno, in tre sale distinte



75

e consecutive. Quella all'estremità nord-occidentale, dove sorge l'altare, costituisce il luogo di culto vero e proprio. Questi ambienti si possono separare tramite pareti scorrevoli, completamente insonorizzate di 42 cm di spessore che si muovono grazie a motori elettrici. Inoltre si può accedere separatamente senza disturbare le funzioni grazie a due ingressi per "sala".

Nessuno dei 103 pannelli che compongono le pareti scorrevoli è uguale all'altro a causa della copertura a volte. Le forme interne plastiche mascherano la struttura portante, e dal punto di vista della forma, l'interno e l'esterno sono del tutto autonomi l'uno dall'altro.

Delle tre sale principali una serve anche da cappella funeraria, dalla quale, attraverso una porta, si giunge direttamente al cimitero, situato in una piccola pineta. Altre due stanze di servizio e una camera mortuaria sono collocate nel piano interrato. Per ottimizzare l'acustica le pareti sono in parte lisce e in parte arrotondate. Le finestre sono tutte collocate in alto per una luce diffusa che non disturbi.

Per la progettazione Aalto ha utilizzato un modellino con le pareti a specchio che riflettono raggi di luce per rendere visibili le onde sonore.

Il Gruppo di Ricerca in Acustica del Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Ferrara lavora tuttora con i modellini per studiare l'acustica di architetture, esistenti o progetti. Ovviamente non vengono più utilizzati specchi e raggi luminosi, grazie a una tecnologia più avanzata, ma i diversi esperimenti evidenziano l'assoluta attualità e utilità dei modelli.

Un metodo affidabile per lo studio delle grandi sale, che è stato usato per molto tempo per la progettazione acustica delle stesse, è quello di costruire un modello in scala della sala in indagine e studiare la propagazione delle onde acustiche al suo interno. Questa tecnica è tuttora usata, anche dopo lo sviluppo dei modelli di previsione al computer. Infatti, considerando che questa tecnica permette lo studio degli effetti ondulatori del suono, quali ad esempio l'interferenza e la diffrazione, l'utilizzo dei modelli in scala può essere considerato uno strumento necessario per integrare i modelli ray-tracing nello studio dei teatri a bassa frequenza. Questo metodo ha inoltre il vantaggio di poter effettuare un grande numero di variazioni sul modello a costi contenuti, dalla scelta di vari tipi di materiale per i rivestimenti a cambiamenti più consistenti che coinvolgono la forma della

sala.

Essendo il modello costruito in scala, anche tutte le grandezze coinvolte dovranno essere scalate dello stesso fattore. Per questo si utilizzano sorgenti e ricevitori ad alta frequenza, quali trasduttori piezoelettrici, sorgenti impulsive a scarica elettrostatica e microfoni miniaturizzati. Recentemente sono stati realizzati i modelli in scala della moschea di Santa Sofia ad Istanbul (1:50), del teatro degli Arcimboldi di Milano (1:16) e del teatro Greco-Romano di Siracusa (1:20).

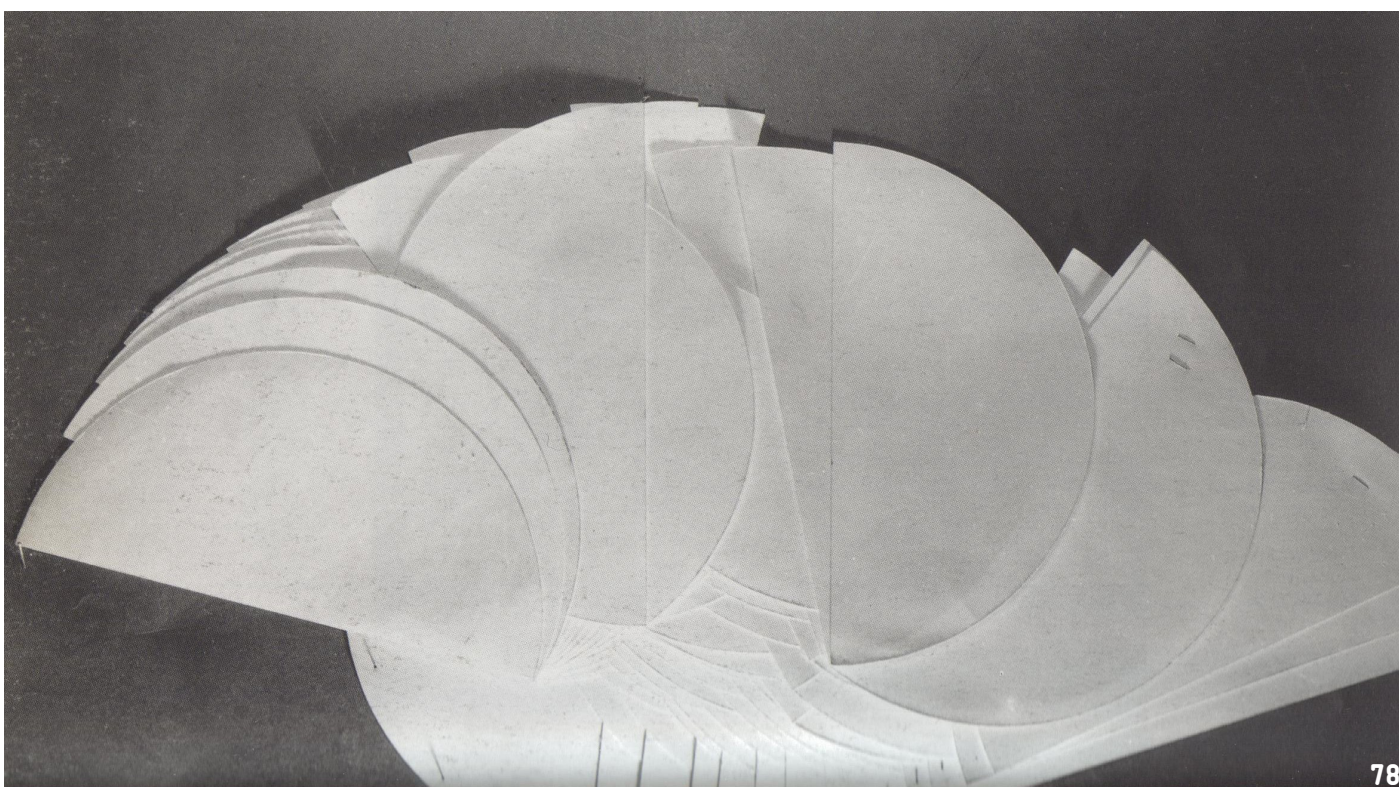
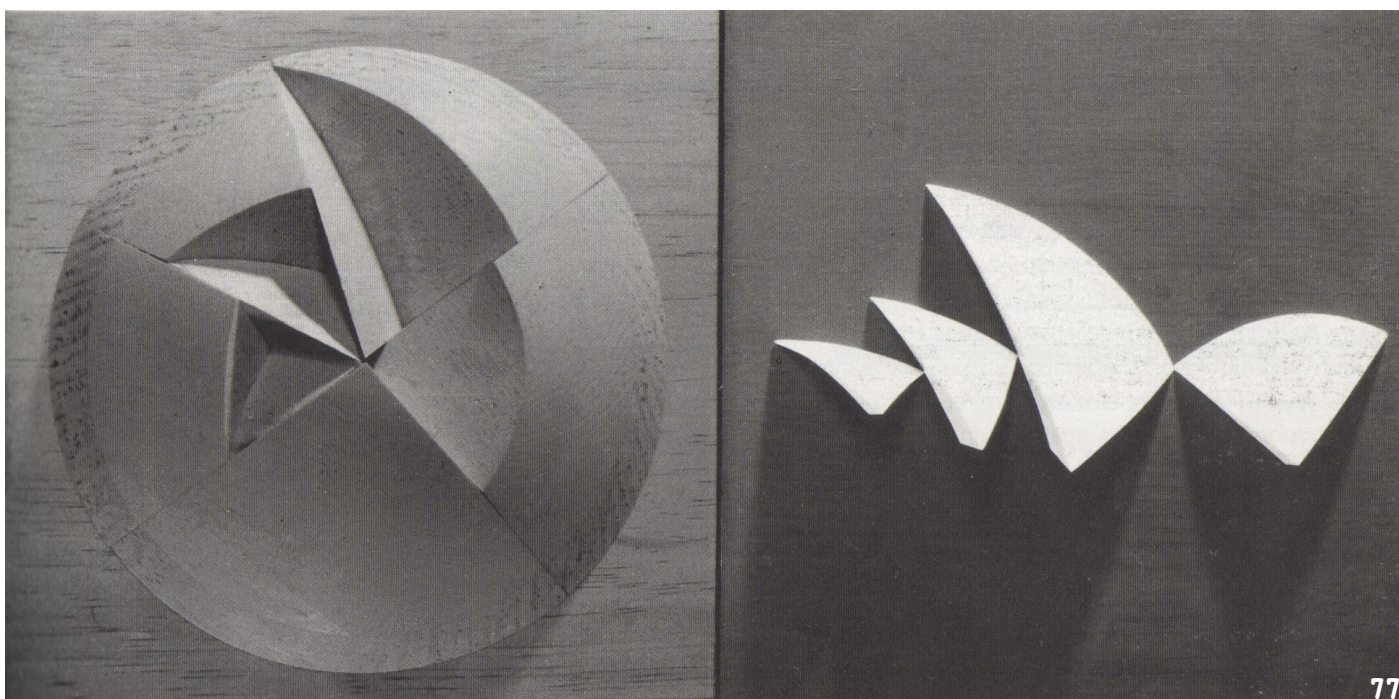
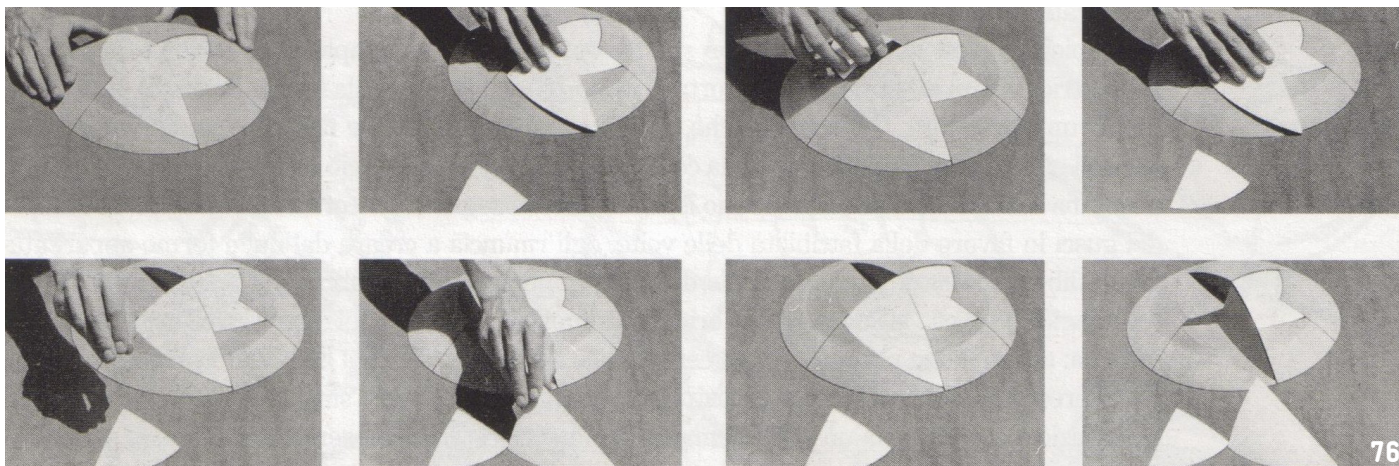
Non è possibile a questo punto trascurare l'incredibile opera di Jorn Utzon

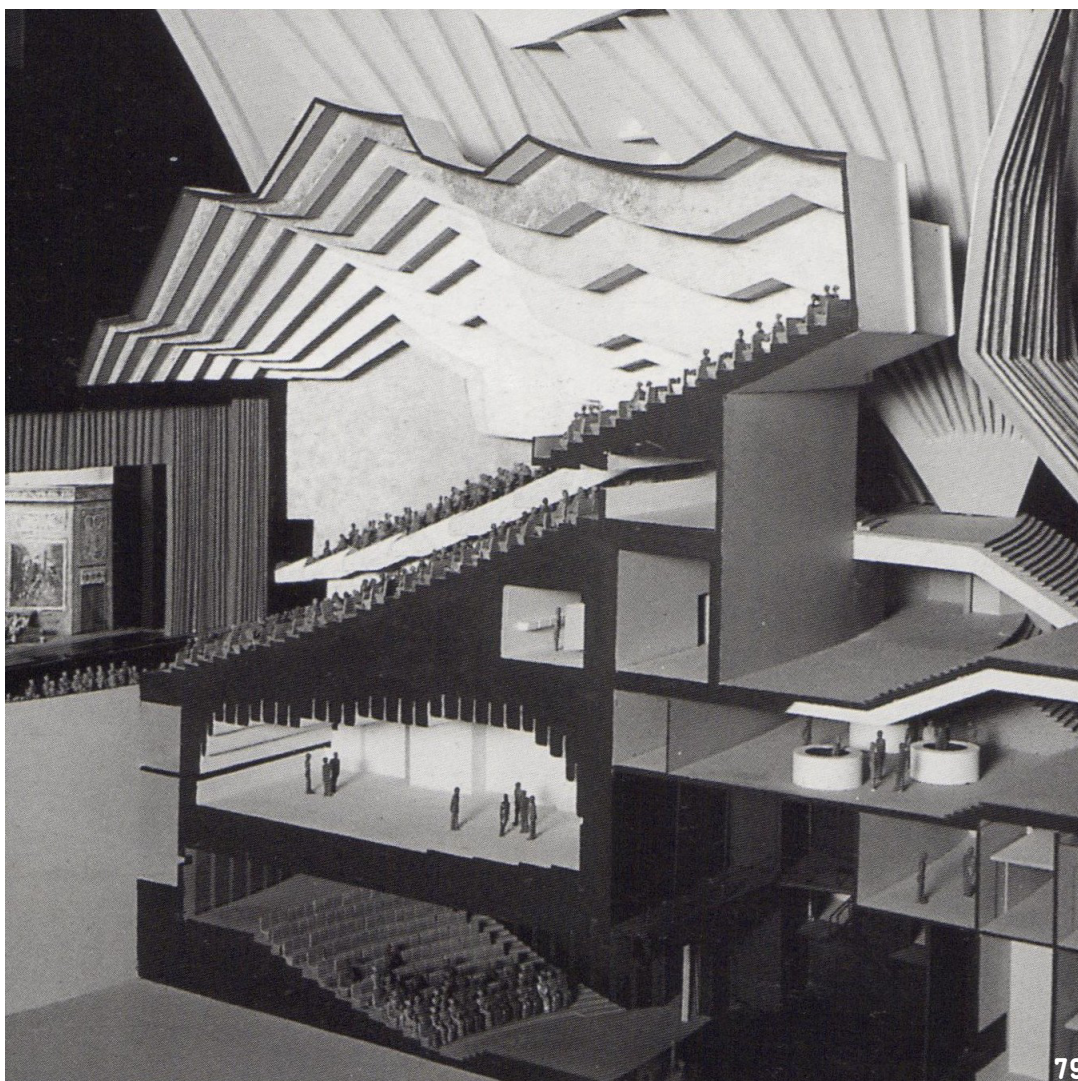
### **L'opera di Sydney di Utzon (1957 - 1973)**

Grande piattaforma sull'acqua dalla quale si ergono enormi gusci con funzione di facciata e di copertura e immense scalinate che uniscono gli spazi della vita quotidiana a quelli della scena e della musica.

La sala maggiore per concerti, la minore per il teatro dell'opera, un terzo blocco per il ristorante. Sulla piattaforma tra le due sale si trova un passaggio centrale, con il suo corrispondente nel sottosuolo. Sulla piattaforma sono collocati tutti gli accessi e la circolazione, oltre al ristorante e a tutti i servizi relativi alle due sale. Sul basamento di ogni edificio si trovano fino a tre livelli di accesso. Il foyer nord dà sul mare e sotto, alla base del teatro dell'opera si trovano la biblioteca, la sala mostre, la sala musica, la sala proiezioni. Sotto la scalinata del podio di cemento armato si trova un accesso circolare. Il soffitto presenta un profilo completamente diverso da quello esterno. Utzon abbandona nel '66 i lavori in stato avanzato, lasciando gli interni molto diversi da quelli che aveva progettato.

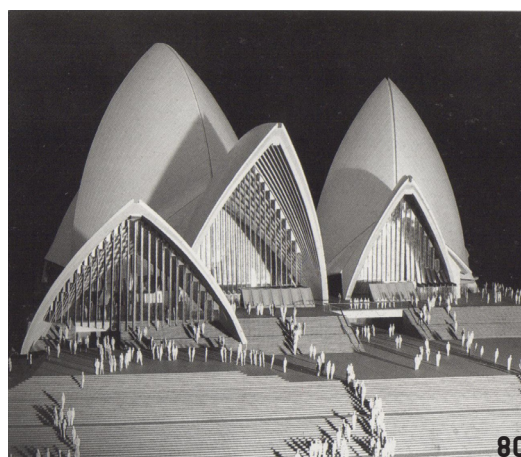
Alcune fotografie del primo plastico, costruito subito dopo il concorso, permettono di valutare le modifiche che sono intervenute nel profilo dei gusci, punto cruciale e difficoltoso che vedrà gli ingegneri coinvolti per molti anni. Gli ingegneri di Arup vorrebbero realizzare i gusci con tecniche già collaudate, sostituendo le ogive con archi a tutto sesto e gusci a doppia curvatura, o addirittura con una copertura continua destinata a rivestire la totalità dell'edificio. Dal 1957 al 1961 i calcoli strutturali e i test sui modelli sono tesi a trovare una soluzione statica globale al problema così come l'ha posto Utzon. La geometria dei gusci presentata nel 1958 è basata sulla parabola, così come il modellino usato per i primi test nella galleria del vento. Dopo 4 anni di tentativi falliti da parte degli ingegneri





alle prese con la struttura dei gusci Utzon ha un'idea apparentemente semplice che risolve in un sol colpo tutti i problemi. Egli modifica radicalmente i dati del problema, proponendo che le superfici di tutti i gusci siano estratte da una stessa sfera virtuale. La soluzione è caratterizzata da un grande rigore geometrico; un assemblaggio di elementi colati potrebbe sostituire la colata in situ inizialmente ipotizzata, e le impalcature sarebbero inutili. "Utzon aveva cominciato a costruire bellissimi modelli. Essi mostravano che la sfera conteneva forme simili a quelle che aveva disegnato per i gusci. Dal momento che ero piuttosto bravo in geometria descrittiva, dovevo calcolare la collocazione in proiezione di tutti i gusci nella sfera teorica" (Rafael Moneo).

Per presentare il progetto in un programma televisivo australiano, Utzon fa realizzare dei modelli didattici tanto la soluzione è semplice. Il più celebre di questi è una calotta di legno, prelevata da una sfera, tagliata lungo meridiani come un'arancia a spicchi. Il taglio dà luogo a quattro solidi che raffigurano lo spazio interno dei quattro semigusci dell'auditorium maggiore; le loro superfici in vista rappresentano le pareti da costruire. Ogni superficie convessa



rimanda a quella immediatamente più piccola, aumentata di un arco: la più grande contiene virtualmente tutte le altre. Un secondo modello mostra che ogni semiguscio è una somma di nervature, tutte identiche. Ognuna di esse si scompone in segmenti, di uguale lunghezza ma di sezione variabile, poiché i costoloni si svasano da un'estremità all'altra, da terra verso il cielo. I pannelli piastrellati, in forma di capriate, sposano la stessa geometria dei segmenti che ricoprono, e costituiscono anch'essi delle serie. La sistematizzazione della forma delle coperture significa dunque



che i loro componenti sono modulari e che potranno essere prefabbricati a stampo.

“Della sfera, egli ricorse solo ai frammenti, frammenti che contenevano simultaneamente l’immutabile e la mutevolezza, la fissità e l’eternamente crescente.” (Giedion)

Si preferisce prefabbricare in serie i montanti per assemblarli in un secondo momento in situ, piuttosto che modellarli uno a uno in cantiere; il risultato combina la precisione del disegno dei pezzi, perfettamente adattati alla loro funzione e posizione, con l’esattezza della loro esecuzione industriale.

L’affermazione che il modello può semplificare il lavoro in cantiere, è per questo progetto un’evidenza che emerge in più dettagli, dalla forma dei gusci ai montanti delle vetrate, e per dirla con Françoise Fromonot, “gli studi sono stati lunghi, la ma posa sarà rapida”.

Utzon lavora in stretta collaborazione con i modellisti dei cantieri navali di Elsinore, e fabbrica modelli in diversi tipi di scala per testare tutte le nuove idee.



## La galleria del vento

La galleria del vento è un laboratorio di prova per oggetti che vanno dai mezzi di trasporto agli edifici. Parlando di questi ultimi, i test che vengono fatti misurano principalmente misure di pressione e forze esercitate dal fluido (l’aria) sul corpo. Queste prove vengono fatte simulando l’andamento temporale e spaziale dei venti del luogo dove sorgeranno queste strutture.

Prima e principale domanda da affrontare tra committente e ingegneri addetti ai modelli e alle misurazioni riguarda il tipo di risultato che si vuole ottenere”. In funzione della risposta si procede alla costruzione del modello che avrà caratteristiche adeguate al conseguimento dei test richiesti.

Possiamo suddividere i modelli essenzialmente in due categorie: “modelli geometrici” e “modelli bilanciati” o “aeroelastici dinamici”.

Dei primi ciò che importa è capire se la geometria dell’edificio o del ponte in questione è adatta alle condizioni atmosferiche a cui sarà sottoposto una volta costruito. L’attenzione dei modellisti sarà quindi una riproduzione fedele del profilo dell’opera, adeguatamente imbottita di strumentazioni per le misurazioni. Prendendo ad esempio il ponte di Messina, le misurazioni “geometriche” sono state fatte riproducendo 3 parti di ponte, due delle quali fissate a terra con dei piedistalli zavorrati con masse di piombo. Sulla terza parte, sospesa tra le due fisse, vengono fatte tutte le misurazioni.

La scelta dei materiali è abbastanza libera, cercando di evitare modelli in materiali troppo pesanti che rendono difficile il trasporto e possono falsare i dati a causa dell’inerzia.

Per quanto riguarda i modelli bilanciati, invece,



ciò che importa sono le caratteristiche tecniche dei materiali, e l'effetto combinato di questi. Pertanto i materiali utilizzati devono rendere in scala l'effetto dei materiali reali, anche se non è sempre possibile se si deve rispettare la geometria dell'opera.

Nella costruzione del modello del ponte di Messina i cavi che sostengono il ponte sono realizzati con un filo metallico appesantito da masse controllate lungo il suo profilo. Nella realtà non si vedranno delle masse lungo il cavo, ma per ottenere le stesse caratteristiche fisiche del cavo metallico reale, nel modello si dovrebbe usare un tondino metallico che trascurerebbe le caratteristiche di flessibilità del cavo metallico usato nella realtà. Il problema è risolto affidando la caratteristica del peso alle masse controllate, mentre la flessibilità al filo metallico. I dati ottenuti sono, in questo modo, il più rispondente possibile a ciò che succederebbe nella realtà. Questo tipo di modello è il più complicato perché richiede un livello di precisione molto alto: il ponte è suddiviso in parti lunghe circa 20 cm e ogni parte è bilanciata al decimo di grammo. Ogni imperfezione influisce proporzionalmente sui risultati ottenuti.

Le strumentazioni vengono inserite all'interno del modello e hanno costi molto elevati a causa delle loro dimensioni. Oltre alle bilance vengono effettuate anche misure di pressione tramite prese di pressione, dei forellini, collegati con tubicini di plastica all'apparecchio.

Vengono effettuate anche delle misurazioni di prova su elementi usati frequentemente, ad esempio prove effettuate su un corpo cilindrico cavo. Questo per ottenere una serie di dati utili

alla realizzazione cosciente dei modelli che consente di risparmiare soldi e tempo.

Un altro esempio di modello non rispondente esteticamente alla realtà è quello per la copertura della fiera di Rho. Per realizzare l'articolazione superficiale di materiali diversi è stata applicata una rugosità che sintetizza le caratteristiche dei materiali. Queste prove sono dette "in similitudine": attraverso la teoria della similitudine le simulazioni vengono fatte cercando di riprodurre sui modelli in galleria del vento alcuni parametri come i numeri di Reynolds, Eulero, Froude, Cauchy e Mach, dai quali dipendono alcuni fenomeni di rilevante interesse.



## 4.6 Studio di soluzioni urbanistiche

Riprendiamo lo studio delle soluzioni urbanistiche attraverso il modello. Abbiamo visto precedentemente come i modelli urbani venivano utilizzati per studiare sistemi di difesa territoriale o per strategie militari. Vediamo ora come si inseriscono nel capitolo dei modelli di studio.

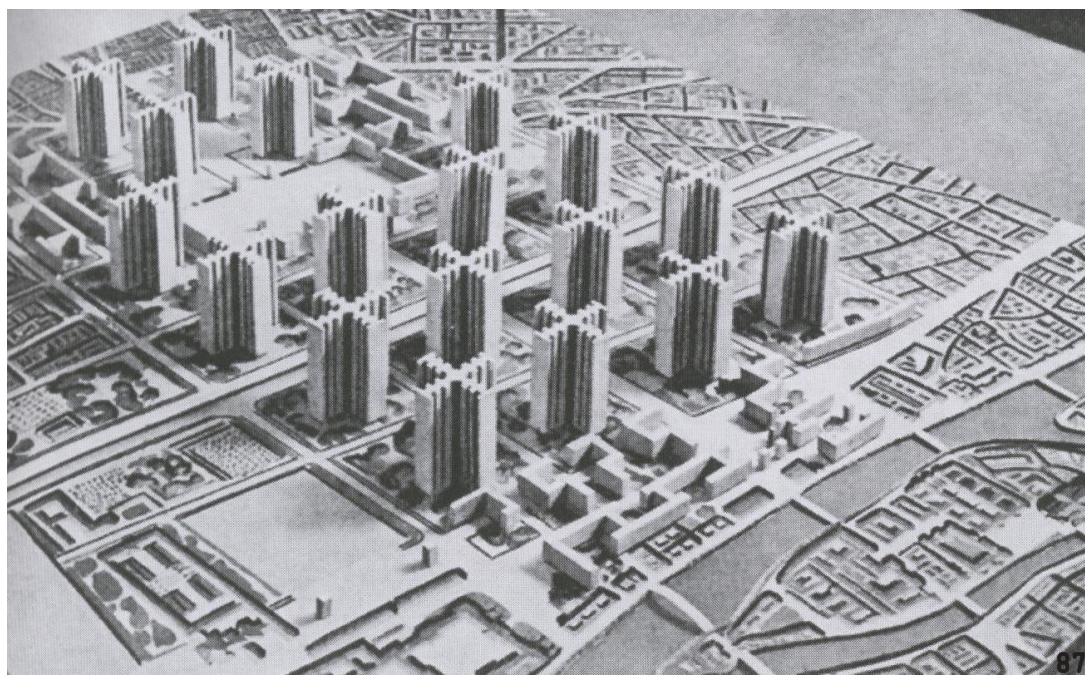
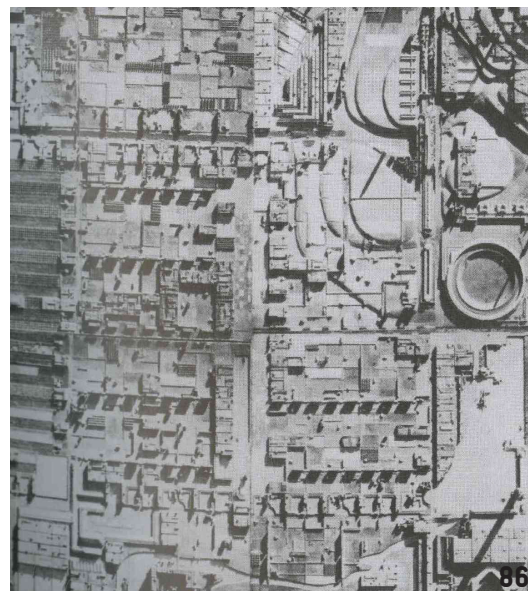
Quando si tratta di progettare una città, il punto di partenza è un masterplan, l'utilizzo di una scala molto più grande di quella utilizzata per studiare un edificio, mantenendo però lo stesso procedimento per studiare i rapporti col territorio, le principali vie di comunicazione, la modellazione della forma. A questo punto il modello diventa uno strumento utilissimo per visualizzare velocemente la resa e i rapporti fra i vari corpi. A livello di studio i materiali utilizzati sono molto grezzi, gli edifici rappresentati con blocchi che rendono più rapide le operazioni di modifica.

Claude Levi-Strauss afferma: “quale virtù possiede dunque la riduzione, tanto nel caso che concerna il formato, quanto in quello che riguarda le proprietà? Sembrerebbe risultare da una sorta di rovesciamento del processo della conoscenza: per conoscere l'oggetto reale nella sua totalità, noi abbiamo sempre tendenza a operare cominciando dalle sue parti. [...] La riduzione scalare rovescia questa situazione: rimpicciolita, la totalità dell'oggetto appare

meno temibile; per il fatto di essere quantitativamente diminuita, ci sembra qualitativamente semplificata”.

A maggior ragione se stiamo parlando di una città, della cui soluzione urbanistica formale ci rendiamo poco conto ma che risulta estremamente importante per quanto riguarda la vivibilità effettiva.

Citiamo come esempio la Ville Radieuse di Le Corbusier, lo studio di una città ideale fortemente centralizzata, con edifici modulari densamente popolati che lasciavano largo spazio al verde. Grande importanza veniva data alle vie di comunicazione per il dislocamento del traffico e i pedoni potevano circolare su livelli separati. Lo studio di questo progetto, mai realizzato, avvenne a diversi livelli e diverse scale, tutti accompagnati da modelli per studiarne efficacemente gli sviluppi. L'immagine antropomorfica sottesa, una “spina”, delle “braccia”, un “cuore e una “testa”, emerge anche dai disegni.

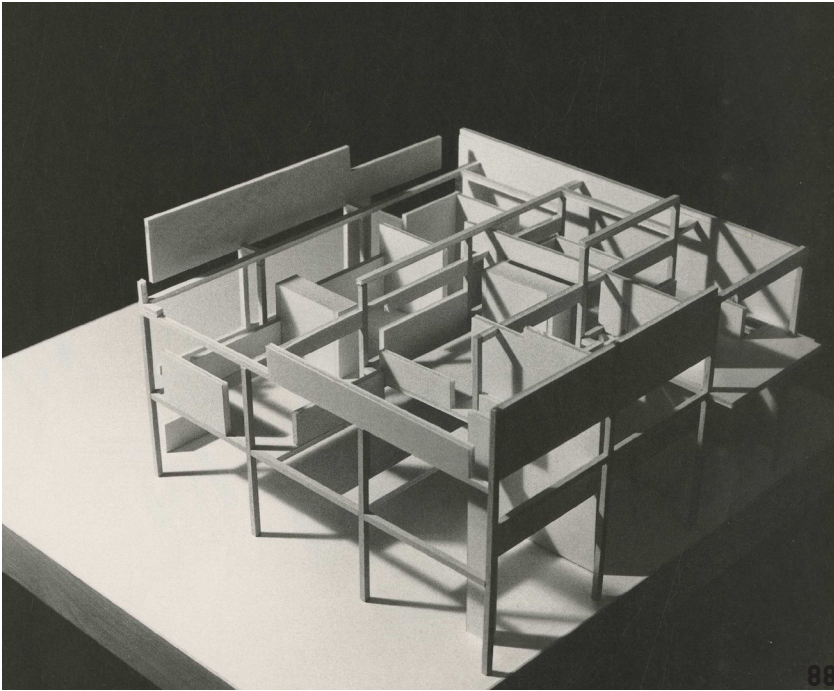




# 5

## MODELLI DIGITALI

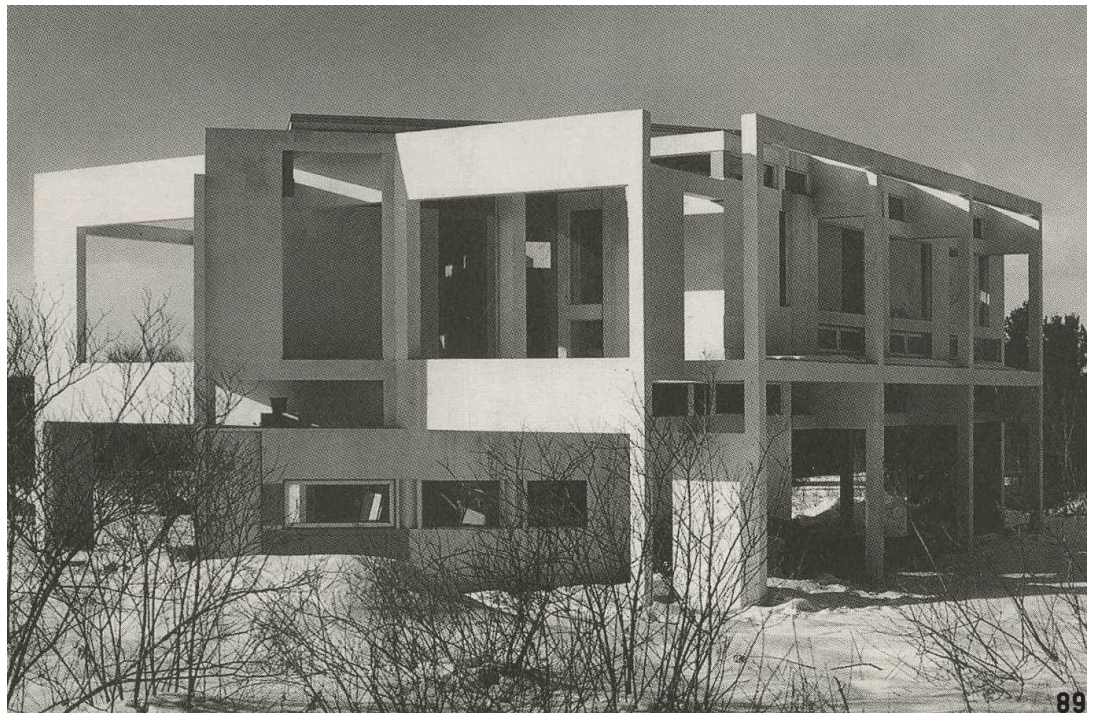
## 5.1 Un primo intervento della tecnologia nella modellazione



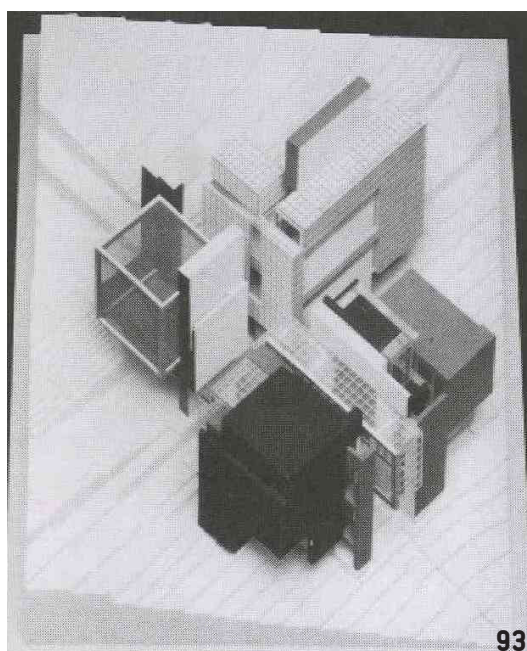
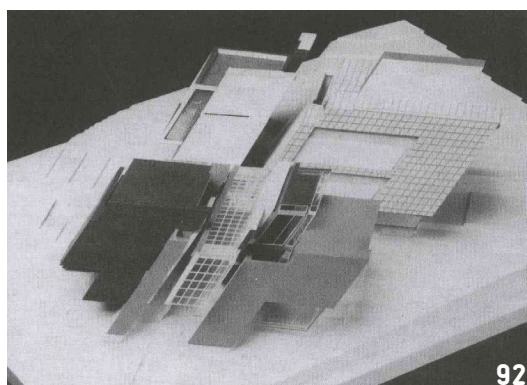
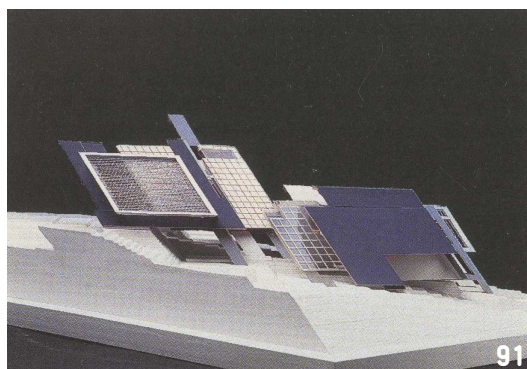
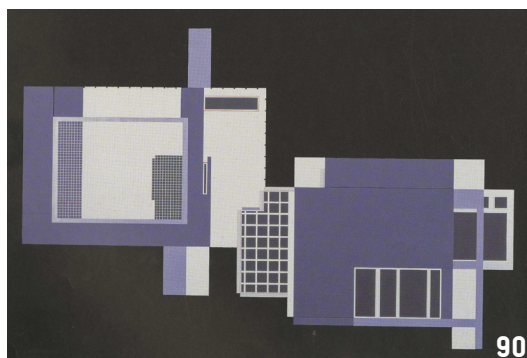
Durante la progettazione del teatro “La Fenice”, Marco Galofaro si serve di un modello di studio, fondamentale per fissare le prime idee sul progetto di ricostruzione. Ha potuto così fissare le varie fasi di modellazione della sala e, anche se ancora in fase di studio,

il rapporto che essa cerca di instaurare con l'esistente. La lavorazione del modello è stata elaborata attraverso lo studio parallelo delle foto digitali che hanno consentito un ulteriore e veloce controllo del progetto. In Garofalo vediamo tre fasi di lavorazione, dal punto di vista degli strumenti: una prima fase in cui predomina il modello fisico, l'importanza di modellare le forme attraverso il cartone per visualizzare l'idea. Come dice Tomas Maldonado “l'architetto nasce come visualizzatore”. In una seconda fase si serve della fotografia digitale per fotografare i modelli e utilizzare le fotografie per verificare scelte progettuali e per studiare l'insediamento del suo progetto con fotomontaggi.

Ulteriore passaggio, fondamentale per la crescita del progetto, è la digitalizzazione del plastico attraverso l'uso di uno scanner tridimensionale. Si è così ottenuto un modello virtuale visitabile nelle tre dimensioni, modello che ha consentito un'investigazione ulteriore e approfondita del progetto in tutte le sue parti e un controllo spaziale e dimensionale altrimenti difficilmente ottenibile. Il modello reale presentava superfici piuttosto complesse da rappresentare e da controllare dimensionalmente in rapporto all'edificio esistente. L'uso di questa tecnologia ha consentito di rimanere fedeli al modello e dunque all'idea di partenza, offrendo la possibilità di essere ulteriormente elaborato. Lo scanner 3D usato per questa operazione è un sistema di puntamento che usa un braccio meccanico snodabile al termine del quale è posto un sensore ottico digitale, che rileva qualsiasi tipo di superficie trasmettendo i dati al computer. Il sistema a braccio mec-



canico, lavorando per punti, ha permesso di mantenere leggibile l'oggetto in ogni sua parte. È stato così realizzato un modello apposta per la scansione che presentava sull'intero sviluppo delle sue superfici un reticolo geomet-



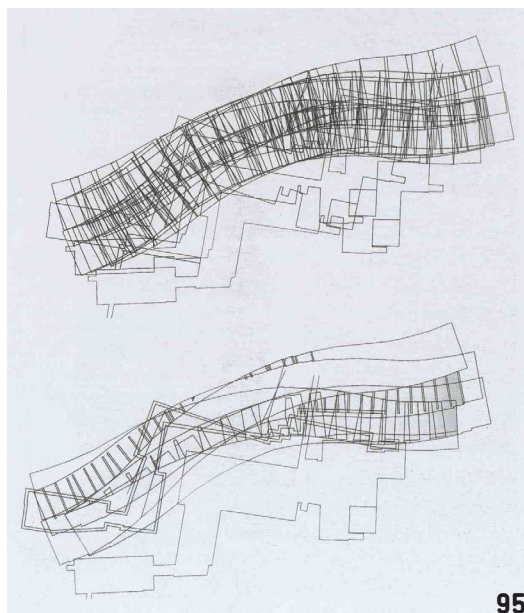
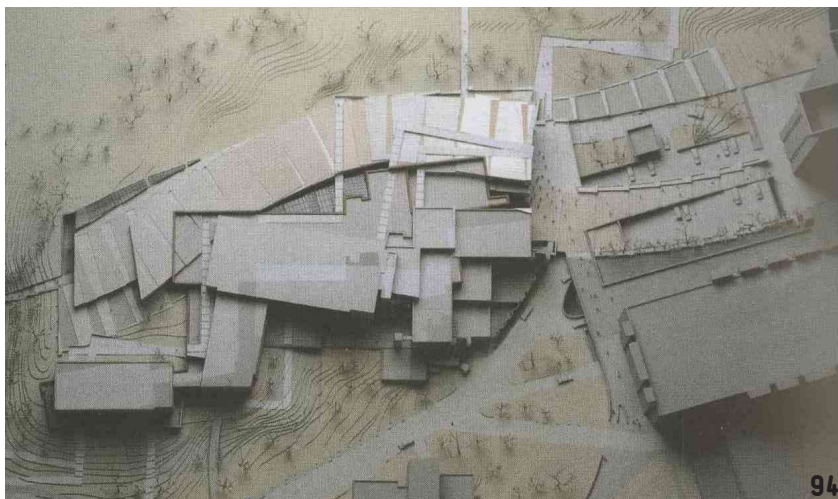
rico. Quest'ultimo serviva come guida per lo scanner 3D: il suo braccio meccanico, infatti, rilevando i vari punti presenti sul reticolo geometrico, trasmetteva i dati al software di supporto, che in questo caso era un modellatore capace di creare, editare e rendere rizzare ogni combinazione di curve libere, superfici e solidi. Sono stati uniti i punti rilevati dallo scanner e, attraverso le curve in questo modo generate, sono state individuate le superfici del progetto. Come risultato si è ottenuto un modello digitale complementare a quello reale che lo ha prodotto. Se da una parte il modello reale consente di capire lo spazio che si vuole ottenere restando però immutabile, dall'altra il modello virtuale rende possibile infinite combinazioni spaziali e continue modifiche in tempo reale.

Da ultimo torna al modello fisico, che a questo punto però acquista una valenza puramente rappresentativa.

In questo caso l'uso della tecnologia è marginale, intendendo per tecnologia la fotografia e i fotomontaggi, non i modelli digitali: è un primo e differente approccio al modello che spalanca a nuove possibilità di rappresentazione e di studio. Possiamo ritrovare una similitudine con i modelli digitali nella riduzione a due dimensioni di un oggetto tridimensionale. Come per i 3D anche in questo caso, per lo meno nella seconda fase, il risultato finale è un'immagine bidimensionale con i pro e i contro che vedremo in seguito.

Maestro di Garofalo è Peter Eisenman. In questo architetto ritroviamo un uso particolare e complesso del computer, la modellazione è usata sia come strategia creativa sia come strategia conoscitiva e sicuramente non va considerata una mera operazione meccanica di supporto, a è investita di una complessità che può essere posta in relazione soprattutto con l'ambito della filosofia della scienza. I modelli utilizzati in ogni fase di progetto sono di tre tipi: Plastici, Modelli diagrammatici e Plastici informatici.

Plastici: visualizzano tutte le ipotesi formali e costituiscono il sistema progettuale dello studio. I modelli aiutano a vedere in anticipo, a seguire l'evoluzione dell'edificio che si vuole realizzare; in questo modo è possibile seguire lo sviluppo di un progetto controllandone ogni modificazione in tempo reale. Inizia il rapporto creativo fra l'atto cognitivo-percettivo e l'intervento figurativo-operativo. In realtà per Eisenman non esiste differenza, se non di scala, fra modello e oggetto costruito. Per lui il modello è un oggetto svuotato della sua necessità di essere abitato.



Il plastico di un edificio può servire per simulare una visualizzazione dell'interno da parte di un visitatore fero o in movimento, ossia si può simulare una visualizzazione dell'edificio, per così dire, endoscopica, con l'aiuto della fotografia digitale o della microcinematografia. Modelli diagrammatici: sono di diversi tipi: architettonici, filosofico-scientifici e matematici. Con i primi è possibile raffigurare analiticamente questioni attinenti alla localizzazione di funzioni in un edificio e alle connessioni fra esse, sia verticali sia orizzontali; in questa serie di modelli sono importanti la struttura e la funzione, ma non la forma. Diagrammi come registrazione dell'energia prodotta dalla massa e dalla densità degli oggetti presi come parametri. Il diagramma si evolve e diventa un sistema di vettori, un vero e proprio modello informatico. Modelli informatici: sono i modelli dell'era elettronica usati all'interno dello studi in modo estremamente creativo. Questi modelli sono molto più malleabili di quelli tradizionali, in quanto consentono un'interazione più dinamica e immediata. I plastici informatici sono in grado di coprire tutte le singole fasi della pro-

gettazione e rappresentano una grande sintesi dei tipi di modellazione finora praticati: grafici, diagrammi dinamici e visualizzazioni 3D.

Con queste definizioni si capisce che per Eisenman anche l'architettura ha un valore particolare, paradossalmente si arriva a invertire i termini del processo progettuale. Nella "House " la finalità del progetto non è l'abitazione ma il modello, fine a se stesso. Mentre nella "House II" il prodotto finale è sì un'abitazione, ma anch'essa finalizzata ad uno studio e ha infatti l'aspetto di un modello.

La prospettiva non è più il mezzo che guida il fare architettura. Le nuove tecnologie forniscono la chiave del cambiamento, la sperimentazione si fa più complessa e trova nel computer un alleato importante. La modellazione tridimensionale consente di non dover lavorare per quadri successivi, ma sullo spazio, che solo in un secondo tempo è selezionato e quindi lavorato dall'interno.

Eisenman utilizza il computer in tutte le sue potenzialità. Dai suoi diagrammi vediamo come lo strumento influisce notevolmente sulle scelte progettuali. Slittamenti di piani, rotazioni, traslazioni, seguono più il linguaggio digitale che quello analogico. Non c'è predominanza dell'uno o dell'altro strumento, modello fisico e virtuale si alternano e si compensano armoniosamente. Tutto convoglia in un metodo progettuale che parte dall'analisi dello spazio attraverso i cinque sensi. "Più



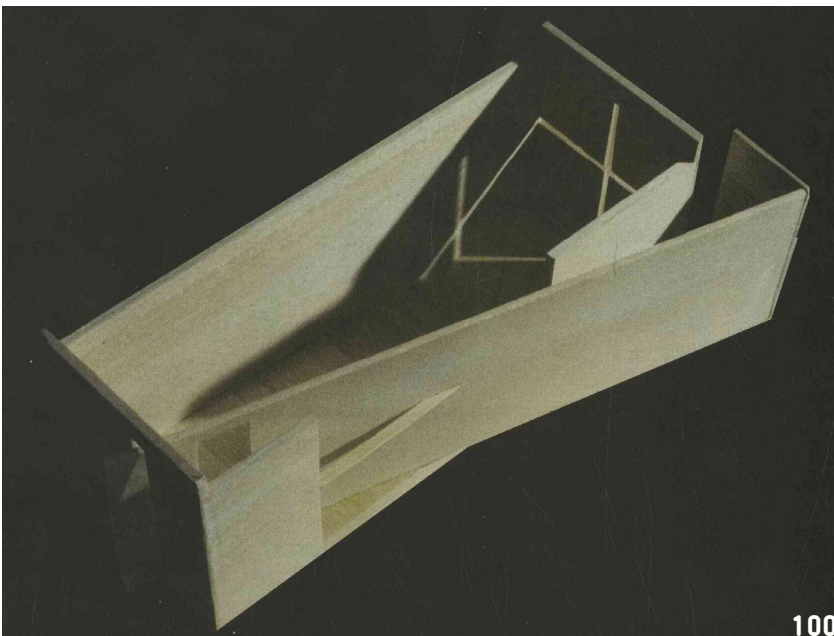
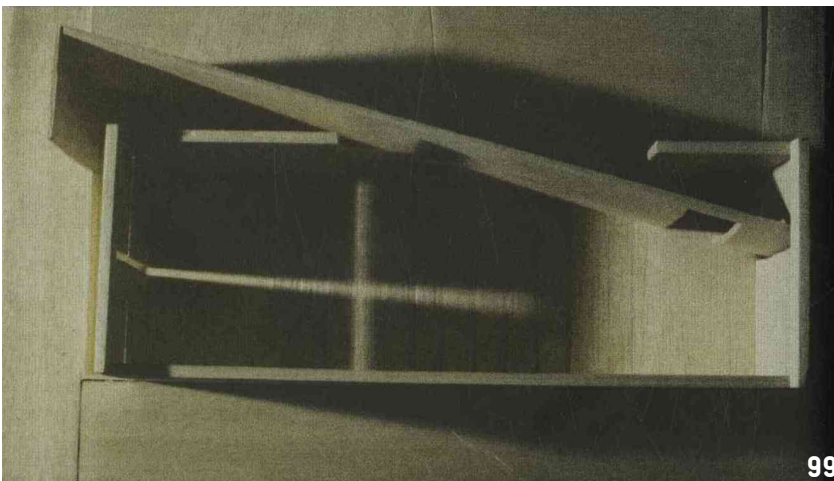
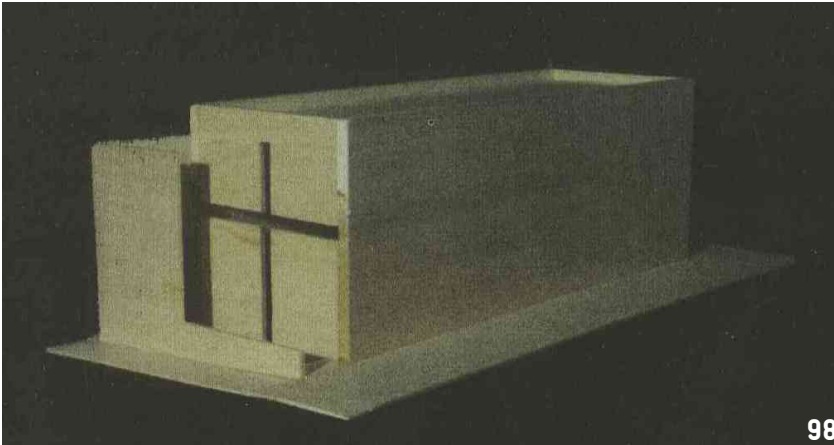
spiego più vedo. Io credo che il compito della spiegazione sia di permettere a noi stessi di vedere di più, di accrescere le capacità di farsi un'esperienza, non di proclamare la verità[...] forzandomi di spiegare io imparo." Eisenman Per Eisenman il computer è uno dei punti di partenza per generare forme in continuo sviluppo, un uso parziale che consente di attivare lo sviluppo creativo limitatamente a una determinata porzione di intervento.

Nell'era elettronica non è solo il carattere dell'architettura che è stato modificato dal computer, ma anche il suo mandato. La riflessione tradizionale secondo cui un insieme di linee vengono ordinatamente composte su un foglio è superata, esiste la necessità di trovare un nuovo pensiero, un modo attraverso il quale sarà possibile sviluppare e approfondire un'idea interagendo con il sistema digitale. Si progetta lo spazio e ci si muove al suo interno ancora prima di costruirlo, esiste una nuova condizione di partecipazione.

Dobbiamo fare i conti con gli strumenti che di volta in volta si presentano al progettista, non solo per agevolare un modo di progettare già collaudato, ma studiandone le nuove potenzialità.

## 5.2 La modellazione virtuale

La modellazione virtuale è senza dubbio un campo che pian piano prende piede perfezionandosi sempre di più e anche se non si pone come antagonista del modello analogico, sicuramente lo integra. Facendo un paragone tra Analogico e Digitale potremmo dire che attualmente non c'è uno strumento che prevale sull'altro, ma entrambi hanno degli svantaggi. Guardando però in positivo vediamo come siano complementari, come le carenze dell'uno siano compensate dai pregi dell'altro. Calandoci nel concreto vediamo come per alcune architetture il modello digitale sia fondamentale, esso infatti ci permette di simulare situazioni climatiche e condizioni atmosferiche in modo eccellente. L'utilizzo di determinati software ci permette anche di produrre dei filmati che simulino un percorso all'interno dell'architettura o l'effetto di luci-ombre durante la giornata. E' una visione dinamica del progetto: col modello digitale abbiamo la possibilità di "visitare" l'opera architettonica da un punto di vista che può variare da una visione globale a una visione "reale", fino a uno zoom più ravvicinato.



Questo è un valore aggiunto molto importante per quelle architetture che fanno della luce uno strumento progettuale, ad esempio la Chiesa della luce di Tadao Ando ad Osaka, Giappone. Questa architettura risulta quasi banale per la povertà dei materiali e delle pareti spoglie, tuttavia quando la luce penetra dalla grande croce sulla parete retrostante l'altare, lo spazio si trasforma. L'architetto afferma: "La luce è l'origine di tutto: allorché colpisce la superficie delle cose, ne delinea i profili; producendo le ombre dietro agli oggetti, ne coglie la profondità."

In questo caso non si può dire che la luce non sia un elemento progettuale, pertanto risulta assolutamente necessaria la sua rappresentazione per la comprensione del progetto.

Il vantaggio di una rappresentazione digitale è la possibilità di un "viaggio virtuale", ovviamente costretto dai limiti del computer, che libera dal vincolo della vista "obbligata" scelta da chi stampa il rendering. Il cambiamento repentino di scala è un altro aspetto che nel modello fisico non possiamo realizzare, così come non possiamo avere un punto di vista reale o una visualizzazione globale dell'opera. Il rendering è volto alla rappresentazione dell'opera il più realistica possibile. L'obiettivo è ottenere una fotografia di ciò che sarà, con tanto di resa dei materiali e delle luci.

Un limite invece è la rappresentazione bidimensionale: il risultato dei rendering è costituito dalle immagini, visualizzazioni bidi-

mensionali che lasciano al modello analogico tutto il fascino di un prodotto tridimensionale tangibile, mentre il supporto cartaceo di rappresentazione sviscera il concetto di modello. Ricordiamo alcuni vantaggi del modello analogico: in primo luogo la tridimensionalità concreta e tangibile, che ci permette di girare attorno all'oggetto e di scegliere un punto di vista liberamente; inoltre la possibilità di realizzare un modello che ci permette di suggerire una chiave di lettura esplicita.

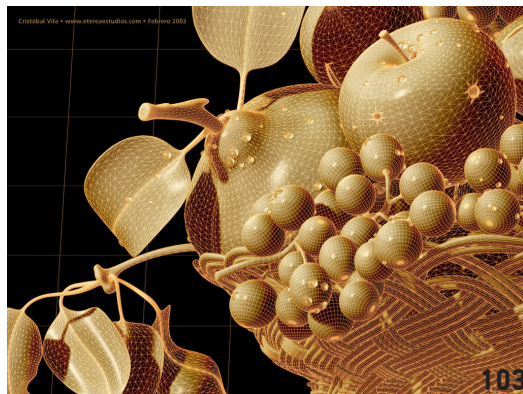
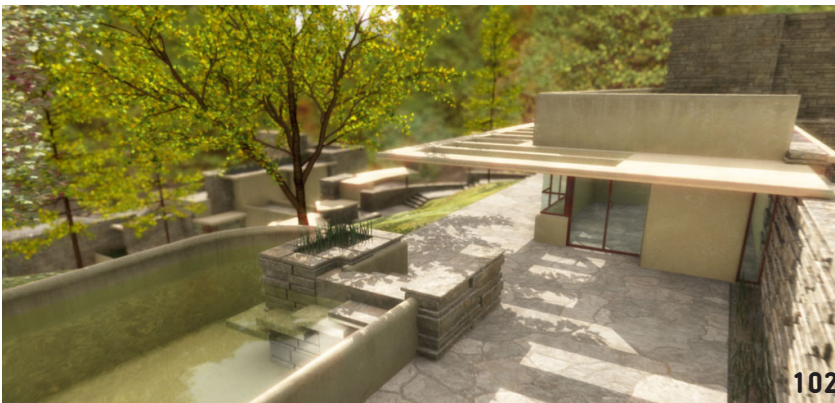
“Significa spingersi oltre il buonsenso assumere come plausibile che, nel futuro, la vita degli uomini, tutta la vita di tutti gli uomini, possa svolgersi nei limiti di una fitta ragnatela di miraggi sa cui nessuno sarebbe in grado di evadere. Si dimentica che il nostro rapporto di esperienza individuale e collettiva con la fisicità del mondo non può essere cancellato con un colpo di bacchetta più o meno magica. Fa ormai parte di noi stessi, in quanto noi siamo, biologicamente ma anche culturalmente parlando, il risultato di un processo filogenetico in cui, come si sa, il suddetto rapporto di esperienza ha avuto un ruolo determinante”(Maldonado).

Per alcuni architetti lo strumento digitale entra a far parte del metodo progettuale, modificando anche sensibilmente le opere prodotte. Per altri invece resta uno strumento legato alla rappresentazione, preferendo il modello analogico per quanto riguarda la progettazione.

## 5.3 Riproduzioni realistiche in 3D

Grazie a tecnologie sempre più avanzate e software sempre più precisi i risultati virtuali che si riescono ad ottenere sono notevoli.

Prendiamo ad esempio Cristobal Vila, che si definisce artigiano dell'immagine. Nel suo sito ([www.eteraestudios.com](http://www.eteraestudios.com)) sono riportati alcuni video da lui progettati, in cui emerge la grande cura e l'estremo realismo di modelli virtuali. Per la resa assai realistica egli si è servito di infinite fotografie all'opera reale effettuate centimetro per centimetro. Esplorando il sito si incontrano numerosi esempi del livello di precisione e di dettaglio che si può realisticamente raggiungere con un software e con le competenze adeguate. Questa precisione tuttavia è solo uno degli scopi della modellazione virtuale, in quanto contribuisce alla presentazione dell'opera finale ma non al processo progettuale, durante il quale viene utilizzata in un altro modo.





## 5.4 La modellazione virtuale al servizio del modello fisico

Un altro ambito in cui vediamo collaborare digitale e analogico è quando l'uno è al servizio dell'altro. Abbiamo già accennato allo scanner 3D quando abbiamo parlato di Gehry. Questo è un primo servizio: dopo aver costruito il modello analogico per intero, il modello viene inserito in una macchina che attraverso la tecnica della fotogrammetria rileva forma e posizione di un oggetto tramite l'analisi di una coppia di fotogrammi stereometrici.

Uno scanner 3D può essere di diversi tipi: a luce strutturata, al laser, a tempo di volo. Si tratta di metodi di rilevamento di distanze o deformazioni di linee proiettate per l'acquisizione di una nuvola di punti che consente il rilievo tridimensionale. Per lo scanner a luce strutturata la deformazione indotta dalla superficie dell'oggetto viene acquisita tramite una telecamera e sfruttata per il calcolo delle coordinate tridimensionali. Questi sistemi sono detti anche a "campo intero" perché per ogni punto sensibile del sistema di acquisiz-

ione si ricava una tripletta  $(x,y,z)$ . A seconda dalla risoluzione della telecamera un sistema di questo tipo consente la digitalizzazione di parecchie centinaia di migliaia di punti. Proiettando una stretta banda di luce su un oggetto tridimensionale si produce una linea di illuminazione che appare distorta da punti di osservazione diversi dal proiettore e può essere usata per una ricostruzione geometrica esatta della forma della superficie illuminata (sezione luminosa). La forma dell'oggetto viene ricostruita per triangolazione. Si possono anche proiettare più linee alla volta velocizzando questo procedimento. Lo stesso sistema che abbiamo visto per il rilievo delle tensostrutture effettuato utilizzando i modelli di acqua saponata.

In questo modo passiamo dal modello analogico a quello digitale per ricavare piante e sezioni. Il processo inverso si ha quando dai disegni tecnici si ricavano dei dati da inserire nelle macchine per la costruzione dei modelli analogici. Parliamo di frese, macchine a taglio laser, stereolitografia e altro ancora. L'utilizzo di queste macchine velocizza e facilita la costruzione di modelli di presentazione. Il taglio al laser permette di passare direttamente dal taglio all'assemblaggio, per il livello di pulizia del taglio che possiamo ottenere, oppure consente di rasterizzare incisioni superficiali permettendo di creare oggetti di alta qualità ed elevato dettaglio.



# **SECONDA PARTE**

## **I MODELLINI NEL CINEMA**

# 1

## EXCURSUS TEATRALE

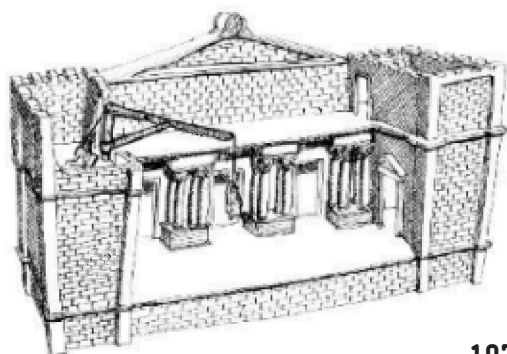


106

Prima di rivolgere l'attenzione al cinema e alla sua scenotecnica lasciamo spazio a un suo diretto antenato, il teatro, creditore di molte soluzioni sceniche soprattutto del primo cinema. Sarà una lettura della storia teatrale con uno sguardo alla scenografia e alla scenotecnica.

Il teatro occidentale nasce ad Atene nel V secolo. A differenza del teatro moderno le rappresentazioni teatrali, soprattutto le tragedie, erano vissute da tutto il popolo come momento di crescita culturale, per il quale si fermavano tutte le attività quotidiane. Aristotele collega la nascita della tragedia al ditirambo, una danza collettiva eseguita da un coro che rispondeva a un solista che impersonificava Dioniso. Gran parte delle rappresentazioni primitive erano rivolte alle divinità, oppure erano rievocazioni di gesta eroiche del passato. A Dioniso è dedicato il primo teatro storico di cui abbiamo notizie, tra il VI e il V secolo.

Il luogo dove agivano gli attori era costituito da un palco poco elevato a ridosso dell'orchestra a cui era collegato mediante gradini. Una facciata scandita da tre porte skené, costituiva lo sfondo scenografico fisso, e insieme ai paraskénia, due avancorpi laterali che delimitavano il palco, aveva anche la funzione di schermo acustico per la voce degli attori. Due corridoi incuneati



107

tra la cavea e le estremità del palco, le pàrodoi, permettevano al coro di entrare direttamente nell'orchestra e consentivano anche l'accesso degli spettatori a teatro.

La skené, inizialmente in legno e successivamente in pietra, nel tempo assolve la funzione di sfondo, rappresentando città o palazzi sempre più dettagliati. Tuttavia ciò che importava non era la scena ma la rappresentazione: al centro c'era l'attore protagonista, lo sfondo era funzionale all'attore, le tre porte servivano agli attori per entrare, i paraskénia per inquadrare gli attori ed esaltarne la voce. Le decorazioni non pretendevano emulare la natura ma avevano carattere simbolico. Quanto più i temi della rappresentazioni erano mitici o sacri tanto più gli elementi scenografici miravano ad accentuare il distacco dalla realtà quotidiana. Il testo era cantato, non c'era nessun tentativo illusionistico della scenografia e perfino gli attori indossavano delle maschere codificate.

La caratteristica delle maschere era un'immediata contestualizzazione, distinguevano il tipo di rappresentazione (dramma, tragedia, satira) e il tipo di personaggio (donna, uomo, bambino) e gli stati d'animo. Una funzione simile era assegnata anche ai pinakes, pannelli dipinti che evocavano ambientazioni diverse, utilizzati già a partire da Eschilo (525-456 a.C.).

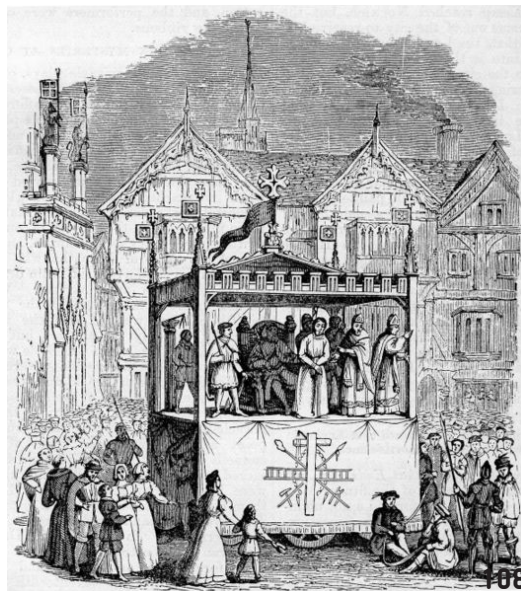
La scenografia, molto semplice, non impediva l'utilizzo di macchine teatrali complesse. Polluce (la fonte più accreditata per il teatro ellenistico) ne cita parecchie, e tra quelle maggiormente utilizzate, l'enklüklema, una piattaforma girevole, collocata in una delle tre porte, che consentiva di esibire i risultati di un'azione avvenuta all'interno, per esempio i cadaveri di un assassinio, poiché una regola del teatro greco vietava di mostrare episodi cruenti in scena. Anche la mechané era spesso utilizzata: era una sorta di carrucola posta in alto sul lato sinistro della skené e poteva per far scendere o sollevare le divinità. Il suo nome e la sua funzione avrebbero dato origine all'espressione deus ex machina, divenuta poi proverbiale per indicare situazioni risolte con un intervento provvidenziale. Altre macchine menzionate erano quella per produrre i fulmini, il keraunoskopéion, descritto come una specie di periàktos che recava su ognuna delle facce dipinte in nero l'immagine di un fulmine, e il brontèion, ovvero la macchina dei tuoni, un contenitore di metallo nel quale venivano rovesciare grosse pietre.

L'apparizione di spettri o di spiriti infernali era risolta con la "scaletta di Caronte", una botola aperta probabilmente nell'orchestra e collegata con un passaggio sotterraneo alla skené.

Anche nel teatro romano gli espedienti scenografici erano per lo più pannelli dipinti posti tra gli intercolumni della scaena frons alla maniera dei pinakes greci, che differivano per tipologia di rappresentazione. Vitruvio parla di tre tipi di scene pittoriche: quella per la tragedia caratterizzata da architetture nobili e sontuose, un'altra per la commedia con edifici più modesti e popolari, la terza per il dramma satiresco con paesaggi di boschi e montagne. A differenza di quello greco, a Roma il teatro era una pratica di puro intrattenimento, occasione festiva di celebrazione dell'otium in cui i cittadini, liberi dagli obblighi politici e militari, potevano abbandonarsi ai piaceri del privato e della vita civile. Anche l'architettura dell'edificio teatrale è diversa: il sistema costruttivo più avanzato permette la costruzione di edifici adibiti a teatro contraddistinti da strutture ad archi e volte in pietra, una massiccia struttura muraria di forma semicircolare, scandita da più ordini di arcate supportate da pilastri ornati da semicolonne e paraste.

A partire dal V secolo l'attività teatrale diminuisce notevolmente a causa della disapprovazione cristiana per gli spettacoli pagani. Gli spazi teatrali vengono dismessi, resta soltanto la tradizione di giullari, giocolieri e menestrelli che si esibiscono su un semplice banchetto (da qui il nome saltimbanco) che trova spazio nelle taverne, nelle piazze e nelle strade delle città.

Tuttavia la ricchezza del teatro e della recitazione viene conservata nelle rappresentazioni sacre. A partire dal X secolo è la Chiesa stessa a dare vita, attraverso la spettacolarizzazione dei testi biblici, ad una nuova forma di teatro. Come i dipinti all'interno delle chiese rappresentavano la "bibbia dei poveri" e degli analfabeti, così il teatro sottolineava l'importanza di alcuni tempi liturgici, in particolare il Natale e la Pasqua. Queste sacre rappresentazioni avvenivano all'interno delle chiese in luoghi deputati che potevano essere le cappelle senz'altra connotazione scenica, oppure venivano segnalati mediante strutture appositamente costruite in forma più o meno complessa, per esempio tre croci accostate rappresentano il calvario. Come nel teatro greco gli oggetti scenici erano più simbolici che realistici e gli spazi e i rapporti spaziali di cui erano responsabili erano evocativi. Il rapporto tra luogo e scena che vi si svolgeva era talmente forte che la simultaneità (che sarà un tratto tipico dell'allestimento medievale) tra tutti i luoghi deputati in cui si svolgeva il dramma



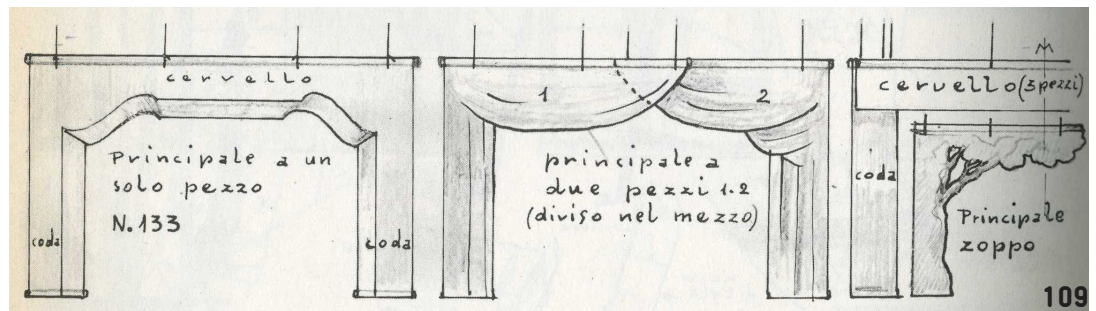
non disturbava lo svolgersi del dramma, anzi, la traslazione dell'azione drammatica scandiva l'intervallo tra un episodio e l'altro e gli spettatori seguivano la dinamica dell'azione accettando la convenzionalità dei rapporti di spazio e di tempo.

Tornano in scena anche le macchine teatrali per rappresentare i voli angelici o l'ascensione.

Sempre legati alle sacre rappresentazioni vediamo, nell'Inghilterra medievale, i miracle plays, drammi ciclici itineranti che vedevano sfilare i pageants, carri in legno a uno o due piani dove il piano sottostante veniva utilizzato come spogliatoio per gli attori o, nascosto alla vista del pubblico mediante teli, era usato come sipario per le manovre scenotecniche tramite botole e arganelli. Il piano superiore del carro, ben visibile, fungeva da palco, in gran parte occupato dagli elementi scenici (un castello, un trono, un monte, una fontana...) e dagli attori durante il tragitto. I carri erano anche provvisti di meccanismi scenici per permettere ascensioni e voli dei personaggi sacri, ma anche effetti illuminotecnici e pirotecnici di una certa ricercatezza per gli episodi infernali.

Solitamente di fronte agli edifici di maggior spicco cittadino il pageant si arrestava, gli attori scendevano da esso e iniziavano a recitare utilizzando lo spazio neutro circostante, la platea.

Con l'avvento della prospettiva in campo teatrale, durante il rinascimento, si procede verso un realismo della scenografia illusorio. L'utilizzo della prospettiva permette di illudere il pubblico a proposito della profondità delle scene. Un grosso problema tuttavia resta il rapporto tra la scena prospettica e l'attore, che non può muoversi liberamente al suo interno senza svelare la finzione in atto. L'attore, quindi, si trova a recitare davanti e non dentro



alla scenografia.

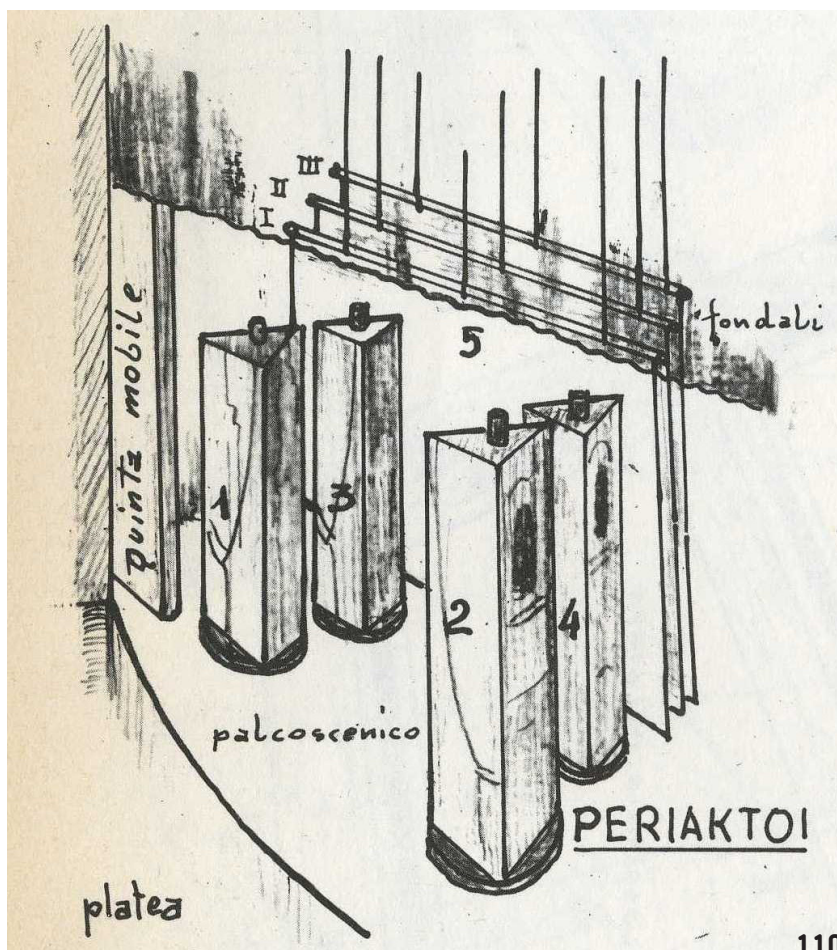
Illusione e realtà convivono dunque sulla medesima porzione di palcoscenico, richiedendo una serie di relazioni volte a non rivelare la loro duplice e contrastante presenza.

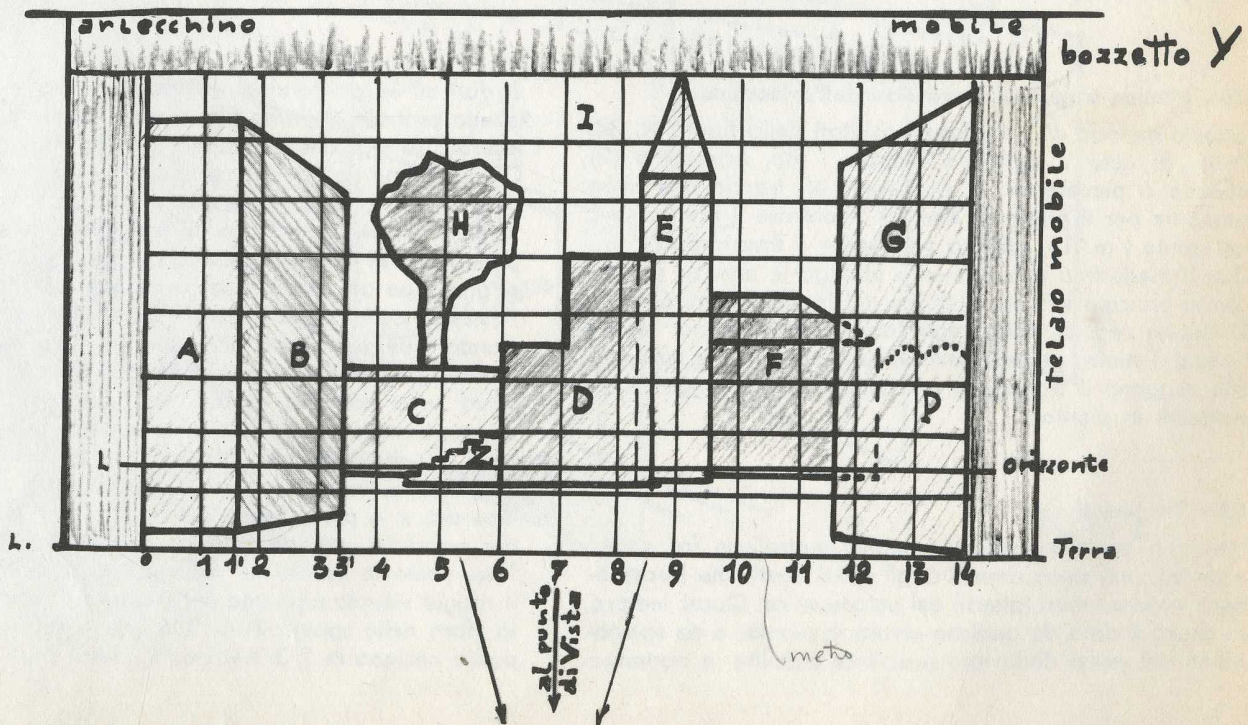
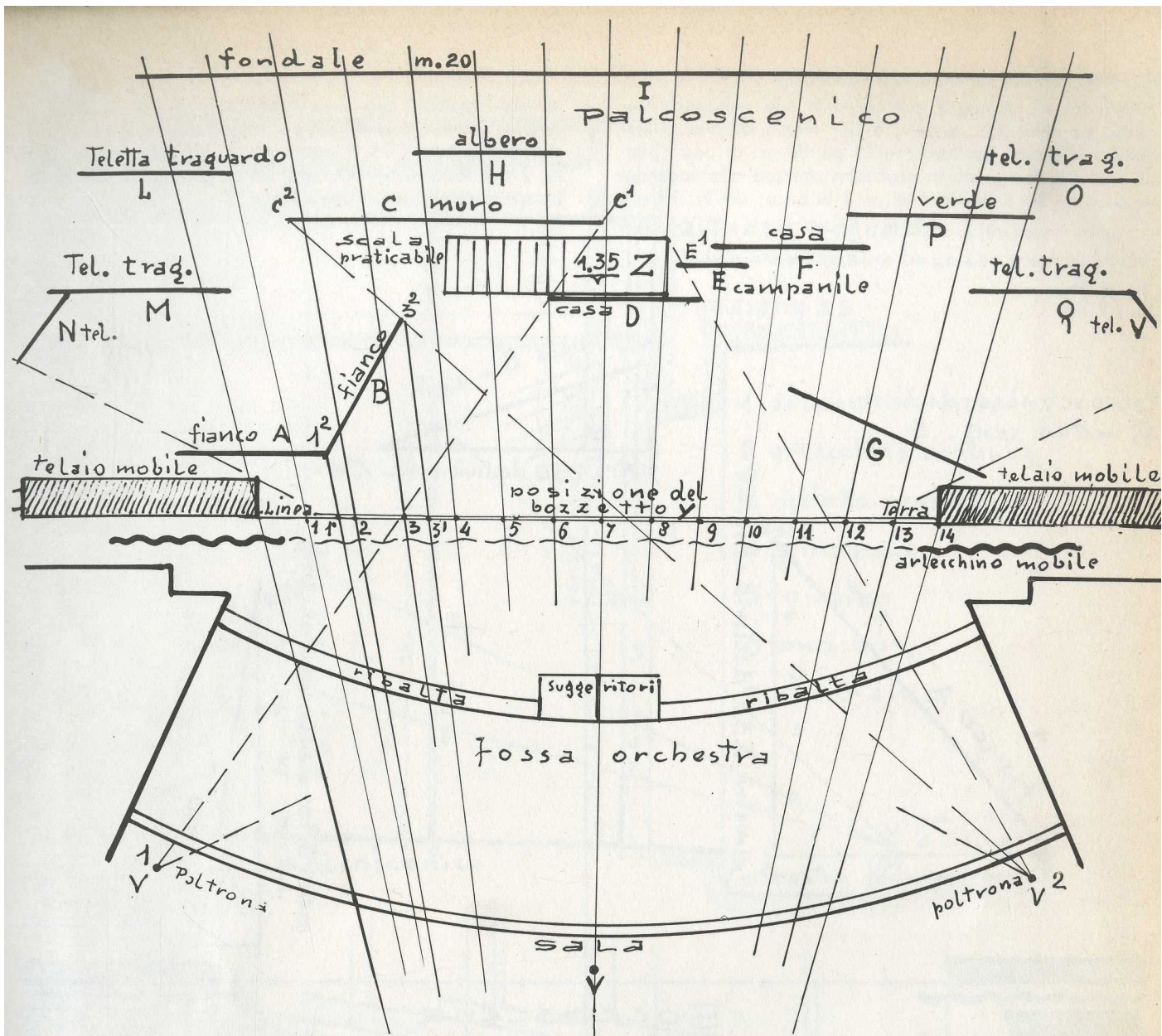
Queste scenografie prospettiche possono essere sia fondali prospettici dipinti su tela sia elementi tridimensionali, costruiti con strutture lignee, adeguatamente proporzionati per una resa migliore della prospettiva. Ne vediamo un esempio nell'ottobre del 1514, quando Leone X fece recitare in Vaticano la Calandria del cardinale Bibbiena, per la quale Baldassarre Peruzzi realizzò un allestimento innovativo. Lo scenografo fu Girolamo Genga, il responsabile dello spettacolo Baldassarre Castiglione che in una sua lettera così descrisse l'apparato: "la scena era poi una città bellissima, con le strade, palazzi, chiese, torri, strade vere: et ogni cosa di rilievo, ma aiutata ancora da bonissima pittura, e prospettiva bene intesa".

Tutti gli allestimenti della prima metà del secolo sono a scena fissa, vale a dire l'immagine scenografica resta immutata dall'inizio alla fine della rappresentazione. Lo scenografo e ingegnere di corte Baldassarre Lanci(1510-1571), invece, reintrodusse l'antico metodo dei periaktoi (o periatti), prismi triangolari rotanti per la mutazione delle scene.

La scenografia barocca vede un rinnovato e crescente utilizzo delle macchine teatrali e di edifici adibiti al teatro, predisposti a numerosi cambi di scene ed a ospitare un'avanzatissima macchinistica.

Nei primi decenni del Seicento, eliminati i periatti, sul palcoscenico si schierano due file laterali e simmetriche di molte serie di telari (quinte piatte) lungo le diagonali assiali che convergono verso il centro della scena sul quale si estende la serie dei fondali. Compaiono anche i nuovi pezzi: i principali, ossia grande telari che calano dall'alto e s'interpongono fra il proscenio e il fondale, in genere a metà del palcoscenico. I principali si caratterizzano per essere vuoti al centro consentendo allo sguardo di correre ancora in profondità verso la superficie dipinta dove si incunea, con forte concentrazione ottica, il fuoco centrale della prospettiva all'infinito. Il principale è, insomma, una sorta di diaframma traforato, o transetto che valorizza, appunto, la profondità e compare spesso nelle scenografie di Giacomo Torelli. Quinte e fondali costruiscono l'aggiornata piantagione del palcoscenico barocco, il segreto fondamentale dei continui cambi di scena. Per ottenerli bastava far scorrere sincronicamente la prima quinta di ogni serie dal centro verso l'estremità laterale nascosta dietro il bordo del boccascena lasciando a vista la seconda quinta di ogni serie con la nuova immagine scenografica. Il fondale mutava aprendosi in due metà e scivolando lateralmente. Questo scorrimento sincronico si ottiene sistemando il bordo inferiore di ogni telaro in una guida (binario) ottenuta o con l'intaglio rettilineo nel tavolato del palcoscenico (cavetto) o apponendovi due sottili regoli e infilandovi in mezzo il telaro. Quest'ultimo viene mosso





mediante un tiro (corda) diretto a un rocchetto e di qui all'argano centrale sistemato nel sottopalco dove si raccolgono e sincronizzano i tiri di tutti i telari.

Durante il rinascimento l'interesse per la scenografia è in continuo cambiamento. Se durante il Seicento l'attenzione è focalizzata sulla resa realistica della scena, durante il Settecento torna in primo piano l'attore-cantante, confinando la scenografia a un fondale dipinto.

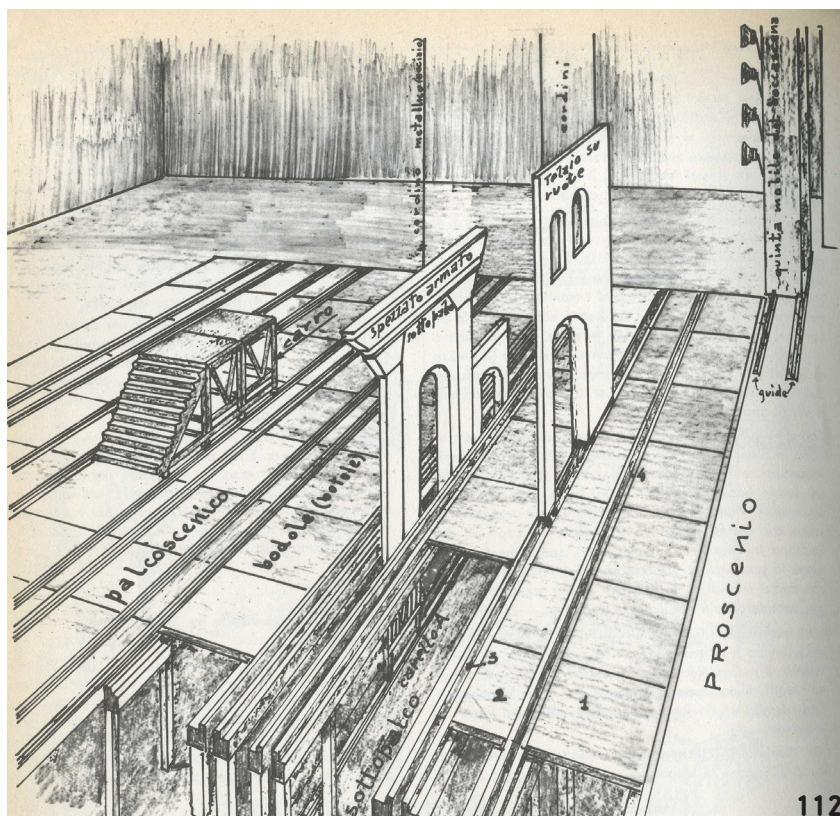
Nel secondo Settecento si afferma la cosiddetta scena-quadro, tutta risolta sulla tela dipinta senza nessun'altro elemento di definizione scenica. Le macchine sono praticamente scomparse e i cambi di scena si realizzano con un semplice movimento verticale dall'alto verso il basso, dalla soffitta al palcoscenico. Ora il piano scenico è articolato in strade (settori trasversali che corrono parallelamente al bordo del proscenio tra una serie di quinte e quella successiva). Le quinte si muovono su carrelli che scivolano su binari sistemati nel sottopalco. Il piano scenico ospita tagli obliqui o perfetti (paralleli ai bordi del proscenio) per far correre il perno che congiunge la quinta con il carrello sotto l'assito del palco. Si aggiungono nuovi pezzi: spezzati (profili di quinta sagomati e spezzati per l'ambientazione naturale), fianchi (spezzato con immagine architettonica), rive quinte molto basse in funzione di muricciolo o balconata).

Nell'ottocento la ricerca della verosimiglianza e della semplicità diventa predominante,

in reazione al culto dell'artificio e del meraviglioso tipici del barocco. La scuola romantica si adoperava con ogni mezzo tecnico per rendere più aderenti alla natura le visioni paesaggistiche nelle scene all'aperto o per dare parvenza di realtà agli ambienti interni con la costruzione di scene parapettate, chiuse su tre lati e coperte da soffitto

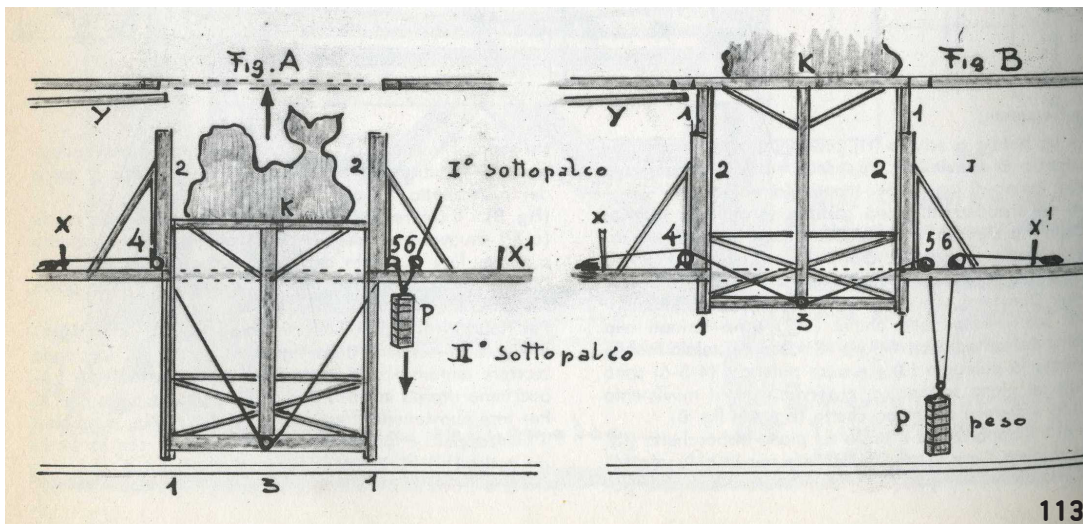
Uno dei dati più evidenti della nuova sensibilità è la ricerca del "realismo storico" che, affermatosi già alla fine del Settecento in Inghilterra e diffusosi in seguito in tutta Europa, conduce a curare nelle messe in scena l'esattezza documentaria sia nei costumi che nella ricostruzione degli ambienti. La scena non è più solo uno sfondo decorativo ma assumere un ruolo essenziale nella rappresentazione: è il luogo dove l'azione si svolge e va ricostruito, pertanto, con la massima precisione descrittiva, così da conferire al dramma la sua collocazione esatta nella storia. Questa ricerca di verosimiglianza era concentrata sullo sfondo, sempre più distanziato dal primo piano e prospetticamente dilatato, con l'inevitabile conseguenza di creare una frattura con il gioco dell'attore, costretto, per evitare salti proporzionali, a recitare in proscenio. Si creava all'interno della scena un doppio registro spaziale: perché l'illusione non venisse infranta attore e scena non potevano integrarsi, ma agivano separatamente sulla ricezione visiva del pubblico. E data la conformazione dell'edificio teatrale ne derivava che solo gli spettatori situati in platea o nei palchi centrali erano in grado di godere pienamente gli artifici illusionistici, che andavano in gran parte smarriti per il resto del pubblico collocato in una posizione meno privilegiata.

Verso la fine del 1700 Louis Daguerre introdusse l'utilizzo a teatro dei diorami. I diorami si caratterizzavano per i giochi di rifrazione luminosa in grado di rendere in maniera magistrale fenomeni naturali come il sorgere del sole e il graduale passaggio dal giorno alla notte. Abolendo la piantagione classica, Daguerre riconduceva l'attenzione su un grande fondale dipinto, delimitato da principali, così da restituire la luminosa visione di un panorama che si estendeva a perdita d'occhio al di là della cornice che lo rinserrava in primo piano, dando allo spettatore la magica illusione di affacciarsi da una finestra aperta su un paesaggio naturale. Un espediente che aprirà la via a soluzioni scenotecniche più complesse come l'introduzione del panorama mobile, un fondale dipinto con scene paesaggistiche, osservato in diverse ore del giorno o in diverse condizioni atmosferiche, che srotolandosi

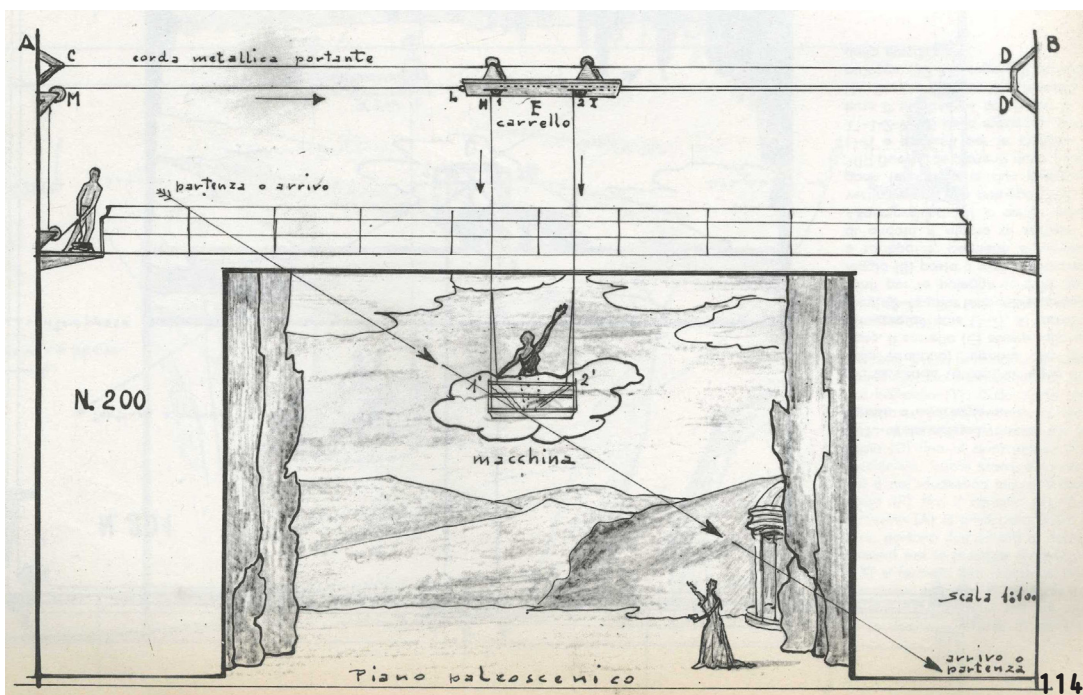


112

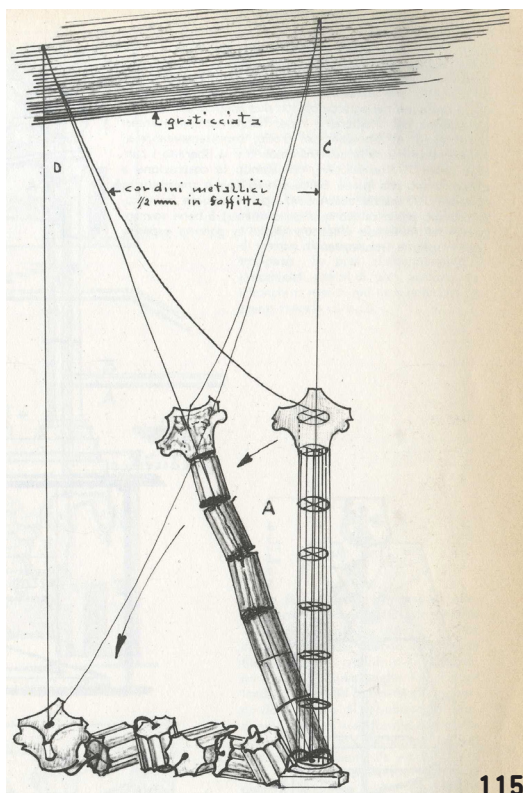




113



114



115

da due cilindri laterali, nascosti alla vista del pubblico, scorreva lentamente lungo il palcoscenico offrendo una visione dinamica del paesaggio. Con l'abbandono della piantagione classica scompariranno anche i "celetti" e pertanto prima dell'avvento della luce elettrica si dovrà ricorrere a soluzioni di compromesso dipingendo a ridosso dei principali fregi architettonici o motivi arborei così da nascondere i vuoti e distanziare il più possibile la visione del panorama riprodotto sullo sfondo.

La pressante ricerca di un perfetto realismo spinse gli scenografi ad adottare con sempre maggior frequenza scenari costituiti da elementi plastici, al fine di creare uno spazio nel quale gli attori potessero liberamente agire senza denunciare l'illusione prospettica in atto. A tal fine vennero introdotti in scena frammenti di realtà e addirittura animali veri. Questa ricerca esasperata della rappresentazione di una natura "più vera del

vero”, porta a reazioni contrarie da parte di alcuni scenografi.

Da un lato abbiamo André Antoine che si innamora della verosimiglianza ricercandola anche attraverso una vera e propria riforma dello spazio scenico. Abbandona la visione prospettica, apprezzabile maggiormente da pochi spettatori in posizioni privilegiate, in favore di una sorta di voyeurismo dove lo spettatore è nella condizione di un osservatore che spia avvenimenti che si sviluppano indipendentemente dalla sua presenza in un ambiente riprodotto fedelmente. È questo il principio della “quarta parete”, lo spazio è progettato per intero, compresi i luoghi che si intravedono appena, seguendo non convenzioni teatrali bensì la verosimiglianza architettonica. Elemento totalmente nuovo sia nella recitazione che nella scenografia è la noncuranza del pubblico: l'attore non si rivolge direttamente agli spettatori, né si sposta in primo piano per recitare i suoi monologhi, ma si muove e parla come se non ci fosse nessuno a guardarlo e una barriera lo separasse realmente dal pubblico

La ricerca del vero così perseguita trova il suo necessario complemento nelle strutture e nei materiali scenici utilizzati. Non più tele dipinte, né trompe-l'oeil, ma costruzioni tridimensionali aventi spessore e solidità. Gli arredi scenici sono tratti dalla realtà quotidiana: mobili veri vengono trasferiti sul palcoscenico per aiutare l'attore a vivere la sua parte.

Anche Stanislavskij, attore regista russo, cerca il contatto con il vero nei suoi primi approcci alla regia. Aiutato da Simov, scenografo, rivoluziona lo spazio scenico secondo il principio della “quarta parete”.

L'esigenza di verificare in ogni dettaglio la rispondenza della scena alle necessità dell'azione, induce Simov a creare il “makèt”, un modellino tridimensionale su cui viene studiata la disposizione degli spazi in rapporto ai movimenti degli attori. Per ogni rappresentazione veniva svolto un grande lavoro preliminare per la ricerca degli arredi e dei costumi adatti, seguendo il criterio dell'autenticità e dell'aderenza al vero. Un lavoro che nel caso di ambientazioni storiche richiedeva lo studio di documenti ed incisioni dell'epoca. Diventa inevitabile un lavoro sull'attore, che si trova a dover re-imparare a recitare non più di fronte a un pubblico ma spiato da esso.

Partendo da idee completamente diverse, negli ultimi anni dell'Ottocento Richard Wagner in Germania dà il via a una significativa riforma

in ambito teatrale dall'architettura del teatro al libretto dell'opera. Perno della sua concezione è la cosiddetta Gesamtkunstwerke, ovvero l'opera d'arte totale che scaturisce dall'unione di tutte le arti, armoniosamente partecipi alla realizzazione di un fine comune, non necessariamente il naturalismo. Un notevole contributo al rilancio della scena costruita si ebbe grazie all'opera innovativa di Gordon Craig e Adolphe Appia, entrambi determinati nel combattere la volgarità del gusto realistico dell'epoca, la cui pretesa di una perfetta imitazione della natura finiva troppo spesso per sostituirsi all'arte.

Iniziano ad acquistare grande importanza illuminazione e volumi tridimensionali astratti, torna sulla scena un teatro simbolista, ad ogni modo diverso dal teatro greco in quanto ora attore e scenografia sono perfettamente armonizzati. Craig in particolare si scaglia contro un certo modo di fare teatro, come simulazione della natura, simulazione dell'arte, incapace di creare e di essere arte in se stesso. Condanna una fiacchezza che non crea, Tutto cospira contro l'arte, contro la verità, e in favore della simulazione .

Negli anni Con il simbolismo il teatro cambia direzione, e si avvale di un metodo diverso che non disprezza il verismo ma lo abbandona in favore di una scenografia ricca di simboli, che aiuti l'attore ad esprimersi. Torna il fondale pittorico, non più quello descrittivo e illusionistico ereditato dalla tradizione, ma un fondale concepito come un vero e proprio quadro, dove il gioco delle linee e dei colori restituisca visivamente le armonie del testo poetico. In questo contesto la presenza degli attori, inevitabilmente legata alla concretezza fisica del corpo, tende a perdere spessore e ad integrarsi alla bidimensionalità del fondale pittorico.

La scenografia rinascimentale è quanto più si avvicina alla scenografia cinematografica, in quanto, come nel teatro del rinascimento, condizione indispensabile della moderna scenografia è la designazione di un punto di vista coincidente con uno specifico punto della sala, ovvero la miglior visuale della scena: è il luogo dello spettatore ideale. Tale punto determina la posizione della linea dell'orizzonte e del punto di fuga verso cui convergono tutte le linee della scenografia. Nel cinema si può identificare questo punto con l'occhio della macchina da presa.

**2**

**TRA TEATRO  
E CINEMA**

Il cinema non è un'evoluzione del teatro, anche se per certi aspetti ne è debitore. Quello che viene definito "teatro filmato" è sicuramente un mezzo per la diffusione del teatro, in cui gli attori non recitano tenendo conto della macchina da presa, ma piuttosto del pubblico. Il cinema parte proprio dalla possibilità innovativa di registrare il movimento, riprendere eventi legati alla vita quotidiana, come vedremo nei filmati dei fratelli Lumière.

Il cinema muto si serve moltissimo della gestualità e della mimica degli attori, aiutati solo da poche didascalie commentate dagli "imbonitori" e dalla musica dal vivo. Per quanto riguarda la scenografia, nel cinema, come nel teatro, inizialmente si usavano i fondali dipinti per l'ambientazione, con pochi arredi tridimensionali con i quali gli attori potevano interagire. Possiamo vedere come in *The 100 to 1 Shot* (1906) la scenografia sia priva di profondità.

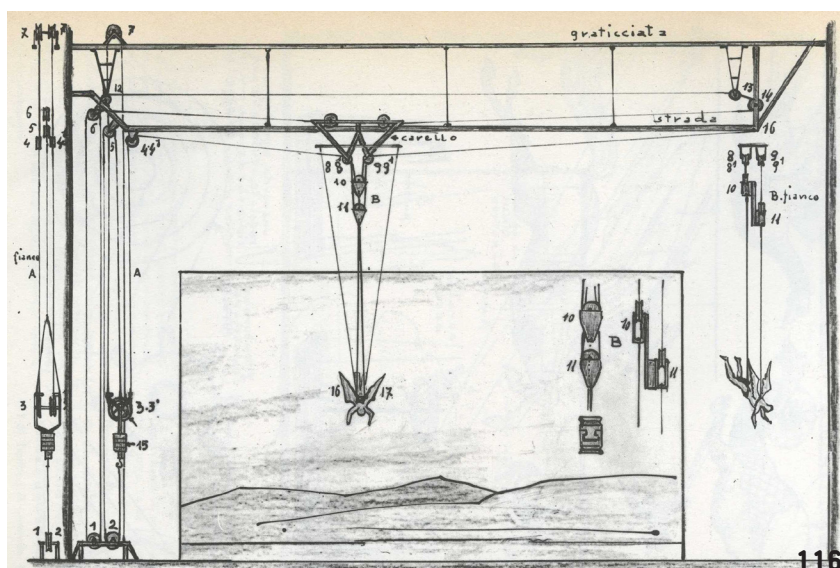
La tecnica del fondale dipinto avrà una notevole evoluzione ed importanza nel tempo, per la capacità di ampliare l'orizzonte nello spazio di un quadro, sfruttando l'enorme possibilità del cinema di consentire a tutto il pubblico di godere della vista privilegiata e agli scenografi di mettere a punto delle illusioni prospettiche di notevole realismo. Nel teatro invece, il famoso punto di vista privilegiato era riservato alla zona centrale del pubblico, in particolare a quella occupata dai nobili.

Successivamente il cinema si impossessò anche di altri strumenti della scenotecnica teatrale: essa è al servizio della scenografia e ne è il risvolto pratico, non comprende solo i fondali dipinti ma tutto ciò che può essere al servizio della scena. Le macchine teatrali, come i vari meccanismi per manovrare i congegni da palcoscenico, vengono sempre più sfruttati e sviluppati, a partire dai primi film

di Melies dove le scenografie riprendevano, anche nelle finiture, quelle teatrali. Un esempio significativo dell'evolversi delle tecniche cinematografiche rispetto a quelle teatrali è la macchina per i voli.

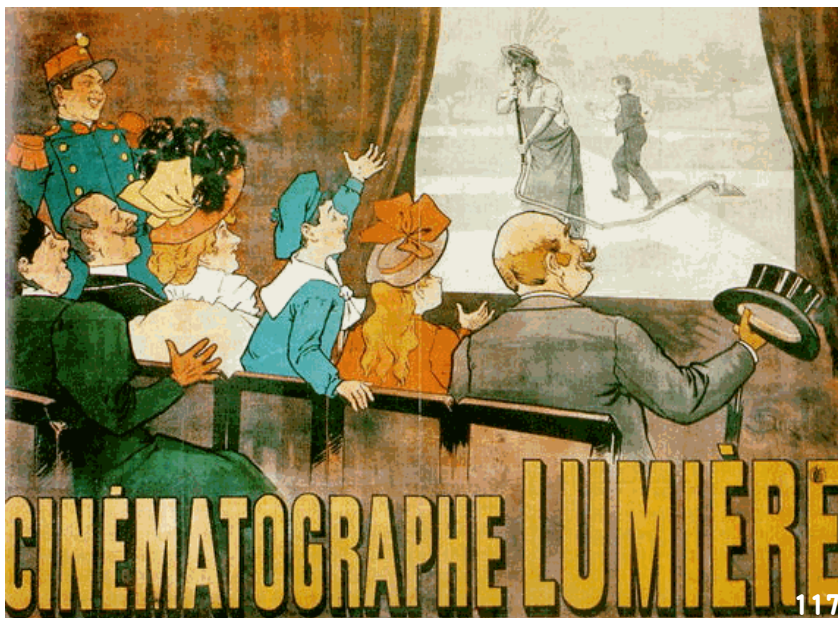
A questo proposito Bruno Mello si esprime così: "oggi nel teatro sono fuori moda, sia per i lavori difficili e di responsabilità, sia perché la maggior parte dei registi e dei direttori artistici, trovano queste macchine cose passate e ridicole, perché si vedono i fili o perché il trucco è comprensibile a prima vista. Il pubblico invece, meno gli eletti, si entusiasma per le messe in scena che abbiano questi trucchi teatrali; e anche se il carrello con gli eroi si ferma a metà strada, non trova nulla a ridire, perché sa che il teatro è teatro." Nel cinema invece il pubblico è più intransigente, e un trucco come quello del volo deve essere perfettamente nascosto perché la scena risulti realistica. Le macchine per i voli non differiscono di molto, nell'effetto, da quelle dei primi greci, ma sono perfezionate nei materiali, nella precisione della riuscita, e soprattutto sono modificate in modo che "il trucco non si veda", per esempio i fili sono dipinti di blu per riprese in blue-back.

Per quanto riguarda l'arredamento, gli oggetti per la scena, nel teatro, come in quello di André Antoine, la scenografia è al servizio degli attori, funzionale alla scena e non alla visuale del pubblico. Nel cinema, invece, non esiste un pubblico a cui rivolgersi: lo spettatore è come se guardasse dal buco della serratura, ancora di più rispetto al principio della "quarta parete". Per quanto riguarda le macchine per produrre i rumori ancora una volta ritroviamo nel cinema muto le macchine teatrali. La musica in 'diretta' aumentava il potere evocativo delle immagini e verso il 1910 inizia, nei locali più signorili, a comparire l'orchestra composta da sei, otto elementi, i quali ricorrevano alle selezioni musicali, ovvero a brani di repertorio validi per ogni tipo di situazione drammatica. C'erano poi i rumoristi che manovrando complicati apparecchi ottenevano effetti sonori sorprendenti. Possiamo dire che questo è un ultimo legame tra cinema e teatro, tra realtà e schermo.



**3**

**GLI ALBORI  
DEL CINEMA**



La nascita del cinema si colloca, convenzionalmente, nel 1895 quando i fratelli Lumière mostrano per la prima volta, al pubblico del Gran Café del Boulevard des Capucines a Parigi, con un apparecchio da loro brevettato, chiamato cinématographe, "Arroseur arrosé". Questo fu l'inizio che diede il via a sperimentazioni e invenzioni. Nel giro di pochi mesi il cinématographe era già riprodotto in numerose copie.

A quella prima proiezione era presente anche Georges Méliès, un nome che segnò la storia del cinema. Egli rimase sbalordito dallo spettacolo che si presentò ai suoi occhi: "Improvvisamente, un cavallo che tirava un carro incominciò a muoversi verso di noi insieme ad altre carrozze e a passanti". Ebbe la netta percezione di poter finalmente realizzare le sue folli visioni e fantasie. Infatti, da maestro nell'inganno e appassionato di magia si era sempre dedicato all'arte dei trucchi e delle illusioni, e intravedeva in questo nuovo macchinario la possibilità di approfondire la sua passione. La magia delle immagini in movimento non è che un trampolino di lancio, presto abbandonato, per il cinema della finzione. In particolare certi errori o difetti nella riproduzione delle pellicole aprono le porte a un mondo di innovazioni e iniziano a svelare l'enorme potenzialità del cinema. Già i fratelli Lumière avevano introdotto il passo contrario,



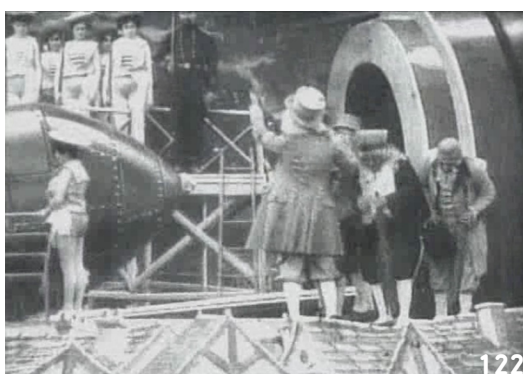
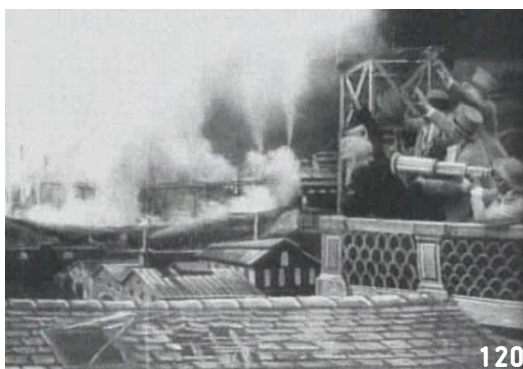
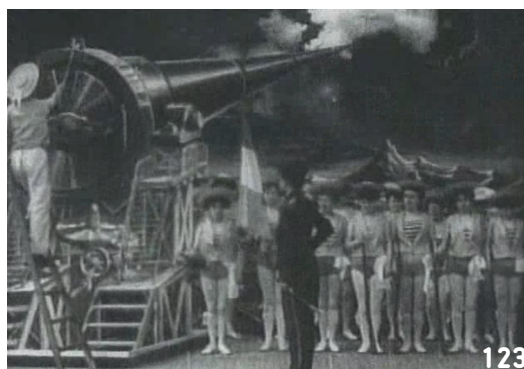
ottenuto riavvolgendo la pellicola e proiettando l'immagine della demolizione di un muro a ritroso mostrandone la magica ricostruzione. Tuttavia Méliès scoprì altri artifici più adatti al cinema della finzione. Mentre proiettava una pellicola vide un omnibus Madeleine-Bastille che si trasformava in un carro funebre. Questo successe perché la pellicola, dopo essersi inceppata per qualche secondo, aveva ripreso a scorrere; in quegli istanti lo scenario davanti all'obiettivo era mutato, e ciò spiegava la sostituzione. Riutilizzò questo trucco in molti dei suoi film più importanti, arrestando la ripresa, modificando la scena e riaccendendo la macchina da presa: in questo modo si crea un cambiamento nell'inquadratura fissa in grado di simulare apparizioni, sparizioni e trasformazioni.

Sperimentò altri trucchi, accanto a quelli di tipo teatrale (sistemi per far volare le persone, macchinari scenici) e a quelli di tipo fotografico (le sovrimpressioni che ricreavano visioni di fantasmi). Tra questi i più importanti sono il mascherino-contromascherino, dove l'inquadratura viene divisa in due o più parti, impressionate in momenti diversi, lo scatto singolo per muovere oggetti inanimati e lo spostamento della cinepresa avanti e indietro per ingrandire e rimpicciolire un soggetto (nel film *L'homme à la tête en cahoutchouc* è abbinato a un mascherino-contromascherino per simulare una testa che si gonfia).

Il primo modo di rappresentazione era caratterizzato dalla cinepresa fissa per una ripresa frontale, da una sola inquadratura ("monopuntuale"), dall'illuminazione uniforme, dall'uso frequente del fondale dipinto, da una considerevole distanza tra macchina da presa e attori, infine dall'assenza di montaggio.

Il film *Le voyage dans la lune* (1902), il capolavoro di Méliès, risultato di tutte le sue ricerche sperimentate su cortometraggi, è ancora un teatro filmato, in quanto la macchina da presa è posta in fondo al teatro di posa e non avviene nessun cambiamento di angolo di visuale, tuttavia è ricco dei trucchi precedentemente accennati. È composto come "film a quadri", cioè come una serie di scene a inquadratura fissa (con sfondi diversi e durata variabile), collegate una all'altra per comporre una storia.

Nel primo quadro, il Congresso di astronomi, il fondale dipinto raffigura strumenti scientifici oltre che l'architettura del posto. Anche le finestre e la luce che vi penetra sono disegnate. La prospettiva crea uno spazio illusorio anche se evidentemente falso.



La camera da presa fissa e la disposizione frontale degli attori richiamano il teatro, come l'enfasi dei gesti, necessari nel cinema muto e i costumi quasi caricaturali.

In questo quadro c'è un primo utilizzo del trucco della sparizione: un membro anziano si mette a contestare il progetto discutendo animatamente con gli scienziati e con il presidente, e subito dopo sparisce per riapparire l'istante successivo seduto in un angolo.

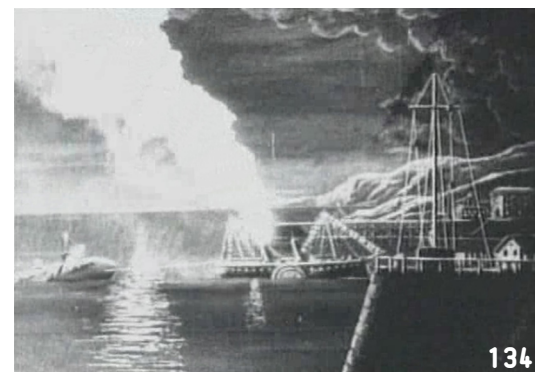
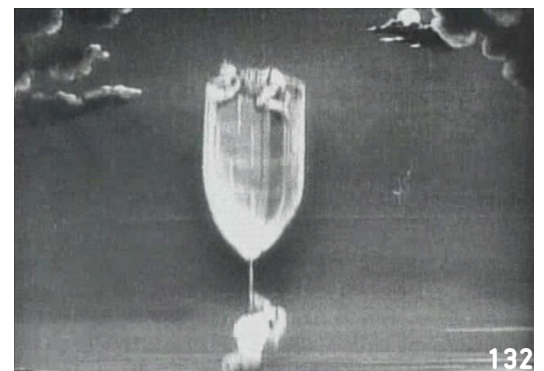
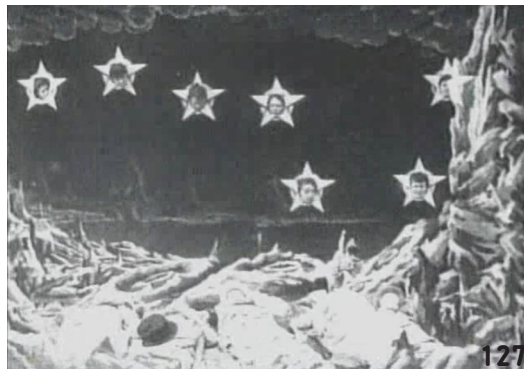
Il passaggio tra una scena e l'altra avviene per sovrimpressioni.

Nei due quadri seguenti, 2 la costruzione

della navicella e 3 la veduta della città dal tetto dell'officina, c'è ancora il fondale dipinto, nel secondo caso animato da fumi che fuoriescono dalle ciminiere, e pochi oggetti tridimensionali che consentono agli attori di muoversi nello spazio e di interagire con essi.

I dipinti sono su più livelli (ad esempio i tetti in primo piano), in modo tale da far emergere l'illusione della profondità di campo.

Nel quarto quadro i tetti visibilmente dipinti restano in primo piano, invece in secondo piano intravediamo la rampa di lancio e la bocca del cannone sulla destra. Gli scienziati arrivano dalla scala retrostante ed entrano



nella navicella mentre il siluro viene caricato nel cannone dalle ballerine.

Nel quinto quadro appare sullo sfondo un dipinto di un paesaggio di case e montagne e la luna nel cielo. In primo piano il cannone, decisamente sproporzionato rispetto alla bocca del cannone del quadro precedente, viene attivato da un artificiere. All'estremità opposta del cannone vediamo uscire del fumo, trucco che dà l'idea illusoria della tridimensionalità del cannone.

Nel quadro successivo vediamo la luna dipinta, in un primo esempio di soggettiva,

che si ingrandisce nella cornice delle nuvole e poi si trasforma in una vera e propria faccia, finché, quando è in primo piano, il proiettile si incastona nel suo occhio. Nell'ingrandimento della luna è stato usata una doppia esposizione con "carrello" nella parte interna per ingrandire il soggetto. L'apparizione della faccia è invece un trucco di sostituzione.

L'ottava inquadratura contiene una discrepanza temporale, dato che viene ripetuto l'allunaggio, anche se visto da un'altra prospettiva. Viene ripreso il trucco della sostituzione per eliminare la navicella non appena gli scienziati sono



usciti. Questi guardano ammirati il sorgere della terra, in una scena che ricalca le tecniche teatrali, dove la scenografia dipinta è montata su piani diversi che si muovono per simulare il movimento della luna. Dopo il sorgere della terra gli scienziati si addormentano mentre in sovrimpressioni appare una stella cometa che attraversa la scena. Col trucco dell'esposizione multipla appaiono le stelle, con facce di donne al loro interno, allo stesso modo entrano in scena altre stelle e pianeti. Da ultimo una nevicata sveglia gli scienziati che entrano in un cratere per ripararsi.

All'interno del cratere si presenta una natura selvaggia dipinta: un corso d'acqua immobile ne è la conferma. In primo piano si vedono alcuni elementi tridimensionali, come il tronco d'albero sul quale avverrà l'incontro con gli abitanti della luna. Uno scienziato avanza e apre un ombrello: col trucco della sostituzione, l'ombrello si trasforma in un fungo che cresce in modo straordinario lasciando gli scienziati sbigottiti. La crescita del fungo è ottenuta con un trucco teatrale, viene spinto da sotto il suo gambo adeguatamente lungo. Anche con l'arrivo dei seleniti viene utilizzato il trucco dell'arresto della ripresa in quanto, una volta colpiti, spariscono lasciando il posto a una nuvola di fumo. Il quadro si chiude con la cattura dei terrestri.

L'esercito e i prigionieri si presentano al cospetto del re attraverso una porta decorata: con il trucco della sostituzione il presidente degli scienziati riesce a liberarsi e solleva di peso il re, sostituito da un manichino, e lo getta a terra. Al posto del re resta solo una nuvola di fumo, che permette agli scienziati di fuggire.

Durante la fuga il presidente colpisce altri due seleniti facendoli scomparire prima di arrivare alla navicella, quindi si aggrappa a una corda legata alla punta della navicella per farla cadere nel precipizio.

La caduta della navicella è bidimensionale, costituita da un cielo dipinto davanti al quale scorre il siluro con il presidente attaccato alla corda. Il viaggio termina in mare.

Il fondale marino è dipinto, ma interponendo un acquario tra la macchina da presa e la scena si ottiene il movimento di alcuni pesci. La navicella affonda per poi risalire da sola. Nell'ultimo quadro con il trucco teatrale della scenografia in movimento appare la navicella rimorchiata da una nave a vapore.

L'opera di Melies è di fondamentale importanza per la diffusione di effetti speciali e di sperimentazioni fantastiche. Melies osò

addentrarsi in una terra sconosciuta, aprendo la strada a molti scenografi che in breve tempo, facendo tesoro degli insegnamenti del maestro, presentarono lavori di qualità e tecnica migliori.

Il merito di Méliès fu quello di aver compreso le potenzialità spettacolari del cinematografo e di averle messe in atto, forte della sua esperienza teatrale.

Nel cinema, inizialmente, la nuova possibilità di riprodurre immagini in movimento e l'uso di certi trucchi, rendevano trascurabili scenografie evidentemente false. Tuttavia l'avanzamento di tecnologie e tentativi ben riusciti fece risaltare man mano i limiti delle prime opere, mentre il pubblico cominciò ad apprezzare livelli di perfezione sempre maggiori.

Un salto di qualità avvenne con la produzione di Cabiria nel 1914 ad opera di Pastrone. Egli introdusse come elemento di importante innovazione la ripresa delle inquadrature, non più "a quadri" statici, ma frammentate in inquadrature riprese da diversi punti di vista. Pastrone sviluppò il montaggio e brevettò il carrello che, anche se già adottato nei primi anni del cinema, soprattutto in adattamenti teatrali, in Cabiria divenne decisamente più influente.

Oltre al carrello, egli utilizzò numerosi piani, dalla panoramica con una profondità di campo notevole (ne vediamo un esempio nella traversata delle Alpi dell'esercito di Annibale) al dettaglio in primissimo piano (come la





mano del sacerdote durante il sacrificio). Non sottolineiamo tanto le innovazioni in campo narrativo quanto piuttosto la scenografia: lo spazio scenografico non è più un fondale dipinto bidimensionale ma reale e “monumentale”, una vera costruzione architettonica protagonista dell'inquadratura. Anche le ricostruzioni in cartapesta del tempio o delle mura della città contribuirono a rendere la scena molto più realistica rispetto ai fondali dipinti.

Ci fu anche un tentativo fallimentare, anni dopo, di introdurre il sonoro in questa pellicola: gli attori risultavano infatti ridicoli per la ridondanza dei gesti e l'esagerazione delle espressioni, essendo questi gli unici strumenti di cui disponevano per far capire la storia senza parole.

**4**

**I TRUCCHI  
NELLA STORIA**

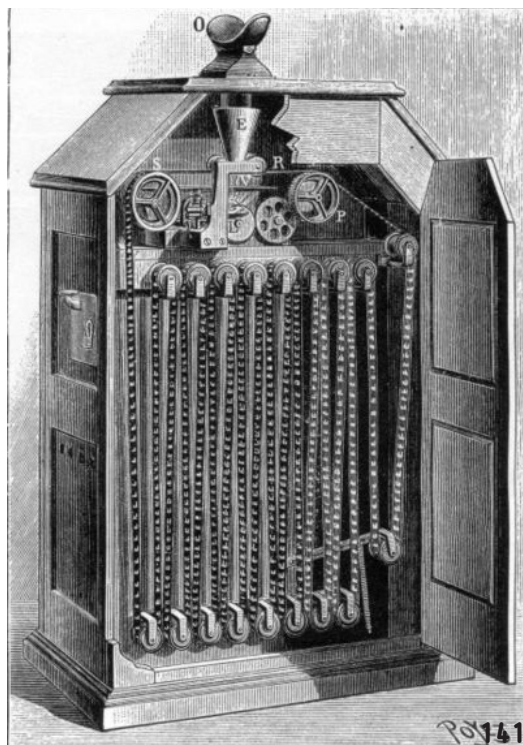


La storia degli effetti speciali è un susseguirsi di scoperte e invenzioni sempre nuove, che non modificano solo il montaggio ma anche la scenografia, la post-produzione, e le tecniche di ripresa.

Prima di introdurre l'argomento dei modellini nel cinema, ci soffermiamo ad analizzare i trucchi così come sono apparsi durante la storia, per poter affrontare l'argomento cruciale della tesi avendo tutti gli strumenti necessari. Gli esempi che si potrebbero fare per ogni scoperta sono innumerevoli, ma citeremo, per quanto possibile, quelli in cui ogni effetto viene utilizzato per la prima volta.



1864 Possiamo far risalire la nascita della tecnica del passo uno o stop-motion a questa data quando Ducos du Hauron, per evitare di fare un cinema "fotografico", aveva proposto di riprendere con una macchina da presa la crescita delle piante a scatti intervallati e con lunghe pose, riproiettando il tutto a frequenza di fusione dell'immagine. Questa tecnica verrà ripresa e perfezionata negli anni, ma il principio di base resta lo stesso.



1895 questa data segna, convenzionalmente, l'inizio del cinema con l'opera dei fratelli Lumiere. La proiezione di fotografie scattate in rapida successione per dare l'illusione del movimento davanti a un pubblico pagante in una sala è la prima definizione di cinema. Il kinoscopio di Thomas Edison era del 1889, molto simile al cinematografo eccetto che per la fruizione. Era infatti monoculare quindi gli spettatori potevano assistere allo spettacolo uno per volta.

Nello stesso anno Melies iniziò con i suoi esperimenti e, come abbiamo visto precedentemente, scoprì il trucco della sostituzione. Precedentemente anche Alfred Clark aveva utilizzato in Execution of Mary queen of Scots un trucco analogo per mostrare una decapitazione.



1896 Edmond Fleury presentò al pubblico la proiezione della crescita a dismisura di un naso fino alla sua esplosione, e in mezzo al fumo, appariva uno sciame di ballerine. Questo trucco ebbe una importanza fondamentale, perché lo strepitoso successo ottenuto dallo spettacolo convinse gli impresari ad investire nel cinema.

Nel 1898 R.W. Paul introdusse con The railway collision l'utilizzo dei modellini nel cinema. Egli utilizzò dei trenini per riprodurre una collisione disastrosa fra due treni. Insieme

a G.A. Smith produsse numerose pellicole, purtroppo andate perse, unendo anche tecniche ottiche di notevole livello che entrarono a far parte del bagaglio culturale ed esperienziale di Melies per la produzione del suo capolavoro.

1902 nel film *The dancing midget*, una ballerina alta pochi centimetri danzava su un tavolo accanto a due figure di grandezza naturale.

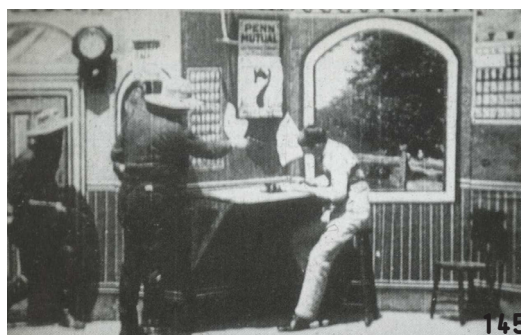
Questo effetto era reso con la tecnica del *matte shot* che prevedeva una prima ripresa del soggetto contro uno sfondo neutro e grazie a questa si ricavavano *mascherino* e *contro mascherino*, cioè la sagoma del soggetto e il suo negativo. Veniva poi ripreso lo sfondo coprendo la pellicola con il “*mascherino*”, in modo da non impressionare le parti dove sarebbe apparso il soggetto. Esso veniva inserito con l’utilizzo del “*contro-mascherino*” andando a coprire la parte già impressionata con lo sfondo.

Veniva successivamente ripreso il soggetto con il *contro mascherino* dello sfondo, che restava vergine. La pellicola veniva poi riavvolta e impressionato lo sfondo, questa volta, con il *mascherino* che copriva la parte di pellicola girata in precedenza. Questo procedimento consentiva di inserire nella stessa inquadratura immagini differenti (ad esempio l’attore che interpreta due personaggi) o immagini appositamente realizzate (*miniature*, *matte paintings*)

Nel film *Le voyage dans la lune* Méliès studiò a lungo anche la *sovrimpression*, facendo scorrere più volte il negativo nella macchina da presa.

Nel film *The twentieth century tramp* Edwin S. Porter introdusse l’uso dello *split screen orizzontale*, cioè una separazione in più parti del fotogramma seguendo lo stesso principio del *matte shot*: nel primo passaggio aveva filmato nella parte alta dell’inquadratura un uomo a bordo di una bicicletta volante, e nel secondo vedute di New York dalla sommità di un palazzo, coprendo la parte già impressionata ed esponendo quella inferiore. Le due riprese erano nettamente riconoscibili anche per la luce non uniforme. Lo stesso Porter avrebbe poi ripreso questi effetti perfezionandoli.

1903 Un anno dopo Porter in *The great train robbery* si servì del *matte shot* per comporre uno scenario ordinario, mascherò con un tampone nero l’area della finestra così da non impressionare il film in quel punto. Successivamente il film venne riavvolto per girare, mascherando il *foreground* già impressionato, il passaggio di un treno



nell’area corrispondente alla finestra. Questa tecnica venne ripresa anche in inquadrature successive per i finestrini del treno. Questo film è ricordato anche per l’inquadratura in primo piano del bandito che spara contro il pubblico (*tableau*). Si tratta di una scena fuori dalla narrazione (“*extra-diegetica*”, cioè fuori dalla *diegesi*, il racconto), che non aggiungeva nulla alla vicenda, e poteva venire montata all’inizio o alla fine del film, o magari non mostrata durante proiezioni destinate alle donne o ai bambini. Lo scopo di questa immagine era stupire il pubblico, giocando sull’effetto sorpresa, molte persone vedendo il film hanno avuto davvero paura di essere colpite.

1906 Mentre in *The dream of a rarebit friend*, migliorò l’uso dello *split screen orizzontale*, applicato in questo film sia nella scena dell’uomo addormentato con i diavoletti che lo tormentano sia nella scena del letto volante sopra la città.



Stuart Blackton, applicò la tecnica dello stop motion ai suoi disegni, componendo delle storielle animate, nacquero così gli antenati dei cartoni animati. *Humorus faces of a funny face*

Alla fine del 1910 nacque il metodo della maschera mobile, per sovrapporre a un dato fondo un personaggio in movimento libero con avvicinamento fino al primo piano, o mentre è in volo. Per comporre le due riprese si utilizzava la *truca*. Essa è una particolare macchina che, a differenza delle normali stampatrici, permette di stampare un positivo attraverso un sistema ottico. È una stampatrice ottica, composta da una macchina di proiezione e da una macchina da presa montate di fronte sullo stesso asse ottico; per il fatto che il film negativo e quello positivo scorrono a distanza, separati da un obiettivo, è possibile attuare l'interposizione di mascherini, la limitazione o la deformazione del campo di presa, il moto inverso delle due pellicole e molte altre cose che permettono di ottenere in laboratorio numerosi effetti speciali.

1907 Un altro importantissimo effetto è quello denominato *glass shot*, esemplificato in *Missions of California* di Norman O. Dawn. Per la sua realizzazione veniva posto un vetro davanti alla macchina da presa sul quale erano disegnati elementi da inserire in uno scenario. Nel suo documentario Dawn riuscì a mostrare come erano state un tempo le missioni, ormai in rovina, della California raffigurando su lastre di vetro le strutture mancanti delle costruzioni e facendole combaciare nell'inquadratura con le missioni reali. Pochi anni dopo (1913) nel film *The drifter* proiettò un'intera scena animata abbinandola agli attori reali in sede di ripresa. Il fondo girato precedentemente e altrove veniva proiettato su di uno schermo traslucido, dietro al quale la macchina da presa filmava gli attori in azione come davanti a una scena reale. La difficoltà di questo sistema consisteva nell'impossibilità di illuminare frontalmente gli attori.

1908 In questo anno anche Emile Courtet si cimentò nel disegno animato con il suo *Fantasmagorie*

1912 Risale a questa data la sostituzione del *glass shot* con altri espedienti tridimensionali, come batuffoli di cotone attaccati su un vetro sistemato davanti alla macchina da presa. Per esempio in *Santa Claus*, Edgar Rogers creò delle nuvole con batuffoli di cotone attaccati

su un vetro sistemato davanti alla macchina da presa.

1914 Con *Cabiria* di Pastrone, vennero abbandonate la predominanza delle scenografie a fondale dipinto e la tecnica trompe-l'oeil costantemente usata da Méliès, in favore di riproduzioni tridimensionali degli ambienti.

Max e Dave Fleischer idearono la tecnica del rotoscoping nel film *Out of the inkwell* (precursore di *Roger Rabbit*). Questa tecnica consisteva nel tracciare a mano i contorni dei personaggi della live action per ridurli a silhouettes animate, da usare come maschere su background.

1916 Frank D. Williams brevettò il travelling matte o black backing system, che utilizzava uno sfondo nero e la stampa ad alto contrasto delle riprese per creare il matte (macherino), abbinato alla successiva ripresa. Il problema di questa tecnica, che permase negli anni successivi anche nei blue-back, era l'alone, matte line, che restava attorno al soggetto. ripresa a maschera mobile (travelling matte shot) Effetto fotografico speciale attuato in sede di stampa e di truca che permette a un attore di muoversi su uno sfondo diverso da quello di ripresa. Generalmente, si riprende il soggetto su uno sfondo blu, che è il colore che meno influisce sull'incarnato. In fase di stampa si rende trasparente lo sfondo blu e si stampa successivamente un controtipo (mascherino), in bianco e nero ad alto contrasto, con in nero la sagoma dell'oggetto, su sfondo bianco. Invertendo successivamente il mascherino si otterrà lo sfondo completamente nero e la sagoma dell'oggetto bianca. Utilizzando alternativamente maschera e contromaschera si potrà muovere il soggetto sullo sfondo voluto.

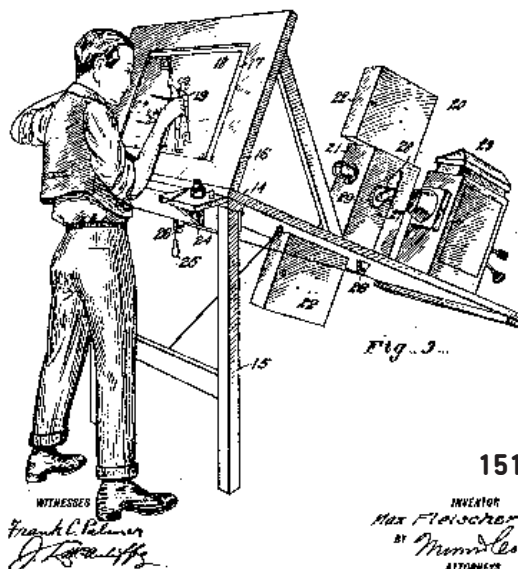
1920 Venne perfezionata la maschera mobile ad opera di Dodge Dunning. L'attore veniva illuminato di luce gialla contro un fondo blu. La macchina da presa era costituita da un apparecchio che poteva passare nel corridoio almeno due pellicole ed era fornito di un magazzino bipack. La pellicola vergine veniva impressionata dai personaggi della scena e da un fondo virato in giallo, che fungeva da filtro scorrendo in coppia fuori dal bipack. Il Dunning diede l'idea principale per trasferire al colore il trucco della maschera mobile, un ulteriore passo verso il blue-screen.

1925 O'Brien concentra nel film *The lost Word*, l'abilità appresa in particolare sulla tecnica a

passo uno e sulla rear projection, quest'ultima in particolare presenta delle novità in questo film in quanto per la prima volta vengono utilizzati fogli di acetato al posto del vetro che migliorano la resa dell'immagine.



150



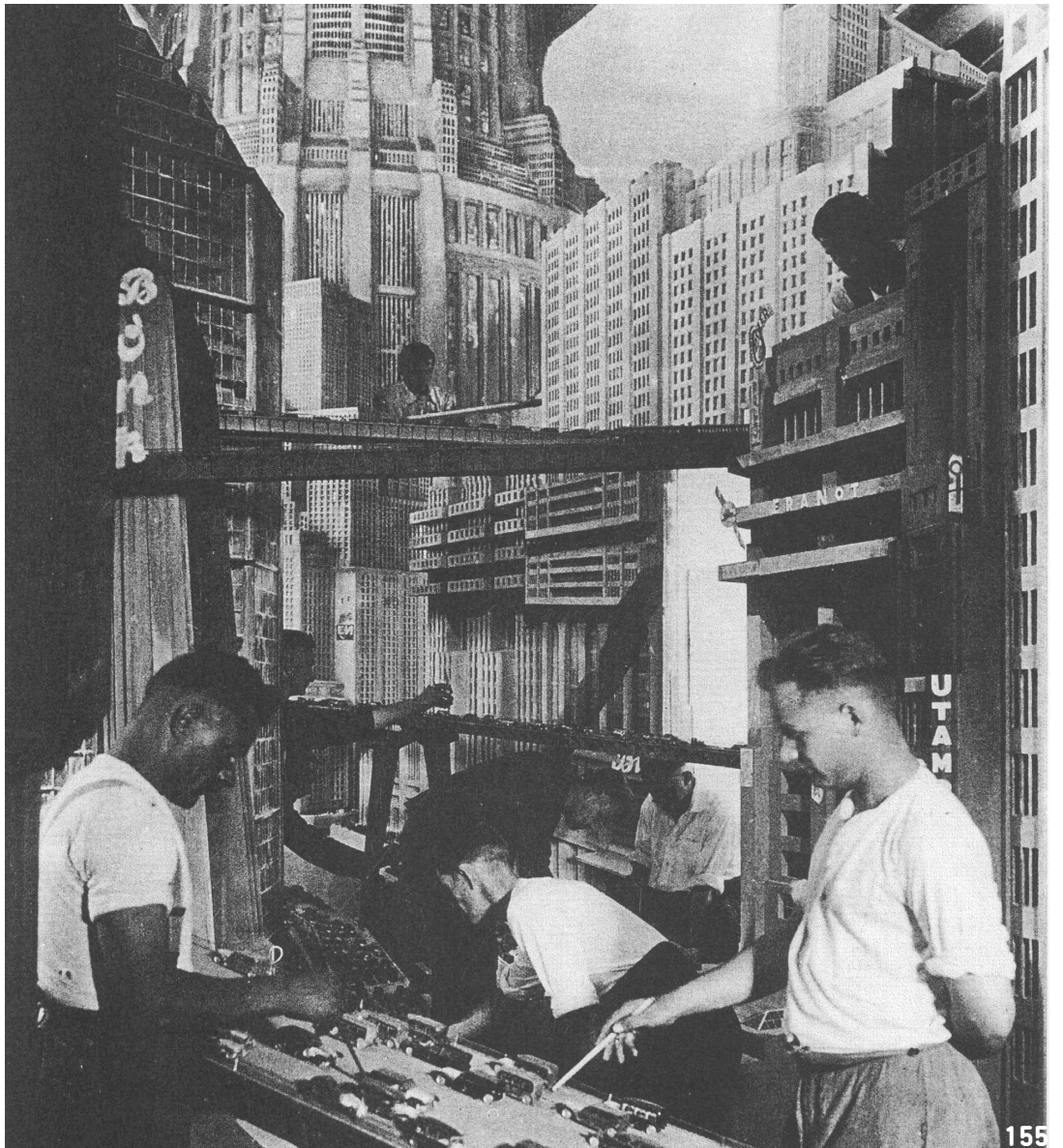
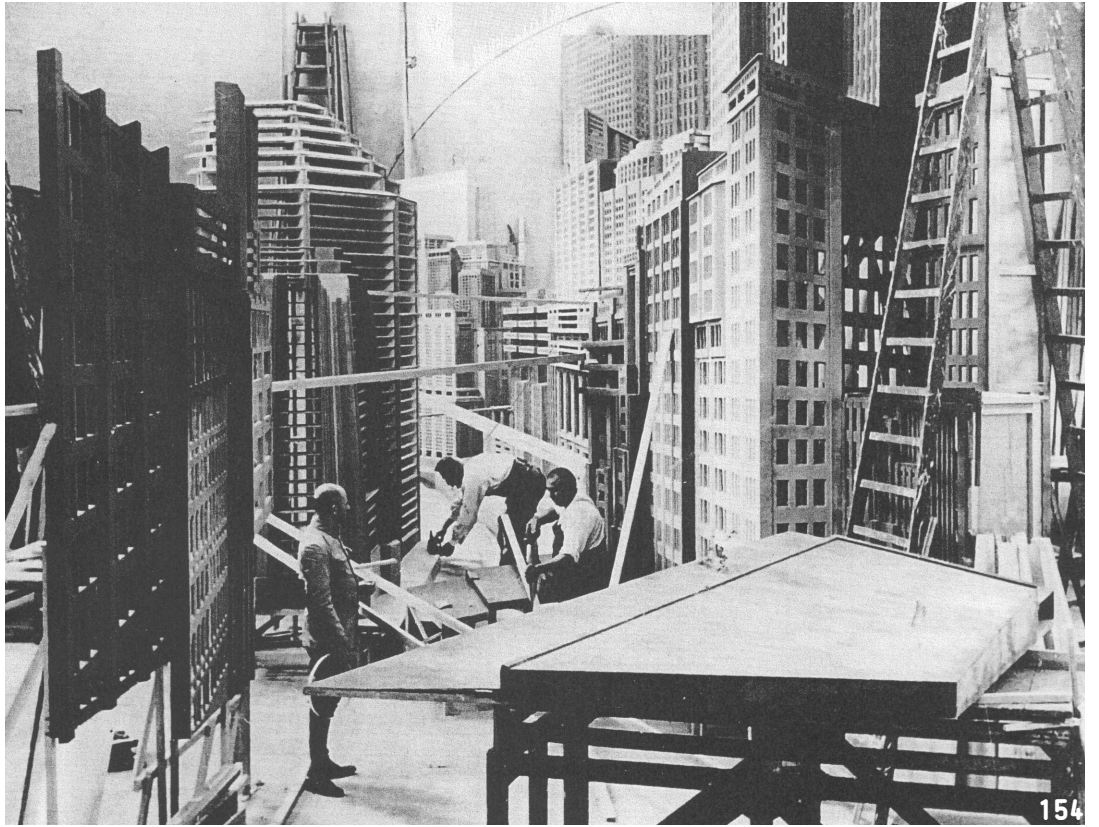
151



152



153





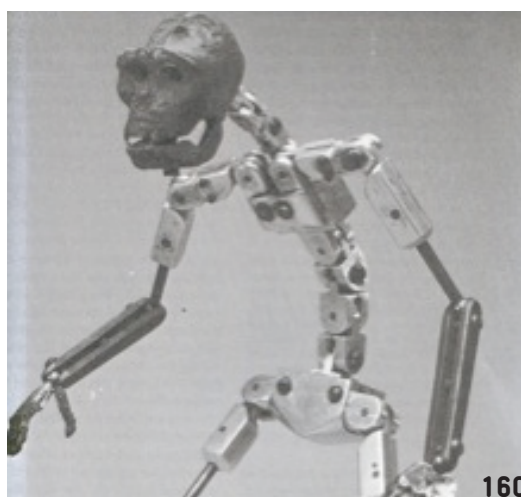
Nello stesso film elaborò la tecnica mista, live action e modellini. L'interazione, nel finale del film, del modellino mosso a passo uno di un brontosauo con la realtà fu realizzata animando il modello su sfondo bianco, ottenendo poi un positivo ad alto contrasto da usare come maschera per non impressionare, nelle riprese reali, la parte occupata dal brontosauo.

1926 In *Metropolis* Schufftan sistemò uno specchio di fronte alla macchina da presa inclinato di  $45^\circ$  sull'asse ottico della macchina da presa per riflettere ciò che voleva inserire su ciò che veniva mostrato attraverso parte della superficie specchiata rimossa. L'effetto così ottenuto prese il suo nome, ancora noto come effetto Schufftan. Nello stesso film il direttore della fotografia dell'unità degli effetti speciali, Gunther Rittau, realizzò la scena in cui le macchine emanavano tremende scariche. Ottenne l'effetto mettendo due elettrodi ai lati della macchina da presa: essi emanavano piccole scariche che, per effetto della prospettiva, sembravano essere sprigionate in modo potente dai macchinari.

Per questo film fu anche costruito un gigantesco modello della metropoli utilizzando la tecnica stop-motion per il movimento di auto e macchine volanti nel futuristico scenario. Decine di tecnici erano addetti a muovere di pochi millimetri i numerosi modellini per ogni fotogramma impressionato. L'effetto Schufftan permise anche il miglioramento della ripresa dei modellini, preferiti rispetto al dipinto perché consentiva una maggiore verosimiglianza potendo distribuire la luce e dosare le ombre, rendendola omogenea con la parete reale. Su di una lastra di vetro di  $50 \times 70$  cm con una faccia argentata posta a  $45^\circ$  rispetto all'obiettivo, si riflette un modellino posto a  $90^\circ$  rispetto alla macchina da presa.

1929 Hitchcock si servì del procedimento Schufftan per inserire in "Blackmail" l'azione di un attore in una miniatura del British Museum.

1933 John Fulton fece del film *The invisible man* un capolavoro. Venne utilizzata la tecnica black-backing per le scene in cui l'uomo invisibile rivelava la sua natura componendo le immagini con i mascherini: il suo volto fu ricoperto con velluto nero, le mani con guanti neri. L'attore venne filmato contro uno sfondo nero, ottenendo in tal modo dei mattes per la composizione. Per le impronte sulla neve, invece, venne utilizzato un trucco teatrale: fu costruita una piattaforma con il piano





intagliato in più punti con forme di impronte. Dopo aver ricoperto la superficie con neve artificiale, i tecnici, da sotto la piattaforma, al momento opportuno provocavano le aperture delle forme creando l'illusione di impronte impresse sulla neve da un essere invisibile.

King Kong di E.B. Schoedsack e Merian C. Cooper, fu realizzato con l'intervento del maestro degli effetti speciali Willis O'Brien, con il quale collaborò Marcel Delgado che aveva costruito gli animali per *The Lost World*. Furono costruiti due King Kong, con uno scheletro di metallo snodato, alti circa 50 cm. Delgado ideò un nuovo sistema per animare questi modelli. Applicò sullo scheletro di metallo muscoli fatti di lattice che si tendevano in modo naturale dando le forme. Con Victor Delgado, suo fratello, ricostruì in grande scala una mano, un piede e la testa di King Kong, oltre agli artigli di uno pterodattilo che servivano ad afferrare l'attrice Fay Dray. Il torso di King Kong era enorme, e per ricoprirlo si servirono di quaranta pelli d'orso. Era manovrato da sei uomini nascosti all'interno.

1936 Con i trucchi teatrali, sempre utili all'occorrenza, in *The devil doll*, l'illusione di miniaturizzazione fu ottenuta con la costruzione di set e oggetti giganteschi, tutto l'arredamento venne trasformato in scenografia perché le sue dimensioni erano tutte molto più grandi del vero per poter ottenere il contrasto con i protagonisti alti solo 30 cm. Il bordo del letto diventava una scarpata alta tre metri, una porta era alta sei metri, una sedia due metri e così via, creando nello spettatore una forte suggestione drammatica. Servendosi della rear projection e dei matte shot vennero integrate le riprese di scenografie giganti con riprese normali.

Questo trucco tornerà utile anche più avanti anche ad Alfred Hitchcock ad esempio per alcune scene di *Io ti salverò* nel 1945: "Ho girato la scena servendomi di una mano gigante e di una rivoltella quattro volte più

grande del normale".

1937 Louis Lumiere sperimentò in ripresa e in proiezione l'effetto tridimensionale, ottenuto attraverso l'uso di lenti colorate, anticipando anche le future proiezioni in 3D

1939 Per mostrare il tornado nel film *Il mago di Oz* furono utilizzati tre procedimenti: quando il tornado si vede in lontananza, si tratta di una sovrapposizione ottenuta con una ripresa reale; in campo medio Gillespie realizzò il vortice con un pezzo di seta agitato dal soffio di un ventilatore; il tornado sintetico, più grande, consisteva in una sorta di calza lunga circa nove metri e sospesa a un carrello aereo in grado di scorrere lungo una monorotaia mentre veniva agitata dal soffio di un enorme ventilatore. Questi tornado artificiali erano poi composti con il foreground in truca. Gillespie creò effetti di cavalli cangianti, scimmie volanti e il volo della fata Glinda trasportata verso Munchkinland da una sfera luccicante e traslucida simile a una grande e magica



bolla di sapone, in realtà una palla di ottone presa dal serbatoio di una toilette, combinata otticamente con l'attrice, un matte painting e la live action in primo piano.

1954 Nel film *Il mostro della laguna nera*, Jack Arnold, fu uno dei primi ad usare il 3d con gli occhiali anaglifici già sperimentati nel 53 con *Destinazione terra*.

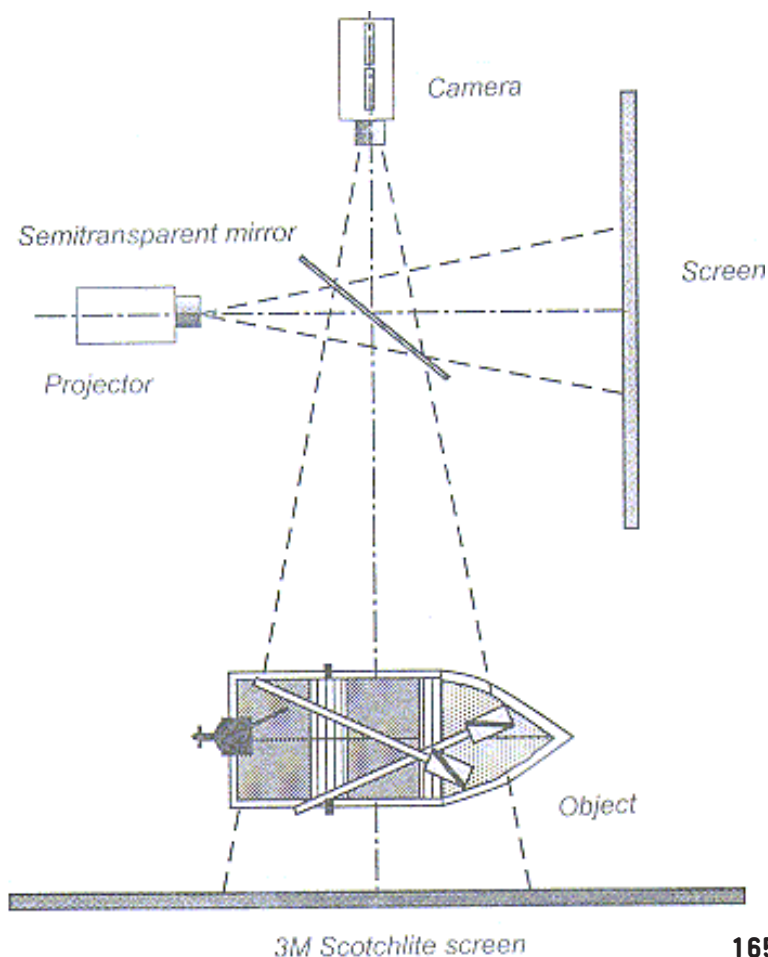
1957 Alekan e Gerard brevettarono la tecnica del front projection doppia proiezione di trasparenti sperimentali permessa dallo specchio semitrasparente. In alternativa allo specchio semitrasparente si utilizzò lo schotchlight, materiale altamente riflettente. La tecnica del front projection si dimostrò un magnifico mezzo per risolvere i problemi dell'accoppiamento delle immagini, sostituendo spesso con vantaggio il travelling matte shot. Tuttavia non era stato possibile eliminare le ombre degli attori che si muovevano davanti allo schermo.

1968 Grande anno di svolta per l'uscita di *2001 odissea nello spazio*. Come lo fu il capolavoro di Melies anche questo film segnò un punto significativo nella storia del cinema. Da un lato si servì al meglio di tutti i trucchi e le tecniche apprese fino a questo momento, dall'altro introdusse delle novità notevoli nel modo di utilizzarle. Qui ci limitiamo ad accennare all'innovazione del Dystraflex, dieci anni in anticipo sul sistema motion control, la quale permetteva la ripetizione dei movimenti in perfetta registrazione grazie a una serie di motori sincronizzati. La caratteristica più importante di questo sistema era la memoria elettronica che consentiva di registrare i movimenti della macchina da presa per poterli ripetere qualora ce ne fosse stato bisogno.

1971 Douglas Trumbull sperimentò la tecnica del motion control. Molto più precisa e affidabile della precedente Dystraflex. Il motion control memorizzava elettronicamente le posizioni dei motori

Ci fermiamo qui perché le ulteriori innovazioni avranno a che fare con le tecniche esistenti perfezionate grazie al computer. Nuove macchine sempre più precise e dotate di memoria per i movimenti agevoleranno le riprese.

Non c'è da stupirsi se, dopo la prima infatuazione per la tecnologia fine a se stessa degli effetti speciali, il cinema sia tornato a



165

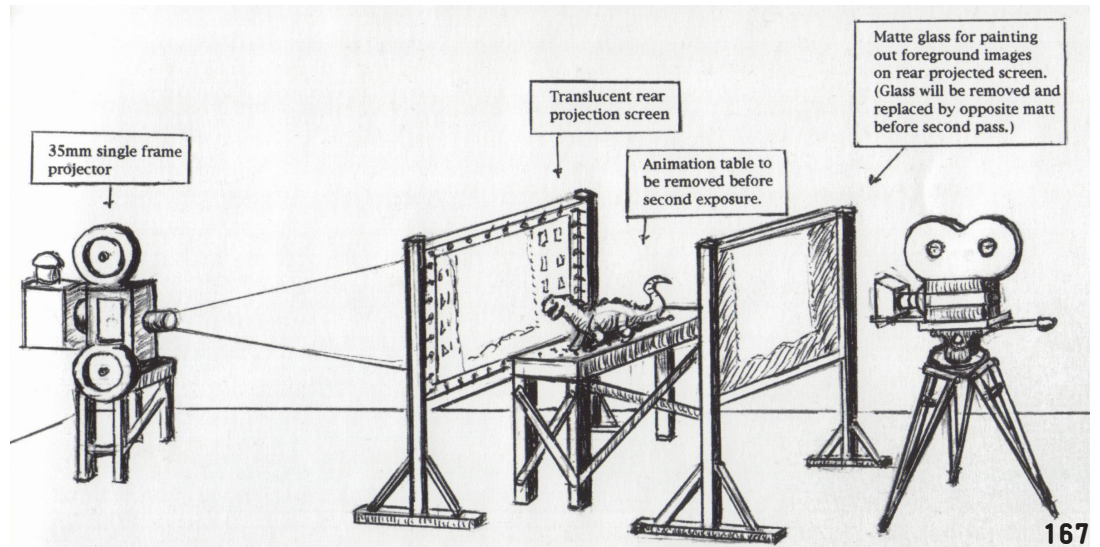


meditare sui procedimenti tecnici, sugli effetti, considerandoli in modo più maturo: strumenti potenziali di linguaggio e non solo mere fonti di mirabilia.

Come abbiamo detto all'inizio di questo capitolo abbiamo analizzato gli strumenti che il più silenziosamente possibile ci aiutano a costruire una scenografia, in modo che "il trucco non si veda". L'illusione del cinema è appunto il realismo: anche se ci sono dei registi che pensano che sullo schermo tutto deve essere esattamente come nella scenografia, il pregio di un buon scenografo è il saper cogliere il vantaggio dell'inquadratura, ovvero poter costruire solo ciò che rientrerà nell'inquadratura, ciò che verrà filmato.

Alfred Hitchcock in un'intervista racconta: "Vuole far vedere un uomo che sta in piedi dietro un tavolo? Ebbene! Più ci si avvicina a quest'uomo, più bisognerà alzare il tavolo se si

desidera tenerlo nell'immagine. Naturalmente, ci sono dei registi che non ci pensano e che lasciano la macchina troppo lontano per tenere il tavolo nell'immagine; pensano che sullo schermo tutto deve essere esattamente come nella scenografia". Ma la scenografia è al servizio di ciò che si vuole raccontare, il messaggio passa attraverso l'inquadratura, non bisogna mai lasciarsi impressionare dallo spazio che si trova davanti alla macchina da presa, perché dobbiamo pensare che per ottenere l'immagine finale, possiamo prendere un paio di forbici e tagliare lo scarto, lo spazio inutile.



# 5

## I MODELLI



169

Modelli e miniature non sono una novità per la capacità del cinema di variare a piacimento i rapporti di grandezza poiché lo spettatore quasi mai possiede elementi cui riferirsi durante la proiezione. Si sono susseguiti durante tutto l'arco evolutivo del cinema diverse tipologie di modelli, soprattutto per economia, simulando architetture e ambienti che sarebbe stato troppo costoso edificare in scala uno a uno, in scene di disastri, incendi e cataclismi, in riprese di aeromobili in volo e vascelli in navigazione. Riportiamo un primo esempio nel cortometraggio *The railway collision* nel 1898 ad opera di R.W. Paul, avendo presente che il criterio di sicurezza è una costante di tante scelte scenografiche.

Nella vita quotidiana qualsiasi oggetto che si allontani dal punto di osservazione diminuisce di grandezza, lo spazio tra pali telegrafici equidistanti appare diminuire con la distanza; i binari sembrano convergenti mentre spariscono all'orizzonte. Queste esperienze quotidiane di prospettiva possono essere utilizzate nella scenografia per accentuare o alterare le sensazioni spaziali e dimensionali degli oggetti inquadrati. Dal fatto che l'occhio umano non è in grado di determinare le dimensioni di un oggetto se non c'è un parametro di riferimento, questo limite è sfruttato sia nel caso in cui si voglia realmente illudere lo spettatore che la collisione dei trenini sia reale, sia per sorprenderlo introducendo improvvisamente un parametro reale. Restiamo sul primo esempio, ovvero quando le dimensioni ridotte di un modello servono per illudere uno spazio maggiore.

Spazio e profondità possono essere introdotti

in una scena da uno sfondo dipinto, una gigantografia, ripresi a prospettiva forzata. Questi piani possono essere fatti in modo da introdurre falsi punti di riferimento allo scopo di accentuare l'effetto spaziale; si possono usare tavoli più grandi, lampade a muro, dipinti in aree vicine alla telecamera, usando elementi progressivamente più piccoli man mano che ci si allontana dalla stessa.

Parte di questi modelli in scala viene utilizzata in fase di pre-produzione. Come abbiamo già visto in architettura, in fase di progettazione il modello è uno strumento importante che permette di visualizzare lo spazio e serve come strumento di comunicazione per presentare il progetto alla committenza. In questo caso nel cinema e nell'architettura ci muoviamo sullo stesso terreno. Possiamo parlare genericamente di progettazione, e in questa fase gli strumenti a disposizione sono gli stessi. Numerosi esempi testimoniano l'utilità del modello di studio.

Partiamo da Dante Ferretti, scenografo italiano noto in tutto il mondo grazie alle sue numerose collaborazioni a importanti produzioni hollywoodiane, geniale nel suo lavoro e attentissimo al dettaglio, è considerato uno dei più grandi scenografi viventi, come testimoniano le numerose riconoscenze che ha ricevuto (sei candidature all'Oscar, dieci nastri d'argento, due premi Bafta (l'Academy britannica)).

Ferretti ama lavorare in grande, i suoi bozzetti sono delle opere d'arte. Mi piace fare cose enormi, innanzitutto perché stranamente faccio prima a disegnare grandi bozzetti che piccoli - le miniature richiedono infatti molto più tempo -, e poi perché così riesco a

impressionare di più il produttore e il regista, il quale è contento perché vede subito le immagini che avrà sulla scena. Poi faccio i modellini tecnici, perché è bene che il regista li veda tridimensionalmente, così è tutto chiaro; non mi piace rifare le cose, anche se a volte le cambio in corso d'opera per migliorarle e il modello permette di sistemare più cose possibili prima che vengano realizzate.

Riportiamo una delle domande dell'intervista che Gabriele Lucci ha fatto allo scenografo in occasione della mostra *Disegnare i sogni*:

Gabriele Lucci: Parliamo della fase progettuale legata ai modellini e del loro ruolo nello scambio ideativo con il regista

Dante Ferretti: I modellini risultano particolarmente importanti per le scene più complesse, che non possono essere descritte esclusivamente con il disegno. Lavorare sui modellini consente sempre di aggiungere, di scoprire qualcosa di nuovo sulla costruzione delle scene e sulla visione del film. Questo perché costruire, seppure in miniatura, vuol dire confrontarsi con i problemi tecnici ed estetici che comporta una determinata scena. Emergono più precisamente le esigenze di altri professionisti, come l'autore della fotografia. Ma soprattutto il regista ha la possibilità di verificare se gli effetti drammatici che ha in mente si sposano con la costruzione che fa da sfondo alla scena. Tutto contribuisce quindi non solo a una migliore riuscita del lavoro, ma anche a un risparmio di tempo e di energie. Va detto poi che i modellini sono anche degli oggetti molto suggestivi, in particolare per gli osservatori esterni: non manca nulla di quanto verrà costruito e decorato, ci sono anche gli accessori.

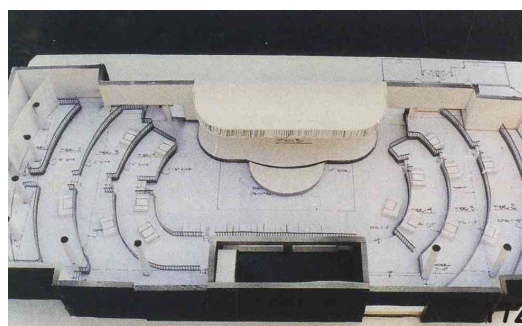
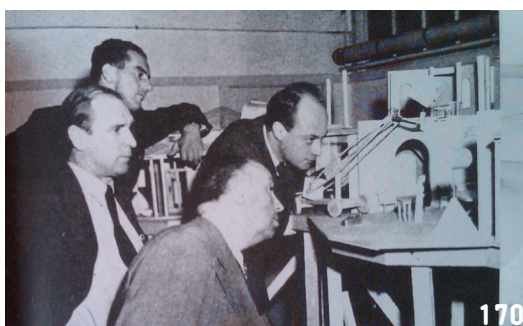
Nella manipolazione della materia, Ferretti

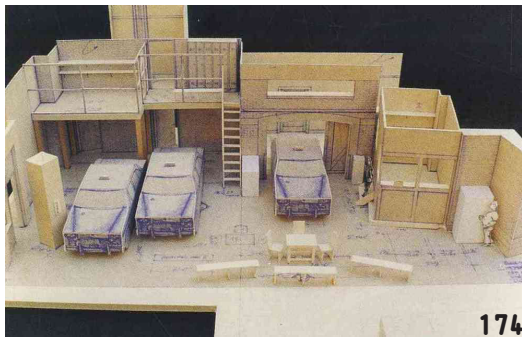
predilige i materiali "veri" (legno, vetro, pietra...), e la sua opera è affascinante non solo a dimensioni reali, ma anche in miniatura, potendo dominare il progetto nel suo complesso. Il convento ne Il nome della Rosa è stato costruito per l'occasione, e per la sua progettazione il modello ha svolto un ruolo fondamentale data la complessità dell'opera: per esempio il Labirinto, che nel libro è piatto, è stato realizzato in modo verticale, con un incredibile uso di 25 scalinate che portano a tre stanze diverse per provocare il senso di ansia che il film doveva trasmettere.

Direttamente dalla voce di altri scenografi abbiamo la conferma dell'importanza di questo strumento:

Patrizia Von Brandenstein: "Per anni sono stata dipendente da schizzi e foto per comunicare al regista informazioni riguardanti il set, ma ora ho una nuova arma nell'arsenale che amo usare: una piccola videocamera che porta fluidità e movimento al mio modello. Posso usarla per proiettarmi nei miei modelli, destreggiarmi tra di essi. Questo permette al regista di farsi un'idea realistica delle possibilità. Nel mio lavoro l'unica qualità indispensabile che uno scenografo deve avere è la capacità di osservare, e di tradurre quello che osserva in termini utili ai fini della storia".

Anna Asp: "I modelli, piuttosto che i disegni, sono gli strumenti più importanti quando disegno una scenografia. Il modello, data la sua tridimensionalità, offre un'impressione dell'atmosfera del set molto più immediata. Posso mettere la luce attraverso le finestre con differenti angolazioni. Posso anche avvicinarmi molto di più ai colori che useremo sul set finale rispetto a quanto potrei fare con





un disegno. Ho molta cura di tutti i dettagli del modello, così quando la gente cammina sul set, sembra che cammini nel modello. Grazie a questa precisione, il direttore può vedere esattamente cosa ho intenzione di fare, il che significa che, se vuole cambiare qualcosa, lo si può fare prima che il set sia costruito. È molto importante che il direttore si senta a suo agio sui set che gli propongo, perché sono i luoghi sui quali si accingerà a creare i suoi film. [...] Quando ho lavorato con Andrei Tarkovsky su *Il Sacrificio*, abbiamo discusso molto della casa, luogo centrale del film. Egli voleva discutere ogni dettaglio, per esempio la distanza tra la seduta di una sedia e lo stipite della finestra. Quando gli ho mostrato il modello degli interni, mi ha presentato un dispositivo che usa per determinare sulla pianta cosa si vede dalla telecamera da qualsiasi posizione in cui si voglia metterla, con una lente di qualsiasi lunghezza focale desiderata. È stata una rivelazione per me, mi ha aiutato a visualizzare con molta più precisione come dovrebbe essere usato il set rispetto alla macchina da presa e agli attori".

Ben Van Os: "Io non faccio disegni di presentazione (a meno che non siano richiesti dai finanziatori) perché non danno un'impressione affidabile del set. Molti direttori trovano difficile "leggere" le piante tecniche quindi faccio sempre un modello. Oltre che dare al direttore un'impressione migliore dell'idea dello spazio, il modello è anche molto utile quando penso a come adattare il singolo spazio o la struttura a più set, come in *L'ultima tempesta* quando il budget limitato ci ha costretti ad utilizzare al meglio le nostre risorse, sfruttando la stessa struttura per più

set differenti".

John Beard: "Mi piace usare modelli quando disegno perché mi danno una più chiara impressione delle dimensioni del set molto più di un disegno. Se hai sempre e solo fatto disegni, il direttore potrà arrivare sul set dicendo "oh, pensavo venisse più grande di così", invece se hai fatto un modello, risulta tutto più chiaro, e consente al regista di preparare la scena con una precisione di gran lunga maggiore. Questo significa non sprecare denaro rifinando parti sulle quali la macchina da presa non si focalizzerà".

Tornando a Ferretti viene spontaneo un confronto con quanto dicevamo parlando dei modelli ad uso didattico: il modello per approfondire la conoscenza di un progetto. Dovendo costruire il modello di un'opera, la conoscenza dei dettagli, delle piante, dei prospetti, si approfondisce. Lo stesso avviene dovendo progettare la scenografia per un film ambientato in un dato periodo storico. La ricerca approfondita dello scenografo riguarda non solo l'architettura gli usi e i costumi, ma i colori, gli odori, l'atmosfera. Tutte queste preziose informazioni ogni scenografo le colleziona in modo diverso: c'è chi, come Anna Asp, conserva tutto, compresi i materiali, in quadretti e chi, come Dante Ferretti, traduce direttamente in modellino, avendo come obiettivo per la sua ricerca l'immedesimazione con un architetto del periodo in cui sarà ambientato il film, come egli progetterebbe edifici, mezzi di trasporto, arredi, oggetti. La presenza di qualche "errore" scenografico è, secondo Ferretti, l'indicazione di una corretta progettazione: la ricostruzione pedissequa







appare addirittura troppo finta e altera il risultato finale del lavoro.

Altri, come Alfred Hitchcock, si servono dei modelli per studiare le riprese. La riproduzione in miniatura del set permette di avere una visione complessiva dello spazio per valutare i movimenti della macchina da presa e prevedere gli spazi necessari alle macchine.

Il compito dei modellini non si esaurisce a progetto terminato e sono numerosissimi i casi in cui vengono ripresi direttamente sul set. Fin dall'inizio del cinema abbiamo visto come, grazie alla tecnica stop-motion, è stato possibile realizzare dei filmati con mostri e dinosauri o più semplicemente scene di movimento come nell'inquadratura iniziale di Metropolis dove numerosi tecnici erano addetti agli spostamenti minimi di macchine e aerei affinché le fotografie potessero simulare dei movimenti fluidi. Un lavoro paziente e certosino, impensabile oggi grazie alle tecnologie che negli anni si sono sviluppate. Lo stop-motion tuttavia ha reso possibili scene altrimenti irrealizzabili.

Nel 1981 col film Dragonslayer la ILM ha introdotto la prima innovazione della stop-motion, il go-motion, che permette di muovere



i pupazzi con l'ausilio del computer collegato al modellino tramite delle aste, con un movimento fluido e realistico. Successivamente con il film Jurassic Park la ILM sviluppò il "Direst Input Device" un perfezionamento dei sistemi precedentemente utilizzati. Il DID sostanzialmente è uno scheletro dotato di punti di controllo che possono essere gestiti individualmente. Lavorando con il sistema stop-motion i punti di controllo trasmettono i movimenti ad un modello virtuale tridimensionale visibile al computer. Il lavoro della sezione computer grafica consiste nel rivestire questi scheletri. Il DID è composto da tre componenti base: l'armatura fisica, un box di controllo e il software che consenta di interagire con il modello virtuale.

Oggi si conserva nel cinema di animazione (ad esempio La sposa cadavere di Tim Burton) dove, oltre allo spostamento degli oggetti, c'è tutto uno studio per cambiare le espressioni dei personaggi e "dargli vita".

I "pupazzi" animati grazie a questa tecnica hanno fatto di film come il primo King Kong, 1933 un mast. La "magia" di un gigantesco gorilla, realizzato a scale diverse fino a riproduzioni reali di alcune parti, è resa realistica dall'integrazione di varie tecniche, dall'inserimento di personaggi reali nella scena, e dal fondale dipinto (sebbene non riproponibile oggi perché troppo evidente la finzione) che non distoglie l'attenzione dalla scena. Delgado costruì due King Kong, con uno scheletro di metallo snodato, alti circa 50 cm, ideò un nuovo sistema per animare questi modelli. Applicò sullo scheletro di metallo muscoli fatti di lattice che si tendevano in modo naturale dando le forme. Con Victor Delgado, suo fratello, ricostruì in grande scala una mano, un piede e la testa di King Kong, oltre agli artigli di un pterodattilo che servivano ad afferrare l'attrice Fay Dray. La conquista maggiore sta nell'accoppiare il movimento dei modellini a quello degli attori. Non siamo più di fronte a una semplice sostituzione di una cosa con un'altra bensì alla commistione fra realtà fotografata, set e prodotti dei tutto immaginari, in cui tutto "prende vita" allo stesso modo.

I modelli hanno portato anche un'evoluzione dei mezzi di ripresa: grandangolari, attrezzi speciali per l'illuminazione, l'uso di fibre ottiche, ingegnosi periscopi per mostrare da vicino e da un punto di vista realistico i plastici in scala ridotta. Grande aiuto alla modellistica è derivato dall'elettronica, che ha dato modo di animare personaggi e veicoli, comandandoli a distanza.

Questa fu una grande innovazione perché il controllo computerizzato dei movimenti permetteva un uso più dinamico dei modelli, in particolare a partire dal film 2001: Odissea nello spazio.

Un altro passo rivoluzionario fu la saga di Guerre Stellari voluta da George Lucas nel 1971 perché vide l'inizio di quella che è finora una delle più famose ed importanti aziende del campo degli effetti speciali digitali e dei modelli: la Industrial Light & Magic (nata come: LucasFilm). Dal desiderio di Lucas di creare effetti speciali mai visti e rivoluzionari nacque la collaborazione con John Dykstra, assistente di Douglas Trumbull famoso per il suo lavoro in 2001: Odissea nello spazio di Stanley Kubrick. Questa azienda è una miniera per numerosissimi film in quanto a riproduzioni in scala, fondali dipinti e strumentazioni adeguate per gli effetti speciali.

Negli anni è stato perfezionato notevolmente tutto ciò che riguarda l'elettronica e in particolare la computer grafica, mantenendo alla base una collaborazione con elementi reali e in scala. Un grande passo avanti è stato fatto grazie alla possibilità di registrare i movimenti, sia delle macchine da presa che dei modellini, il tutto combinato con altre tecniche. Una delle tecniche nate nei primi anni del cinema che è stata notevolmente perfezionata è quella del blue-screen (nata come black-backing, utilizzata sapientemente in *The invisible man* nel 1933): grazie alle stampanti ottiche è possibile, in post-produzione, aggiungere infinite scene girate separatamente abbandonando la tecnica dei mascherini difficile e imprecisa. Anche la stampante ottica sarà successivamente rimpiazzata dal computer.

Come abbiamo visto i vantaggi offerti dalla collaborazione dell'elettronica con il cinema, sono notevoli in particolare legati all'uso dei modelli. Il blue-back, per esempio, è di notevole aiuto, considerando il fatto che, precedentemente l'utilizzo dei mascherini era un lavoro lungo e complesso. Un'altra situazione meno complessa ma più costosa si riscontra quando la scala dei modelli è più grande del normale. Abbiamo già citato il film *The devil doll* del 1936, nel quale uno scienziato pazzo ma geniale trova il modo di miniaturizzare gli esseri viventi e di comandarli con il pensiero. Un altro personaggio, evaso da un carcere dove era stato imprigionato ingiustamente, si serve di questa invenzione per vendicarsi del torto subito, introducendo le ragazze miniaturizzate nelle case dei suoi accusatori per ucciderli. La genialità dello scenografo sta nel ricostruire parti del set ingrandite per poi

sovrapporre, con l'utilizzo di matte-shot alle riprese a grandezza naturale. Vediamo invece in *Hook-capitan uncino* di Spielberg del 1991 come grazie al blue-back è possibile ridurre al minimo gli oggetti ingranditi lasciando al montaggio l'integrazione con il resto del set a dimensione normale.

I modellini possono essere utilizzati come unica componente di una inquadratura, o essere combinate con elementi reali, attraverso procedimenti ottici come il "travelling matte" e la "front projection". Per ottenere una verosimiglianza il più possibile assoluta, è necessaria non solo una grande cura nella costruzione dell'oggetto (scegliendo accuratamente i materiali, mantenendo la fedeltà della ricostruzione nei dettagli), ma anche diversi accorgimenti in fase di ripresa. In particolare, se i modellini sono in movimento, è necessario accelerare la cadenza di ripresa in modo proporzionale alla riduzione di scala, così che il movimento appaia realistico. La ripresa con modellini consente di ottenere un'impressione di realtà nettamente superiore rispetto a scene dipinte: con le miniature è possibile variare a piacere l'illuminazione, rendendo più credibile la combinazione di una ripresa di modellino con una scena reale.

Rispetto alla scala dei modelli non esiste una regola valida per tutti, di volta in volta starà allo scenografo valutare la giusta via di mezzo tra le dimensioni, il più grande possibile, dei modelli e i limiti di spazio e dei metodi di ripresa, oltre che, ovviamente, ai costi di produzione.

I modelli vanno curati nei minimi particolari per consentire una ripresa adeguatamente realistica, ma la progettazione delle inquadrature e i relativi storyboard saranno fondamentali per definire il livello di dettaglio delle varie parti del modello, considerando gli angoli di ripresa e l'illuminazione. Dal punto di vista economico e tempistico è un risparmio notevole potersi concentrare solo sulle parti effettivamente utili alla ripresa. Le zone lontane potranno essere ridotte in profondità variandone la scala costruttiva con un notevole vantaggio economico, anche perché viene ridotta la necessaria profondità di campo di ripresa e di conseguenza si effettua un minor consumo di luce. A volte tuttavia l'uso dei modelli si dimostra poco conveniente perché limita le possibilità di certe inquadrature, riduce il numero dei campi e impedisce la circolazione dei modelli nel senso della profondità. Solo i fondi molto lontani possono subire semplificazioni prospettiche evitando la costruzione a tutto tondo. Montagne, mare, boschi al confine del



180



181

plastico, possono anche essere soltanto dipinti in modo veristico, sostituiti da riproduzioni fotografiche ingrandite, proiettate su trasparente o retro-proiettate. Per ridurre i costi si possono fare queste considerazioni anche per i modelli in movimento: in questo caso oltre a considerare il livello di dettaglio necessario si dovrà tener conto del tempo di funzionamento legato alla lunghezza della scena. Vediamo ad esempio nel lavoro di Carlo Rambaldi quanto sia importante tener conto dei tempi di ripresa per studiare la meccanica dei modelli, lasciando alla ripresa e al montaggio il compito di sottolineare l'eccezionalità degli effetti di movimento o nascondere eventuali carenze. Anche il contesto ha una notevole importanza, il livello di cura del movimento sarà diverso a seconda del fatto che l'oggetto in movimento sia al centro della scena e tutta l'attenzione sia incentrata su di essa, oppure in secondo piano o poco rilevante.

Il set di ripresa dei modelli, oltre allo studio dell'inquadratura, deve adeguarsi anche alle necessità di ripresa, prevedendo lo spazio per i proiettori e per le macchine per gli effetti speciali atmosferici. Si utilizzano anche le ambientazioni naturali: niente è proibito nella ricerca di soluzioni possibili alle problematiche che si presentano e la fantasia può spaziare in tutti i campi. Tuttavia le condizioni atmosferiche naturali non sono stabili e nemmeno controllabili perché possono subentrare situazioni impreviste, come il vento o la pioggia o perfino un uragano: la riproduzione artificiale dell'ambiente diventa indispensabile.

Altra caratteristica dei modelli, infatti, è la sicurezza. Nelle scene di eventi catastrofici, come incendi o inondazioni, la riproduzione in scala dell'ambiente consente di controllare il "disastro" e utilizzare manichini al posto degli attori o stunt men ripresi separatamente in green back garantisce la sicurezza degli attori. Nel film *Always* diretto da Steven Spielberg nel 1989, ci sono due scene di aerei tra le fiamme, troppo pericolose da girare con piloti e aerei reali: la prima è una scena diurna con nuvole di fumo, la seconda un incendio in piena regola in una foresta di notte. Joe Johnston e la sua squadra avevano due differenti strategie per preparare e filmare le sequenze: si sarebbe potuto girare la scena diurna con effetti di fumo usando un aereo radiocomandato in una location esterna e la scena notturna in un impianto di acciaio abbandonato con l'incendio di una foresta in miniatura e il modellino di un aereo sorretto da cavi d'acciaio. Tuttavia, una volta trovata la location esterna incominciarono a presentarsi notevoli problemi legati all'incontrollabilità degli agenti atmosferici. Un vento fortissimo impediva di direzionare il fumo in base alle necessità della ripresa.

Per girare la scena dell'incendio dovettero



182



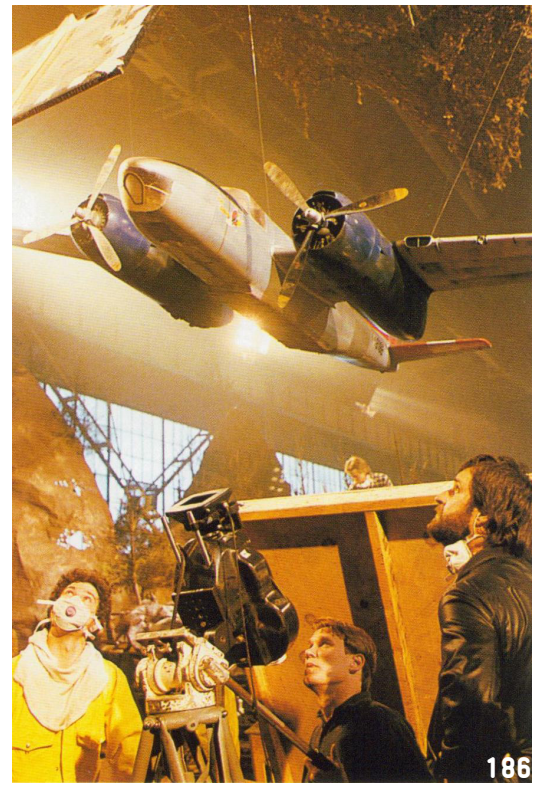
183



184



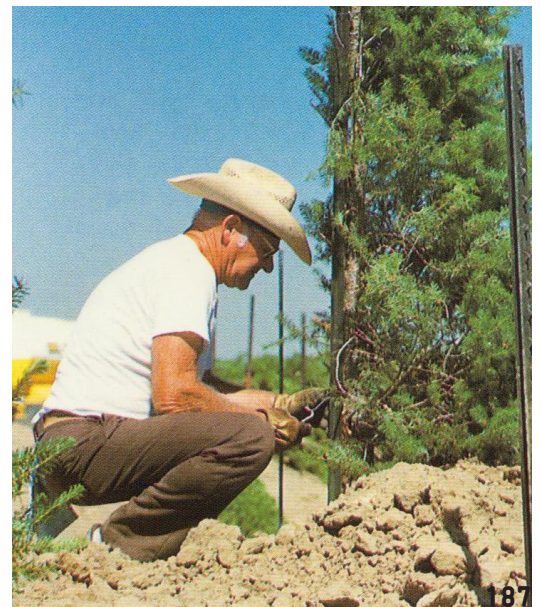
185



186

costruire 41 alberi artificiali non infiammabili alti più di dieci metri che vennero trasportati in camion in un bosco già bruciato nel Montana, attrezzato con tubi di propano per innescare l'effetto incendio su vasta scala. Tuttavia l'effetto dell'incendio si rivelò incontrollabile a causa del vento e l'intera scena venne ricostruita in uno stabilimento di acciaio a San Francisco in grado di resistere al calore di un incendio in miniatura e abbastanza alto da contenere la scena.

Un'importantissima fase per una resa realistica dei modelli riguarda l'illuminazione. Vengono usati tutti i tipi di apparecchi illuminanti a seconda degli effetti che si intendono ottenere, giorno, notte, sera, alba, tramonto. Mentre nell'effetto giorno le sorgenti possono essere poche, potenti e tali da non creare doppie ombre, negli effetti notte e sera al contrario si lavorerà con molti apparecchi di piccole dimensioni e potenze. Supposto che il trucco non si deve vedere ma è lecito, per ottenere gli effetti desiderati vengono usati escamotage che consentono di semplificare il set. Mario Bernardo nel suo trattato su "I trucchi e gli effetti speciali" scrive: "L'effetto giorno è tanto più complicato quando si passa da una miniatura di un solo edificio ad altre di un intero quartiere, di un villaggio, di un paesaggio variegato. In ogni caso, le finestre devono mostrare gli interni abbastanza luminosi, come influenzati dalla luce diffusa esterna, il che nella illuminazione artificiale non si verifica. Una buona regola è quella di tappezzare pavimenti e pareti nascosti alla



187

cinepresa con carta argentata o altro materiale riflettente, dipingendo di colori molto chiari le pareti esposte invece alla vista dell'obiettivo. Ovviamente ogni caso ha una storia a sé e l'illuminazione sarà studiata di conseguenza". Accade spesso che il modello faccia riferimento a riproduzioni in scala reale di alcune parti, nelle quali si svolge l'azione degli attori, in questo caso la corrispondenza tra le due diverse scale non può riguardare soltanto l'edificio in sé, la nave in sé, i colori e i materiali, ma l'illuminazione è di fondamentale importanza per l'orientamento dello spettatore. L'occhio dello spettatore è in grado di accorgersi di numerosissimi dettagli che quotidianamente diamo per scontati ma è proprio quando vengono trascurati che il nostro occhio se ne accorge. Questo avviene anche per i materiali:

in particolare per le esplosioni o per gli incendi i materiali del modellino devono essere studiati con cura perché l'evento appaia veritiero. In alternativa si può procedere modificando le modalità di ripresa.

Riportiamo un commento di John Dykstra relativa ai procedimenti utilizzati per realizzare Starflight One "Quanto alle esplosioni, quando si fa saltare in aria qualcosa, qualsiasi cosa, esplose sempre alla stessa velocità. Prendiamo una palla da baseball: se la si fa saltare con della dinamite, si vedrà il cuoio che la riveste fare in un secondo un balzo di 15 metri nell'atmosfera! Ma se si vuole far passare questa palla da baseball per un pianeta... Per vedere un pianeta nel suo insieme, bisogna allontanarsi, diciamo, di cento chilometri. Ora, 15 metri al secondo non fanno molto: sullo schermo sarebbe quasi impercettibile. Se si prende sempre questa palla da baseball per un pianeta e se ne filma l'esplosione a 24 immagini al secondo, la scorza di cuoio sarà uscita di campo ancor prima della fine della prima immagine. Perché la velocità dell'esplosione non sia sproporzionata in rapporto alla grandezza del pianeta, bisogna filmarla in accelerato, in modo tale che i pezzetti non escano dall'immagine prima del momento voluto dal regista, dato che un pianeta e una palla da baseball esplodono alla stessa velocità: la sola differenza è la massa... Il pubblico ha una capacità inverosimile di distinguere una palla da baseball da un pezzo di polistirolo espanso: dalla velocità di spostamento, o dal movimento, per esempio, vede perfettamente che cosa gli propinate. Sono dettagli ai quali il pubblico è molto attento e che non si possono misurare."

Lo stesso problema lo ritroviamo nei crolli a causa della forza di gravità. In caso di riproduzioni di incidenti, durante i quali i veicoli subiscono dei danni, è necessario utilizzare dei materiali molto fragili affinché i danni riportati dalla collisione risultino realistici. L'utilizzo dei modellini richiede un grande studio anche di tutti gli effetti annessi che facilitino una resa migliore. Come nel teatro, il modello va studiato prevedendo in che modo e in che punto dovrà crollare, ad esempio indebolendo i punti che si dovranno spezzare.

Citiamo il film *Alive* di Frank Marshall del 1993, che si apre con un disastro aereo sulle Ande che doveva risultare necessariamente realistico. Alla ILM divisero la scena in tre parti: l'aereo che sorvola le nuvole, la discesa attraverso le nuvole, e l'impatto sulle montagne. "inizialmente abbiamo pensato



di riprodurre l'incidente sulle montagne al computer e abbiamo fatto dei test utilizzando la computer grafica, ma c'è bisogno di vedere tutti i detriti in una scena reale. Provare a immaginare come dovrebbe essere tale azione per risultare realistica è da capogiri. Abbiamo deciso di usare dei cavi per trascinare l'aereo e farlo precipitare sul modellino delle montagne. Abbiamo usato la computer grafica per rimuovere i fili e dipingere delle parti mancanti – un connubio perfetto di vecchie e nuove tecniche" (Scott Farrar, supervisore per gli effetti speciali alla ILM). Per la ricostruzione delle montagne un'equipe di tecnici hanno speso una settimana per fare le riprese da un elicottero per tutta l'area necessaria, sia per la ricostruzione delle montagne sia per le viste ravvicinate per simulare alla perfezione il punto di vista prima dell'impatto. L'incidente richiedeva la distruzione della parte centrale dell'aereo e successivamente il distacco di coda e ali durante l'atterraggio tra neve e rocce. È stato progettato un modello di due metri con parte anteriore e coda rinforzati e una parte centrale non rinforzata costruita con plastica, lamina, fili e metalli affinché, rompendosi, mostrasse una sezione di rottura realistica.

Il modello delle montagne è stato scolpito in gesso e lamine ricoperti da bicarbonato di sodio. È stato installato un sistema di cavi disegnato appositamente per far volare l'aereo seguendo una precisa traiettoria affinché il modello si schiantasse nel punto esatto. Un cavo unico che correva lungo una serie di pulegge consentiva all'aereo di raggiungere 25 miglia all'ora, abbastanza veloce affinché,



nell'impatto l'aereo si rompesse nei punti giusti senza causare oscillazioni o rimbalzi. Per completare il realismo della scena faceva da sfondo un dipinto estremamente dettagliato e perfettamente integrato col modello. La realizzazione di questa scena è un esempio perfetto di come il connubio tra effetti visivi e meccanici possa creare una sequenza estremamente realistica.

Il sistema elettronico per riprendere i modelli ha portato un notevole vantaggio riuscendo a controllare il movimento dei modelli stessi e garantendo la ripetibilità dei movimenti per un numero infinito di volte.

All'interno della ILM, soprattutto all'inizio vengono molto utilizzati anche i fondali dipinti. Pittori magistrali riproducono paesaggi naturali e artificiali con una precisione estrema, le distanze vengono falsate e la tridimensionalità illusa dalle ombre, tuttavia l'integrazione con elementi realmente tridimensionali facilita il connubio con la realtà e con gli attori. La possibilità di utilizzare la luce su modelli tridimensionali è molto più facilmente accettata e assimilata a una ripresa a grandezza naturale.

# 6

## ESEMPI

# 6.1 2001:ODISSEA NELLO SPAZIO Stanley Kubrick 1968



L'opera di Stanley Kubrick segna una svolta nella storia del cinema, per quanto riguarda gli effetti speciali. La complessità della trama è accompagnata da un altrettanto complesso lavoro sulla scenografia e di conseguenza sulla scenotecnica. Il film realizzato da Kubrick diventerà un referente obbligato per tutte le storie basate sull'uso di effetti speciali degli anni successivi e sarà anche preludio alle future forme generate dalla computer grafica, suggerendo ai nuovi mezzi un modello che verrà imitato e rielaborato in tutti i modi possibili, come per esempio nel viaggio nello stargate-corridor, realizzato con lo slit-scan ideato da Douglas Trumbull.

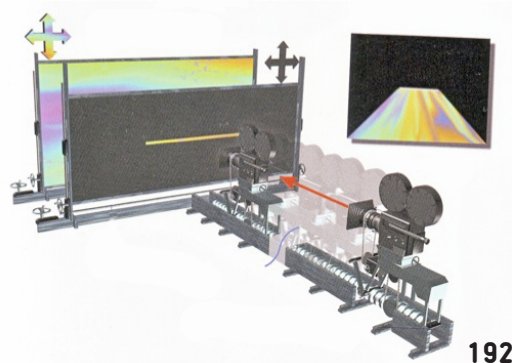
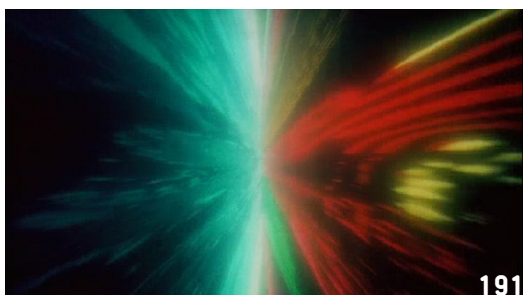
2001: Odissea nello spazio è un film che impegnò in tre anni e mezzo di lavorazione circa 10 milioni di dollari per realizzare 612 inquadrature e 205 effetti speciali (girati in 18 mesi di lavorazione) negli studi di Borehamwood, situati nei pressi di Londra e ritenuti nel 1965 i più attrezzati d'Europa. Per Kubrick era importante ottenere attraverso gli effetti speciali un'illusione di realtà totale per proiettare gli spettatori in un infinito del quale nessuno potesse dire che "è solo un trucco".

La sequenza iniziale, definita "l'alba dell'uomo", è importante sia per la perfezione nello special makeup (le maschere delle scimmie indossate dagli attori), sia per l'ampio uso della front projection, ad esempio per riprendere i fondali delle sequenze iniziali con gli uomini-scimmia. Egli ricavò tali fondali da foto scattate nel deserto africano. La teoria per la front projection era nota fin dal XIX secolo, ma era un sistema

che presentava diversi problemi, soprattutto per le ombre degli attori che si muovevano davanti allo schermo; pertanto si preferiva usare la back projection. Molti problemi furono risolti all'inizio degli anni Sessanta grazie a un materiale messo a punto dalla 3M: lo scotch-lite, usato per il suo alto potere di riflessione nella segnaletica stradale (consente di riflettere il 95% della luce che lo colpisce).

Stanley Kubrick decise di sfruttare a pieno le possibilità offerte da questo sistema nelle riprese front projection, e fece costruire uno schermo di 12 X 28 metri ricoperto di scotch-lite, dando incarico a Tom Howard di assemblare uno speciale proiettore per utilizzare diapositive di 20 X 25 centimetri senza necessità di un collegamento con la macchina da presa. Queste diapositive sarebbero state proiettate sullo schermo gigante come background dell'azione degli antropoidi. La perfezione di queste front projections è tale che nessuno può sospettare che gli straordinari scenari preistorici siano stati filmati in uno studio cinematografico. La seconda parte si apre con un passaggio: l'homo erectus scaglia in aria l'osso/arma che ruota seguito dalla macchina da presa in ralenti contro il cielo africano preistorico, il quale a stacco si trasforma in uno scenario cosmico punteggiato di stelle e attraversato da un satellite del XXI secolo. Una stazione spaziale ruota in orbita attorno alla terra: per la prima volta sullo schermo viene mostrato un oggetto spaziale totalmente credibile. Questa stazione, opera soprattutto di Wally Veevers, era una miniatura di 2,74 metri di diametro. Il modello fu filmato contro un background nero per essere poi composto con lo sfondo che vediamo nel film. Ogni modello fu costruito secondo la scala più adatta per la sua particolare forma, senza tener conto di una scala relazionale fra i diversi modelli, tranne che per la Discovery e le capsule, a causa del confronto diretto durante lo svolgimento dell'azione in diverse sequenze. Le grandezze dei modelli erano le seguenti: l'astronave Orion era lunga 1 metro, la stazione spaziale aveva un diametro di 2,5 metri, il velivolo globulare Aries aveva un diametro di 60 cm, il bus lunare era lungo 60 cm; l'astronave Discovery era il modello più complesso, con una lunghezza di 16,41 metri, e un diametro della sfera anteriore di 90 cm. Per costruire questi modelli vennero utilizzati i materiali più diversi: per le strutture, il legno, e per le altre parti fibre di vetro, plexiglas, acciaio, ottone e alluminio. I dettagli più minuti vennero realizzati in plastica e con fogli di metallo di diverso tipo, fili, tubi e migliaia di parti prese da ogni possibile scatola





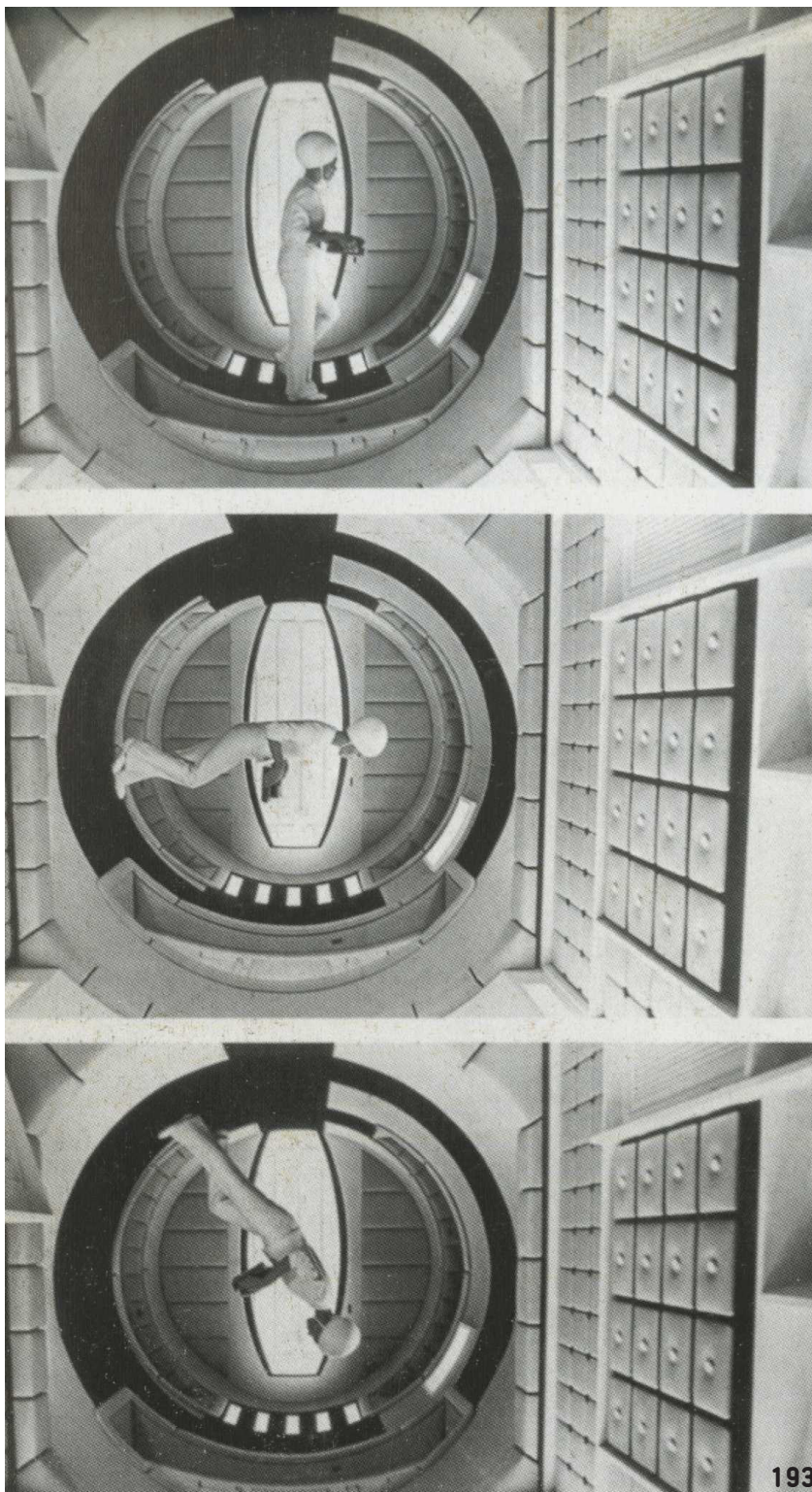
di montaggio di modelli confezionati. Pezzi in plastica di aerei, navi, auto, servirono a creare infiniti particolari sulle superfici dei modelli. Trumbull ricorda che una delegazione della produzione fu mandata a una mostra internazionale di modelli in Germania per selezionare le migliori scatole di montaggio. Nel filmare questi modelli in miniatura si dovettero risolvere due problemi fondamentali per ottenere i risultati desiderati. Era necessario avere una determinata profondità di campo affinché i modelli fossero perfettamente a fuoco negli avanzamenti per tutta la loro lunghezza e non sembrassero delle miniature ma oggetti reali. Pertanto il diaframma della macchina da presa doveva avere il numero di apertura più alto. Ciò creava problemi per la potenza delle luci impiegate, che non potevano essere differenziate in quanto si doveva dare l'illusione di un'unica fonte (quella solare) proiettata sulle astronavi. Poi c'era la questione dell'apertura delle parti mobili delle miniature, come i portelli esterni che dovevano dare la sensazione di movimenti fluidi e uguali, sempre in "larga scala", e per ottenere questo si procedette con la tecnica a passo uno. A proposito di questo tipo di riprese Kubrick racconta: "riprendevamo le scene con un'esposizione di 4 secondi per fotogramma, e stando sul set non si aveva la sensazione di alcun movimento rispetto ai modelli."

La stazione spaziale, che nella sequenza del film si vede ruotare a una discreta velocità, durante le riprese sembrava immobile. I grandi portelli dell'astronave, che si aprono e chiudono nello spazio, in realtà avevano una corsa di circa 10 cm, ma occorrevano almeno quattro ore di

ripresa per quel movimento. Kubrick preferì evitare l'uso del blue screen o di altre tecniche traveling matte, per utilizzare invece l'antico sistema rotoscoped matte, cioè con disegno a mano, ritenendo che il maggior tempo richiesto da questo processo sarebbe stato compensato dalla perfezione del risultato.

Ogni generazione dal negativo originale per realizzare composizioni comportava una perdita della definizione iniziale dell'immagine: Kubrick voleva ottenere sequenze nelle quali non ci fosse il minimo sospetto di "trucco cinematografico", ma la visione di un'altra realtà. Si utilizzarono così vecchi trucchi come i mattes disegnati a mano o le esposizioni multiple ottenute sullo stesso negativo, procedimenti combinati con i nuovi effetti escogitati dal team di 2001: Odissea nello spazio.

Nella parte definita "missione Giove" ci sono molte riprese nelle quali l'astronave Discovery si muove su uno sfondo di stelle. L'astronave e lo sfondo erano stati composti attraverso la tecnica del rotoscoping, ma per mostrare l'attività attraverso gli oblò illuminati dall'astronave venne usato un ingegnoso sistema di esposizione multipla. Il modello della Discovery, lungo 16,41 metri, poteva essere mosso lungo un binario di 45,60 metri, coprendo la distanza a velocità costante in 4 ore e mezzo. Il meccanismo consentiva di ripetere il movimento con esattezza matematica. La discovery veniva ripresa una prima volta con gli oblò oscurati mediante velluto nero, il movimento veniva quindi ripetuto riportando il negativo nella macchina da presa al fotogramma iniziale e coprendo tutto il modello di velluto nero a eccezione dell'area degli oblò in cui era stato inserito un rettangolo di carta bianca. In questo passaggio veniva usato uno speciale proiettore che poteva muoversi seguendo il modello lungo il binario e proiettando l'azione degli astronauti, girata precedentemente in teatro, su quei minuscoli schermi bianchi. Per poter riprendere i modelli delle astronavi ed effetti come la visione interna attraverso gli oblò, era necessario ripetere lo stesso movimento della macchina da presa con assoluta precisione. Per queste sequenze venne ideato e costruito un apposito sistema di ripresa: la macchina da presa era montata su un braccio lungo circa 6 metri, in grado di effettuare movimenti controllati in tutte le direzioni grazie a una testa automatica. Una serie di motori sincronizzati consentiva la ripetizione dei movimenti in perfetta registrazione. Dieci anni di anticipo sul sistema motion control Dykstraflex, che John Dykstra avrebbe ideato per le complesse riprese dei modelli di Guerre stellari avvalen-



193

dosi di una programmazione dei movimenti attraverso il computer.

In questa stessa parte del film c'è un efficace special mechanical effect: la grande centrifuga percorsa dagli astronauti durante l'ora dei quotidiani esercizi fisici. In assenza di gravità, alto e basso non hanno significato e i due sembrano percorrere l'anello ritrovandosi a testa in giù per tornare al punto di partenza. Questa grande centrifuga, costruita dalla Vickers-Armstrong Engineering per un costo di 750000 dollari, misurava 10,33 metri di diametro e circa 2,5 metri di larghezza, e poteva ruotare alla velocità di circa 5 km all'ora. Tutte

le luci e i proiettori usati in rear projection per ottenere i read-outs sui monitors delle consoles (diagrammi ed effetti appositamente filmati prima di girare la sequenza della centrifuga) erano fissati alla struttura ruotante e dovevano essere in grado di funzionare mentre si muovevano in un circolo di 360 gradi.

La macchina da presa Super Panavision fu modificata dalla Panavision in modo da poter funzionare senza problemi anche quando si fosse trovata rovesciata. Kubrick spiega: "C'erano due tipi di macchina da presa usati all'interno della centrifuga: il primo era montato in modo stazionario sul set e ne seguiva il movimento rotatorio per tutti i 360 gradi. In termini di orientamento in proiezione il movimento della macchina da presa non si poteva avvertire. Sullo schermo si aveva la sensazione che fosse fissa, immobile come l'ambiente, mentre gli attori correvano senza peso lungo l'ambiente circolare. Il secondo tipo di macchina da presa era montato su un dolly in miniatura che la manteneva ferma mentre tutto il set era in movimento, e a una certa distanza dagli attori che correvano seguendo la velocità della centrifuga. La macchina da presa montata sul congegno a sospensione cardanica ruotava sullo stesso asse ma con una velocità differente rispetto alla centrifuga per creare l'illusione. Ciò era ottenuto per mezzo di un cavo d'acciaio che dall'esterno era connesso con la macchina da presa attraverso una fessura praticata al centro del pavimento e lungo l'intera centrifuga. La fessura era nascosta da maschere di gomma che tornavano nella posizione originale appena il cavo era passato." Stanley Kubrick diresse questa sequenza dall'esterno della centrifuga seguendo l'azione attraverso un monitor collegato con una piccola telecamera montata sulla macchina da presa e in asse con il campo inquadrato.

Un altro problema nella realizzazione degli effetti era quello di simulare in modo credibile l'assenza di peso. Spesso gli attori erano semplicemente sospesi mediante fili di acciaio, con lo stesso sistema in uso negli space movies degli anni Cinquanta. Gli ambienti furono ricostruiti di lato o verticalmente rispetto all'asse reale di ripresa, in modo tale che il corpo degli attori coprisse i fili ai quali era sospeso. Un sistema usato anche nella scena in cui l'astronauta Bowman viene proiettato dal vuoto cosmico all'interno di una camera stagna, o quando disattiva il computer HAL 9000 "galleggiando" nell'ambiente e in quella dell'astronauta ucciso dal computer e abbandonato nello spazio. Il suo corpo ruota nell'infinito per poi perdersi nelle vertiginose profondità. Kubrick ha af-

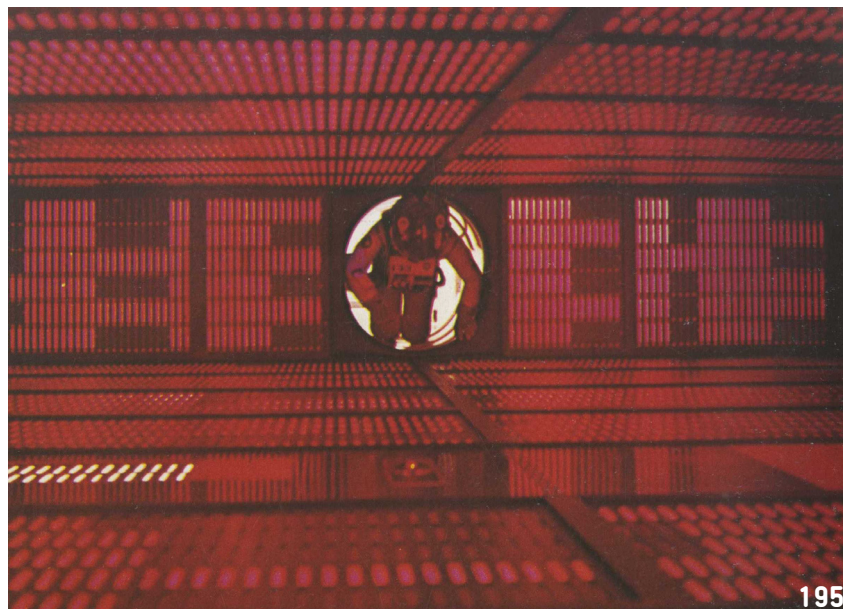


fermato a proposito di questa sequenza: “Se fossimo partiti con una ripresa in primo piano dell’astronauta carrellando indietro con la macchina da presa, avremmo potuto ottenere un’inquadratura di quel corpo che si riduceva nelle proporzioni fino a diventare un puntino. Per ottenere l’effetto ci sarebbe voluta una carrellata di circa 600 metri. Un modo di procedere poco pratico. Decidemmo quindi di riprendere l’astronauta a fotogramma pieno e in 65 mm per poi riutilizzare l’immagine in front projection. Proiettammo la scena su uno schermo di 15 cm sospeso contro uno sfondo di velluto nero, e riprendemmo il tutto con una macchina da presa che venne fatta carrellare all’indietro rispetto allo schermo in miniatura sul quale veniva proiettata l’immagine dell’astronauta. In questo modo l’uomo diventava gradualmente più piccolo nella ripresa fino a scomparire del tutto, e pur avendo in campo un’immagine estremamente piccola mantenemmo un alto grado di nitidezza senza alcun problema di grana.” Gli interventi e la creatività di Douglas Trumbull furono determinanti per la risoluzione di effetti e l’invenzione di nuovi sistemi di ripresa, come lo slit-scan, grazie al quale fu resa possibile la straordinaria sequenza del corridoio di luci.

Altri importanti interventi in diversi momenti del film ci vengono riportati direttamente da Trumbull: “Alcune scene del film dovevano mostrare un’astronave in volo sul suolo lunare e un’azione visibile nell’interno attraverso gli oblò. Per realizzare questo effetto ci servimmo di una foto del modello dell’astronave montata su un vetro e ripresa con una macchina bipack. Ottenemmo un master con un background bianco dietro la foto, che a sua volta produsse il suo contromascherino. Quindi la foto e l’immagine in rear projection potevano essere riprese con esposizioni separate sullo stesso negativo. Tutte le riprese dovevano essere rigorosamente sincronizzate nei movimenti. L’enorme attrezzatura costruita per girare questo effetto velocizzava parecchio il procedimento. Ma ciò si rivelò soltanto un’illusione; le riprese erano sempre complesse e laboriose...”

Uno dei problemi più seri riguardava l’uso di effetti contemporaneamente alle riprese in live action. Continua Trumbull: “Il set dell’astronave Orion (che vola in orbita attorno alla terra verso la stazione spaziale) e il set dell’astronave Aries (che lascia la stazione spaziale in rotta verso la luna) dovevano mostrare al di là dei finestrini lo spazio stellare. Realizzammo questi backgrounds con sottili fogli di metallo sui quali ogni stella era costituita da un minuscolo foro da cui poteva filtrare la luce. I fogli di metallo, montati su appositi carrelli, venivano fatti scorrere lentamente dando l’illusione dall’interno di un movimento nello spazio. questo tipo di trucco creò non pochi problemi, in quanto sulla stampa a 35mm le stelle risultavano troppo brillanti rispetto al positivo in 70mm, e quando risultavano della giusta intensità in 70mm tendevano a scomparire nella riduzione a 35mm. Si cercò un compromesso e in seguito gli sfondi stellari furono ripresi con il banco di animazione e composti.

Per creare gli sfondi stellari ci servivamo di fogli di cartone nero lucido e di uno spruzzatore. Una volta sistemati sul banco di animazione venivano ripresi da una distanza che variava dai 6 ai 24 pollici. Quindi si sviluppava un test per controllare quale fosse la velocità di movimento più giusta dello sfondo stellare rispetto a ogni ripresa”.



## 6.2 STAR WARS George Lucas 1977-1980-1983

Star Wars (1977)

Star Wars - L'Impero colpisce ancora (1980)

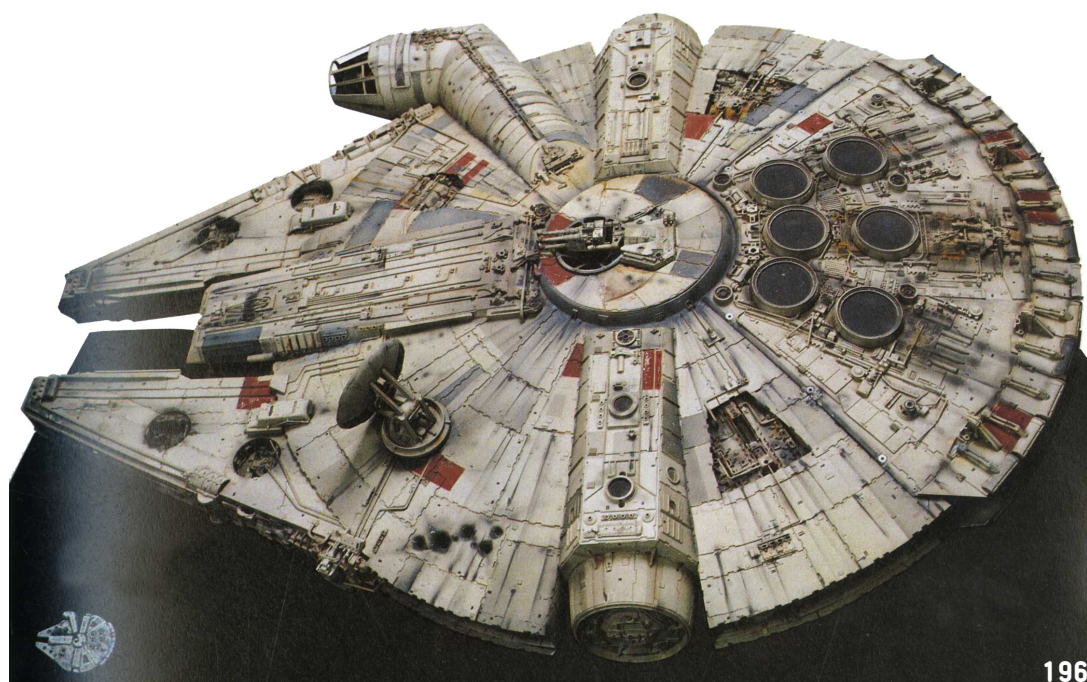
Star Wars - Il ritorno dello Jedi (1983)

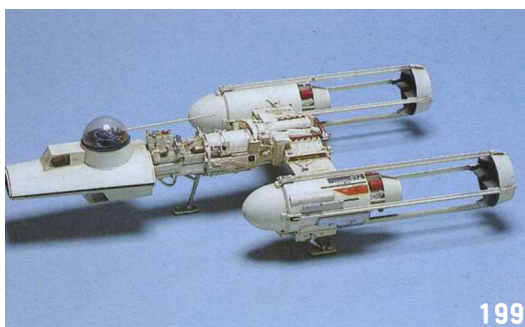
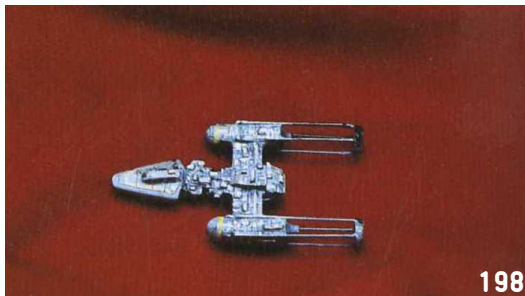
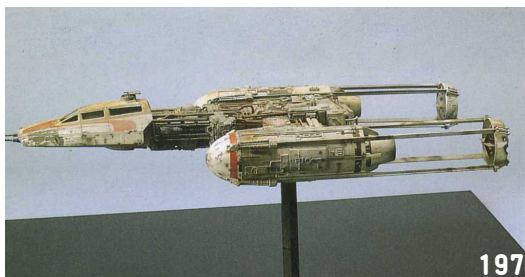
Star wars si colloca nove anni dopo 2001: Odissea nello spazio, come ulteriore innovazione nella storia dei modelli nel cinema, soprattutto nel cinema fantascientifico. L'integrazione con l'elettronica inizia ad affermarsi e Lucas afferma: "Per L'impero colpisce ancora abbiamo usato tutta l'elettronica possibile. Il cinema, la pellicola, è un'idea del XIX secolo. Invece, come potenzialità, siamo già nel XXI... [nello stesso film] abbiamo inaugurato il Duemila, evitando tutto quanto ci poteva essere di meccanico o manuale nel processo di ripresa, e abbiamo conseguito risultati particolari studiando con i computer le reazioni dell'occhio umano al movimento e al colore".

Questo film ha richiesto un numero di effetti speciali superiore a qualsiasi produzione precedente, a eccezione di 2001:Odissea nello spazio. la scelta degli effetti speciali cadde inizialmente su Douglas Trumbull, poi su John Dykstra, suo allievo. Dykstra prese con sé Alvah Miller, esperto in elettronica; per la meccanica, il padre di Trumbull. Inoltre c'erano

Jerry Jeffress (un altro esperto di elettronica) e Richard Edlund, che sarebbe stato l'operatore degli effetti speciali. Per realizzare ciò che voleva George Lucas occorreva una macchina da presa controllata elettronicamente, in grado di muoversi su diverse traiettorie e programmabile per la ripetibilità dei movimenti. La macchina ideata e costruita per questo film da John Dykstra fu chiamata Dykstraflex, e fu completata nel 1975 con un sofisticato sistema definito "motion control". La macchina da presa aveva il vantaggio di un grande campo di ripresa e di essere compatibile con gli obiettivi di alta precisione usati per una 35 mm. La macchina da presa ha sette assi di movimento: può andare verso il soffitto e, essendo appesa anche a un braccio mobile, può essere sollevata o abbassata; è dotata di messa a fuoco automatica ed è in grado di roteare e di inclinarsi. Il tutto controllato da un elaborato sistema di programmazione. I suoi movimenti possono essere programmati, memorizzati e ripetuti a qualsiasi velocità. I modellini del film, posti sullo sfondo di un blue screen, erano soggetti al controllo dei movimenti con un sistema simile a quello della Dystraflex. Per la prima volta nella storia degli effetti speciali i modelli ricostruiti hanno avuto la stessa flessibilità di movimento di un'azione reale. Per i 365 effetti speciali (quelli di 2001: Odissea nello spazio erano 35) ci sono voluti 3838 elementi fotografici separati. Per le sequenze più semplici fu usata una seconda macchina da presa, una Technirama, anch'essa montata su un apparato di movimento.

Per Star Wars fu creato un laboratorio di modellismo in grado di produrre veicoli spaziali





perfetti nei più piccoli dettagli. Fu formato anche uno speciale dipartimento ottico con il compito di adattare le stampatrici ottiche al sistema di controllo elettronico della ILM. Un altro gruppo lavorava nella sezione rotoscope, che provvedeva a inserire sul "fotografico" esplosioni e luci accecanti.

Oltre ai nomi già menzionati, parteciparono Dennis Muren (effetti cinematografici), Grant McCune (capo del reparto modelli), Robert Blalack (ottico), Jon Berg e Phil Tippett (animazione e stop-motion), e Harrison Ellenshaw (matte painting).

Per sequenze per le quali non è stato possibile creare gli scenari concepiti, perché ritenuti "impossibili" o troppo complicati e onerosi da realizzare, si ricorse al matte painting, un effetto speciale che consentiva di inserire scenografie disegnate in una live action girata in studio, o in esterni ripresi in parte per essere combinati con queste straordinarie opere.

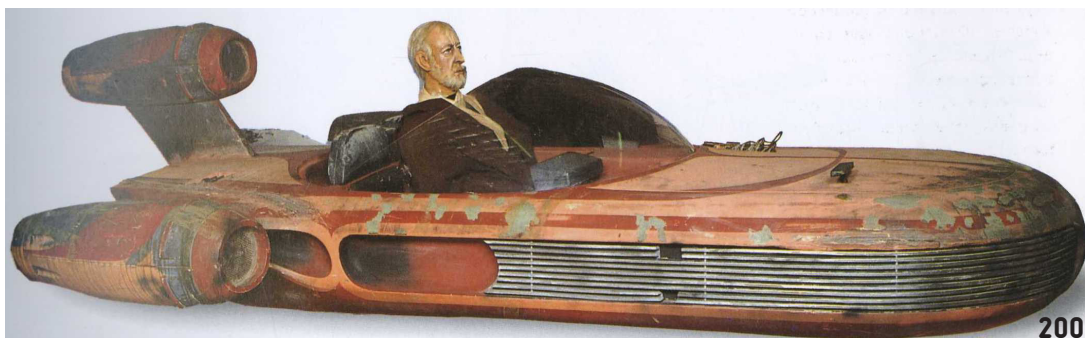
Alla ILM i maestri di questa tecnica particolare, creatori dei matte paintings per L'impero colpisce ancora, erano Michael Pangrazio, Craig Barron, Ralph McQuarrie, Neil Krepela, Harrison Ellenshaw. Essi sono stati in grado di creare scenari fantastici di mondi remoti in lontane galassie.

Questi disegni venivano realizzati spesso su vetro, con parti nere nelle quali veniva inserita l'azione con gli attori, e i colori usati erano a olio o acrilici. I colori acrilici consentivano di svolgere il lavoro velocemente, più controllabili, ma difficili da compensare tra loro, e spesso inutilizzabili per un matte painting che richiedeva una fusione di colori perfetta, senza la quale il risultato diventava inaccettabile. I colori a olio consentivano una grande ricchezza di sfumature, prediletti da Chris Evans perché più morbidi, offrivano infinite gamme cromatiche.

I matte painters della ILM, per rendere la tecnica del colore a olio più agile e i colori meno duri, aggiungevano una soluzione segreta che consentiva rapidità di esecuzione e colori brillanti.

In Star Wars sono stati utilizzati 13 matte paintings combinati con la live action, e uno dei più spettacolari è il matte shot che mostra Ben Kenoby mentre attraversa uno stretto passaggio sospeso su una vertiginosa visione all'interno della Morte Nera. Harrison Ellenshaw ha disegnato l'ambiente, combinato poi con una rear projection in un'unica scena.

Il sistema di rear screen projection è stato ampiamente usato con i matte paintings: dietro il disegno fatto su vetro viene sistemato un proiettore. Si rimuove quindi dal vetro l'area di disegno in cui s'intende proiettare la live action, e sulla "finestra" creata nel matte painting si attacca un materiale che la trasforma in uno schermo traslucido. La scena proiettata sull'area traslucida viene ripresa dal davanti combinata con il matte painting. Per il ritorno dello Jedi, nel matte painting del villaggio degli Ewok, furono proiettate in dodici punti diversi altrettante live actions, esponendo ripetutamente lo stesso negativo e oscurando le zone di live action già impressionate.





201

Per quanto concerne i modelli ne sono stati utilizzati 50 in *Guerre stellari*, oltre 100 in *L'impero colpisce ancora* e 160 nuovi modelli in *Il ritorno dello Jedi*. In *Guerre stellari* i modelli nello spazio avevano un loro carattere dovuto alla minuzia dei particolari con la quale erano stati realizzati. Il loro aspetto finale è frutto di una lunga elaborazione che dovette comprendere anche aspetti pratici. In un film come *Star Wars*, infatti, i modelli dovevano essere usati per molto tempo, sottoposti a ogni sorta di sollecitazione e anche a possibili collisioni con la macchina controllata dal computer. Per questo non potevano essere delicati, dovevano avere una struttura resistente, rafforzata da un'anima metallica interna che ne manteneva l'integrità, consentendo di agganciarli anche a eventuali supporti. La superficie del modello è stata realizzata con un collage di centinaia di pezzi. Per l'illuminazione sono stati usati tubi al neon o le fibre ottiche. Questi modelli, oltre alle luci e a eventuali meccanismi interni, dovevano essere dotati di un condizionatore per il raffreddamento, in quanto erano esposti al calore emanato da intense fonti di luce per lungo tempo.

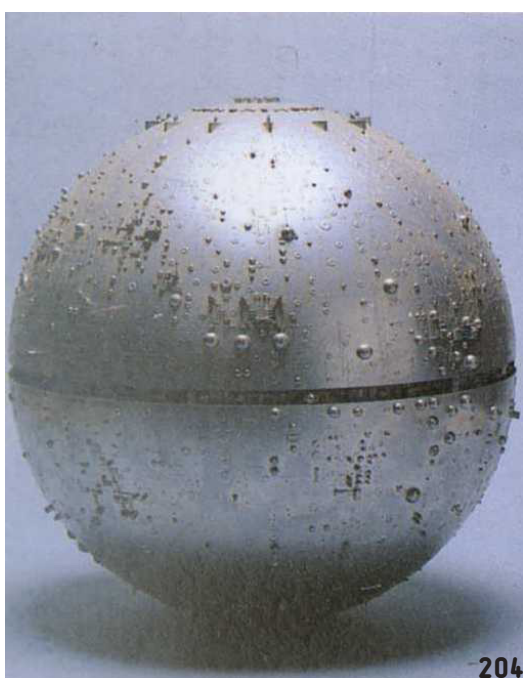
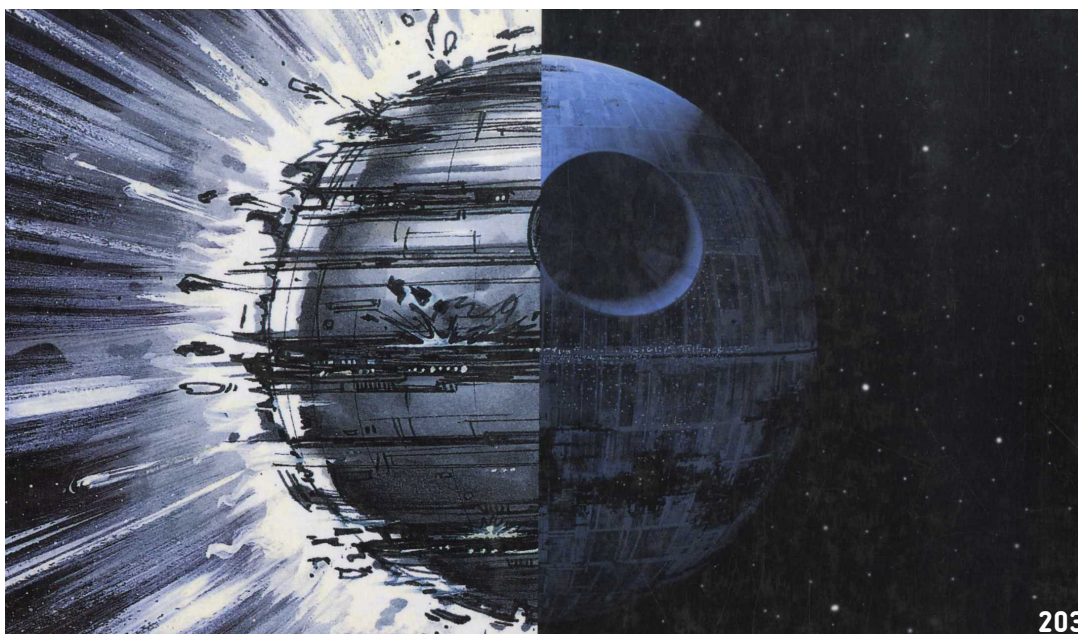
Dennis Muren era del parere che molte riprese di *Star Wars* potevano essere realizzate senza la nuova tecnologia del motion control, pur riconoscendo le straordinarie capacità di questo sistema che venne infatti utilizzato con successo, ad esempio nell'assalto finale alla Morte Nera. La scena mostra dei caccia

incremento o da una diminuzione della luce diretta sulla superficie della carta riflessa dal vetro.

Anche la velocità di ripresa (camera speed) venne modificata per ottenere determinati effetti rispetto a miniature, a modelli o a scenari reali, come in *Il ritorno dello Jedi*, dove Garret Brown ha effettuato una ripresa con la Steadicam attraverso una foresta a un fotogramma per secondo, e ciò per ottenere il background attraversato a grande velocità dalle moto aeree, filmate separatamente contro il blue screen e quindi composte con l'optical printer. In alcune sequenze le moto erano modellini con pupazzi animati con un sistema che accelera la realizzazione del procedimento go-motion ideato da Phil Tippett, come afferma Dennis Muren: "È stato in questo film che per la prima volta Phil Tippett ha pensato di effettuare le riprese senza alcuna interruzione e di muovere i pupazzi manualmente con l'ausilio



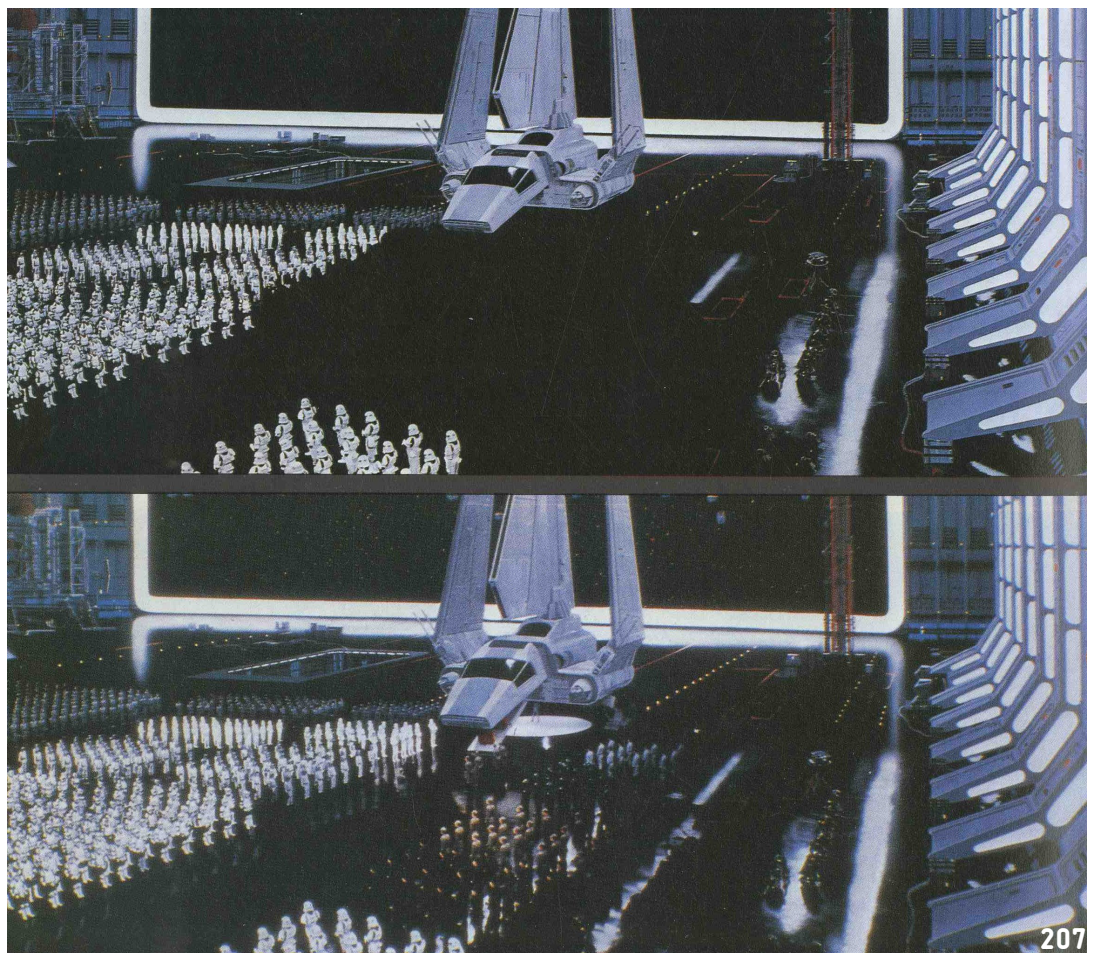
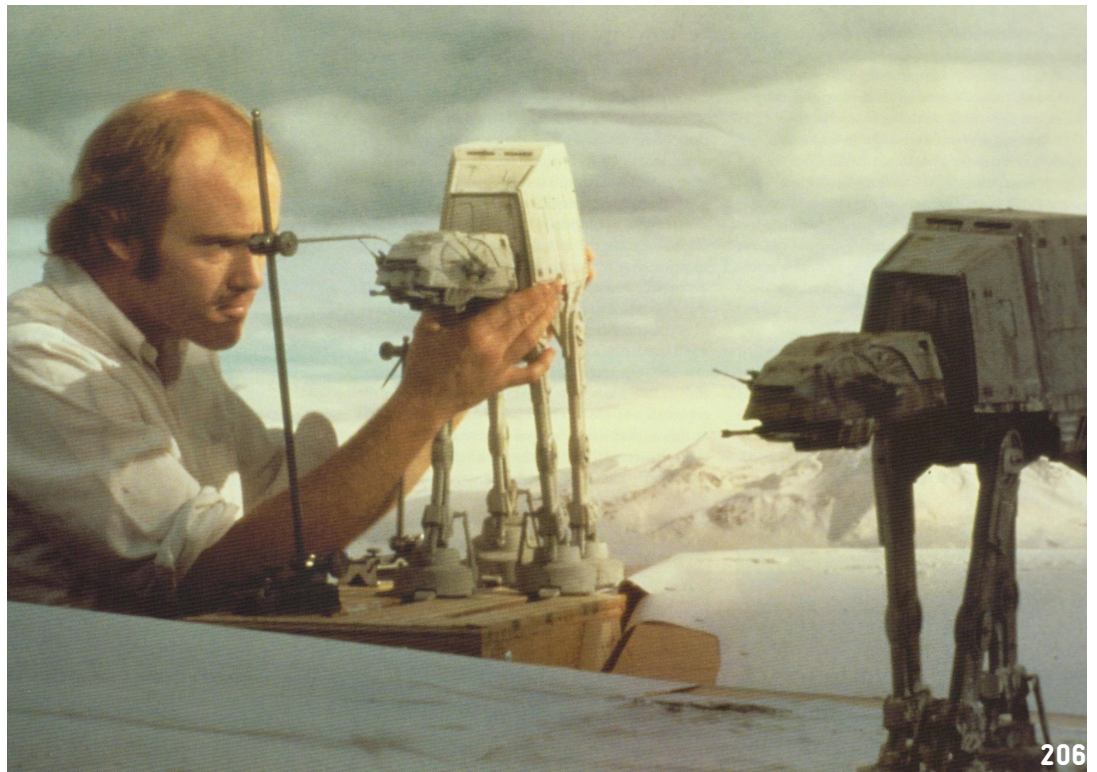
202



di un'asta. Poiché i pupazzi dovevano restare in sella agli scooter antigravità, non occorreva fargli muovere i fianchi o le mani. Dovevamo riuscire soltanto ad animare la testa e le spalle. Ciò si poteva fare per mezzo di un'asta che fuoriusciva dalla testa del pupazzo e da un'altra che usciva dalla schiena. Abbiamo effettuato le riprese a fotogramma singolo, rimuovendo in un secondo tempo le aste.” Dopo la ripresa davanti al blue screen con aste di colore blu,

nel procedimento di composizione l'eventuale comparso delle aste fu cancellata dal dipartimento animazione con i garbage mattes, maschere realizzate a mano. L'esplosione di una moto aerea in miniatura durava circa mezzo secondo, e doveva essere filmata a 240 fotogrammi perché questa frazione di tempo diventasse di 5 secondi. Invece di usare la formula che determina la velocità di ripresa affinché un modello acquisti il movimento di una massa reale, Dennis Muren preferì servirsi di test per poi scegliere la velocità più adatta.

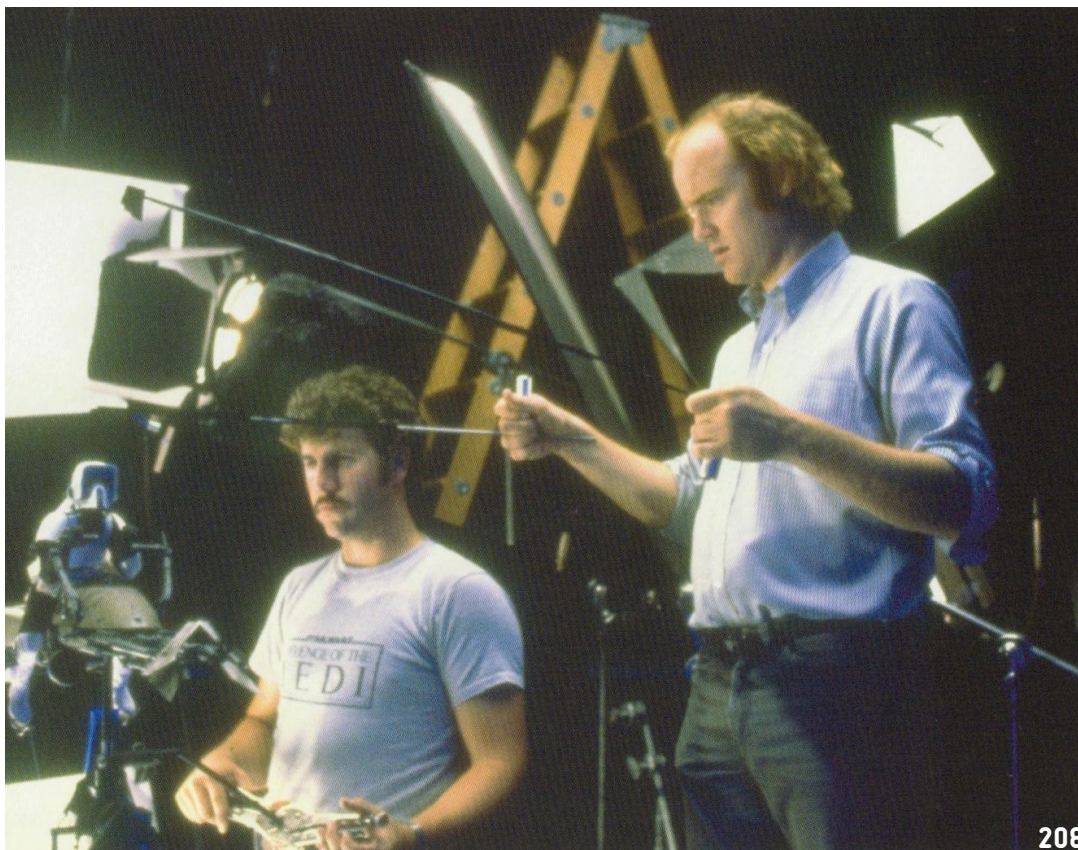
Il Rankor dello Jedi era manovrato dal lato inferiore del set con controllo manuale diretto sulle diverse parti articolate, ed era ripreso a 72 o 84 fotogrammi per secondo. In L'impero colpisce ancora Richard Edlund, per simulare l'impatto dell'X-Wing di Luke su Dagobah, fece scivolare la macchina da presa lungo un filo e verso il set a 72 fotogrammi al secondo. Ken Ralston sviluppò la tecnica di ripresa dei modelli fin da Guerre stellari, ottenendo per Il ritorno dello Jedi un Oscar. I modelli ripresi con il motion control sfrecciavano nello spazio incrociando le loro traiettorie, ma in realtà raramente due astronavi furono riprese insieme, in quanto combinare il fuoco di due oggetti diversi era molto complesso. Così, una volta filmate due o tre astronavi, fecero un test su pellicola in bianco e nero e controllarono se tutti i movimenti erano giusti. Una volta decisi i movimenti della camera, filmarono i modelli contro il blue screen a fotogramma singolo. Per ogni scatto dell'otturatore la camera del motion control avanzava di 1 centimetro lungo il suo binario di 18 metri. La fase finale consisteva nel riprendere le luci dell'astronave oscurando il resto. Era molto difficile filmare un oggetto riflettente davanti al blue screen.



Se la luce blu dello schermo veniva riflessa dal modello, nella composizione finale la parte risultava trasparente. Questo particolare problema venne definito “blue spill”. Per questa ragione le astronavi vennero dipinte con un colore non riflettente e raramente erano bianche. Il grande successo della saga di Star Wars, dovuto all'avvincente realismo di

sequenze che condensano quanto di più avanzato esista nell'ambito degli effetti speciali resi possibili dalle nuove tecnologie, ha consentito il passaggio dalle proiezioni su schermo gigante in 70 mm a quella su supporto magnetico nel formato VHS, che rivela un altro importante e delicato aspetto da valutare per la credibilità dell'effetto nell'immagine, effetto ideato e





208



209

programmato secondo una serie di passaggi tutti ugualmente importanti. E a tale proposito Dennis Muren ha dichiarato: “Ogni più piccolo errore che si commette con gli effetti speciali viene subito rilevato dall’occhio... anche nella fase di stampa delle copie campione dobbiamo assicurarci che le sequenze degli effetti siano stampate con la luce giusta. Infatti il lavoro può risultare imperfetto anche soltanto

perché qualcuno non ha controllato e seguito con sufficiente attenzione la stampa della pellicola. I nostri film non possono essere stampati troppo chiari. Per andare incontro anche alle esigenze televisive forse dovremmo realizzare pellicole più contrastate e quindi sottoesporle per le proiezioni cinematografiche. Alla ILM stiamo cercando di risolvere anche problemi di questo tipo.”

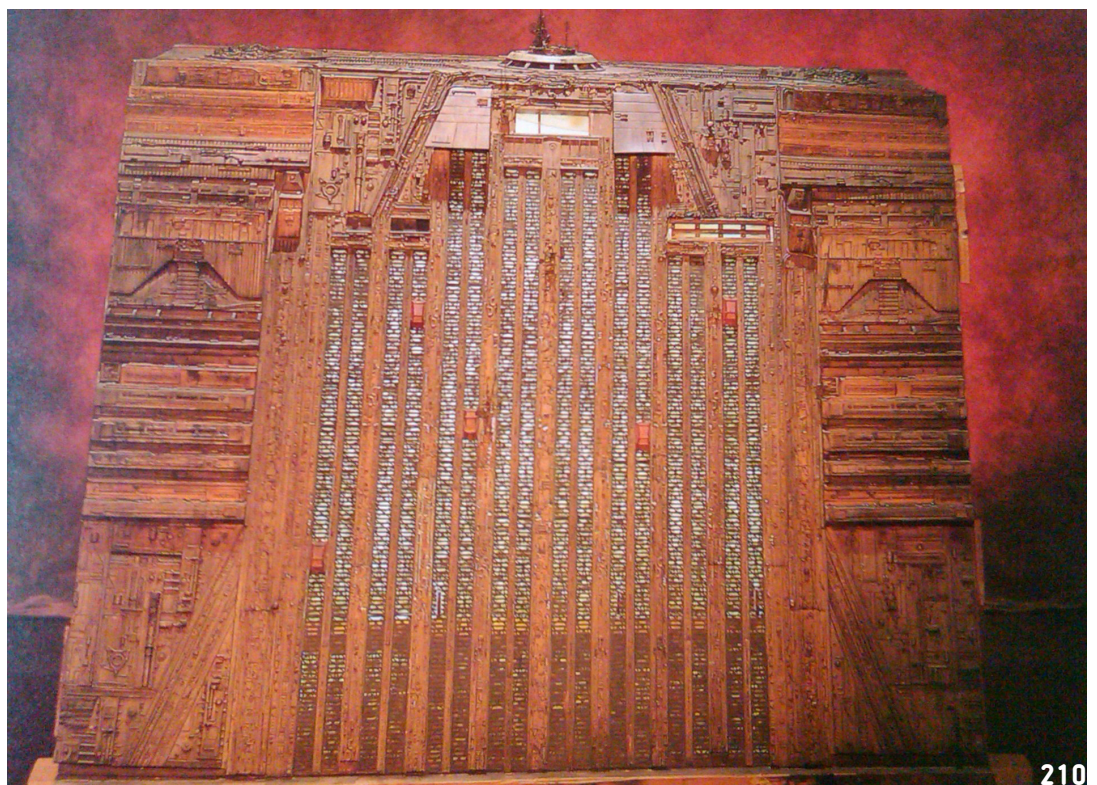
## 6.3 BLADE RUNNER Ridley Scott 1982

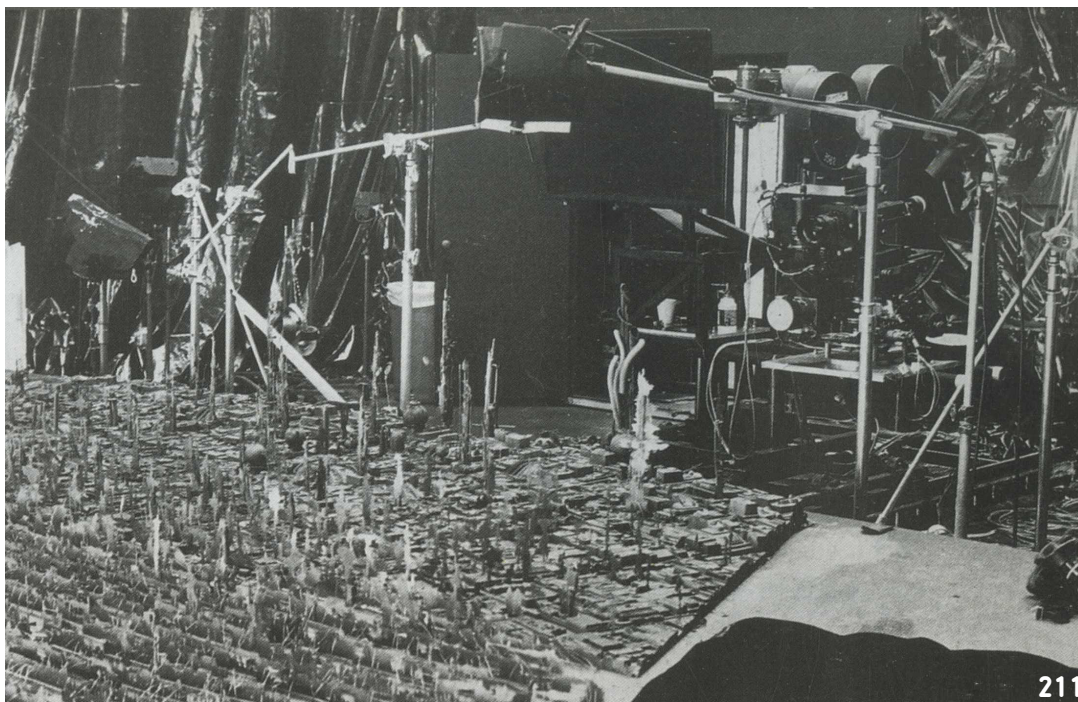
La veduta aerea della città, Los Angeles 2019, con cui il film si apre è stata girata con una camera che, montata su un braccio meccanico e comandata da un sistema motion control computerizzato a otto canali, sorvolava la miniatura dell'intera città. La scena è immersa nello smog e nella nebbia, ma non si tratta solo di una necessità narrativa. Lo scenario saturo di fumo permette una migliore resa fotografica della prospettiva aerea e rafforza l'impressione di profondità di campo.

Per l'effetto pioggia, nella stessa scena, Scott ha filmato alcune scene senza pioggia nei totali, poi ha preparato i mattes della pioggia filmandola di fronte a uno schermo nero e in controluce, con inquadrature in campo lungo, medio e ravvicinato poiché il sistema tradizionale di produzione della pioggia (motopompa e idrante) non gli sembrava sufficientemente credibile. I mattes così ottenuti sono stati poi composti in truca con le scene girate in precedenza. Il risultato è un decisivo aumento dell'impressione di realtà. Molti effetti visivi riguardano l'architettura della città e sono stati ottenuti per mezzo dei mattes ingranditi (mattes che combinano la

pittura e la back projection): dalle finestre, alle strade e allo sfondo, durante l'inseguimento finale tra Deckard e Batty. L'inquadratura più spettacolare del film è la veduta aerea della zona iper-industrializzata di Los Angeles nell'anno 2019, mostrata quando la macchina volante atterra all'eliporto situato a 700 piani di altezza, in cima alla gigantesca piramide della Tyrell Corporation (quest'ultimo scenario fu immediatamente battezzato "Hades" o "inferno di Ridley" da parte della troupe).

Il paesaggio dell'Ade era una cosiddetta miniatura a prospettiva forzata. C'erano degli elementi della miniatura più grandi in primo piano poi sempre più piccoli, fino alla linea dell'orizzonte. Dalla cinepresa a quello che sembrava l'orizzonte c'erano solo circa 4,5 metri, ed era solo una tavola di compensato larga circa 6 metri in fondo ma solo circa 1,5 metri sul davanti, per dare l'effetto della prospettiva. Dunque non c'era la necessità di costruire niente al di fuori di quel campo visivo. Sarebbe stato solo una perdita di tempo e denaro. Così è stato progettato tutto per la lunghezza focale dell'obiettivo della cinepresa. Mark Stetson, responsabile per i modellini, e la sua squadra, avevano sviluppato un sistema di fotoincisione: occorre fare dei disegni intricati che venivano applicati fotochimicamente ad un pezzo di ottone, poi l'acido corrodeva le parti senza linee. In questo modo si otteneva una specie di bellissimo dettaglio da filigrana. Per le guglie è stata fatta una vista laterale che poi è stata replicata centinaia e migliaia di volte molto facilmente,





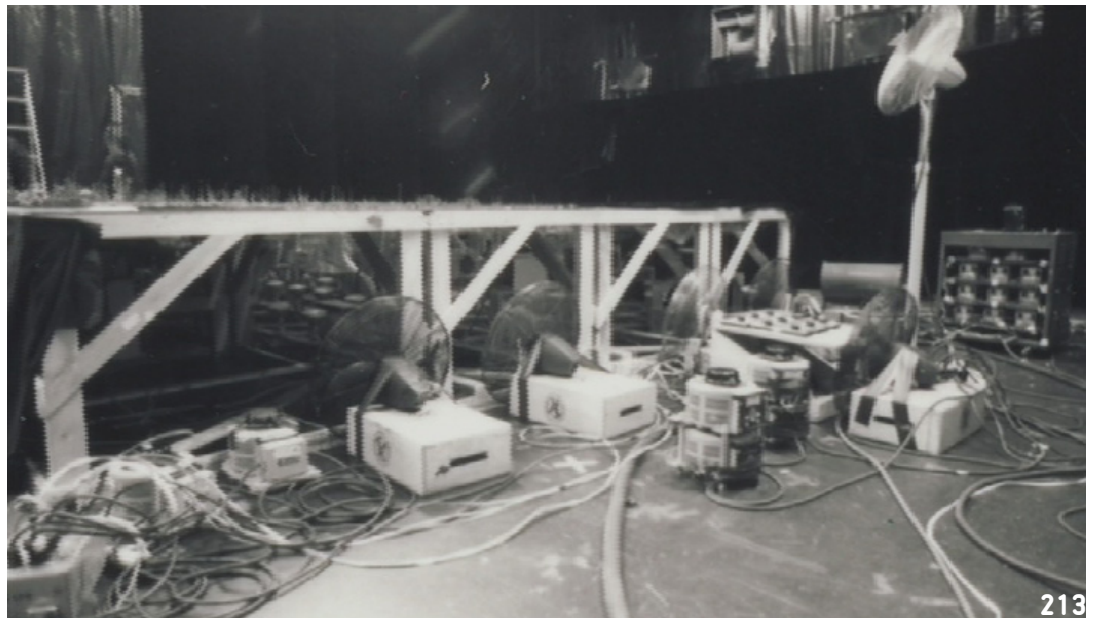
211



212

con l'ottone inciso. Anche se le componenti di ottone incise con l'acido erano bidimensionali, l'insieme di più componenti dava un effetto più tridimensionale di quanto fosse in realtà. Per far apparire lontani due o tre miglia oggetti che erano a soli tre metri dalla macchina, l'unico modo era riempire la stanza delle miniature di fumo e creare oggetti che si sfocavano e svanivano in lontananza. Doveva essere tutto

nella cinepresa, e fu qui che Douglas Trumbull improvvisò un marchingegno con ventilatori elettrici e allarmi anti-fumo e ricoprì tutta la zona con drappi neri e plastica per contenerla. Successivamente l'allarme antifumo avrebbe rilevato la quantità di fumo nella stanza azionando delle macchine che producevano fumo qualora fosse diminuito. Se due torri erano a soli dieci centimetri l'una dall'altra ma



in questo spazio c'era molto fumo, sembravano molto più distanti, in quanto una torre era più chiara e quella dietro era più scura. C'era un punto magico in cui la densità del fumo diventava talmente alta che l'orizzonte quasi scompariva e allora, di colpo, questi strati di sagome sembravano distanti l'uno dall'altro.

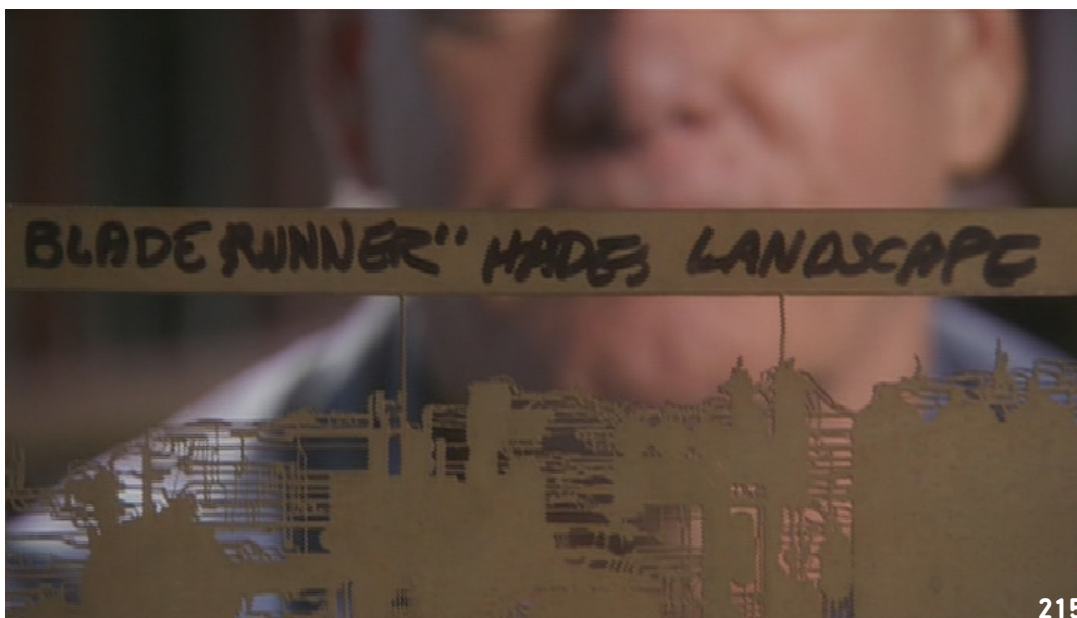
In tutto il film la luce rivestiva un ruolo determinante, il fumo diventava luminoso e così i modellini. C'erano circa 20000 tubi di luce a fibra ottica che illuminavano i modellini.

In primo piano c'erano delle torri che erano più o meno alte 40 cm con piccole luci.

Il paesaggio dell'Ade era quasi totalmente astratto, il fatto di non avere riferimenti noti favoriva l'illusione di dimensioni enormi. Per realizzare le ciminiere che esalavano gas bruciato da stabilimenti, Trumbull aveva in precedenza ripreso delle enormi esplosioni di materiale infiammabile e le aveva girate in 35 mm. Successivamente le proiettò con una cinepresa a 35 mm su cartelle bianche dietro

alle miniature delle ciminiere e rifotografate con una cinepresa da 65 mm. Per ogni esplosione c'era un'esposizione attraverso la cinepresa. Le numerose riprese vennero sovrapposte su un pezzo di pellicola nella cinepresa: sono stati fatti circa 17 passaggi. Fu un lavoro molto complesso, ogni piccolo errore significava ricominciare dall'inizio.

La base della piramide della Tyrell era di circa 2,5 metri quadrati. Essa si assottigliava fino a un'apertura larga circa 80 cm, perché doveva sembrare grande quanto una città. Illuminata con una sola fonte dall'interno, venne costruita in Plexiglas chiaro, compresi i dettagli sull'esterno, e successivamente venne sigillata con della vernice e raschiata nei punti in cui erano previste le finestre. La piramide aveva due soli lati, ma la sovrapposizione delle riprese permise di utilizzare la stessa miniatura per due piramidi. Oltre al risparmio economico, venne fatta di soli due lati in modo da poterla illuminare con una grossa lampadina da 10K



215



216



217

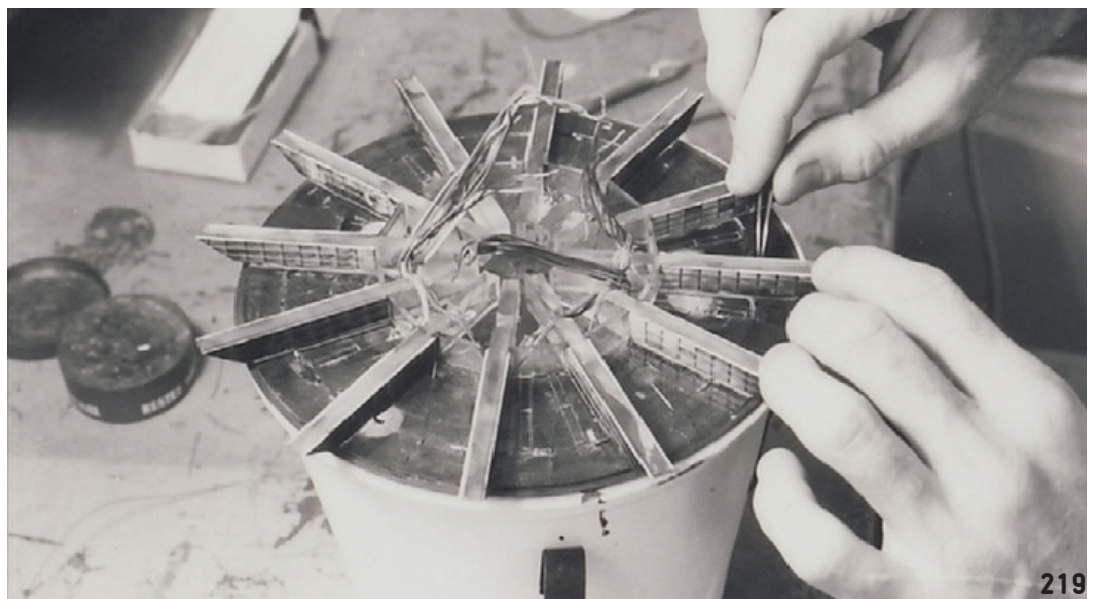
nel mezzo, 10000 watt di luce.

Trumbull descriveva così la sua collaborazione al film: "Abbiamo passato molto tempo con Ridley a studiare Blade Runner, e naturalmente ciascuno aveva in mente una propria idea sulle sequenze da realizzare. La fortuna più grande che abbiamo avuto nel fare questo

film è che Ridley fa molti schizzi di sua mano. Può disegnare davanti ai vostri occhi esattamente quello che vuole, e a partire dai suoi disegni si possono estrapolare gli effetti, così come l'immagine, dalla prima all'ultima inquadratura, il che permette di dedurre la durata di una sequenza o l'angolo di ripresa.



218



219

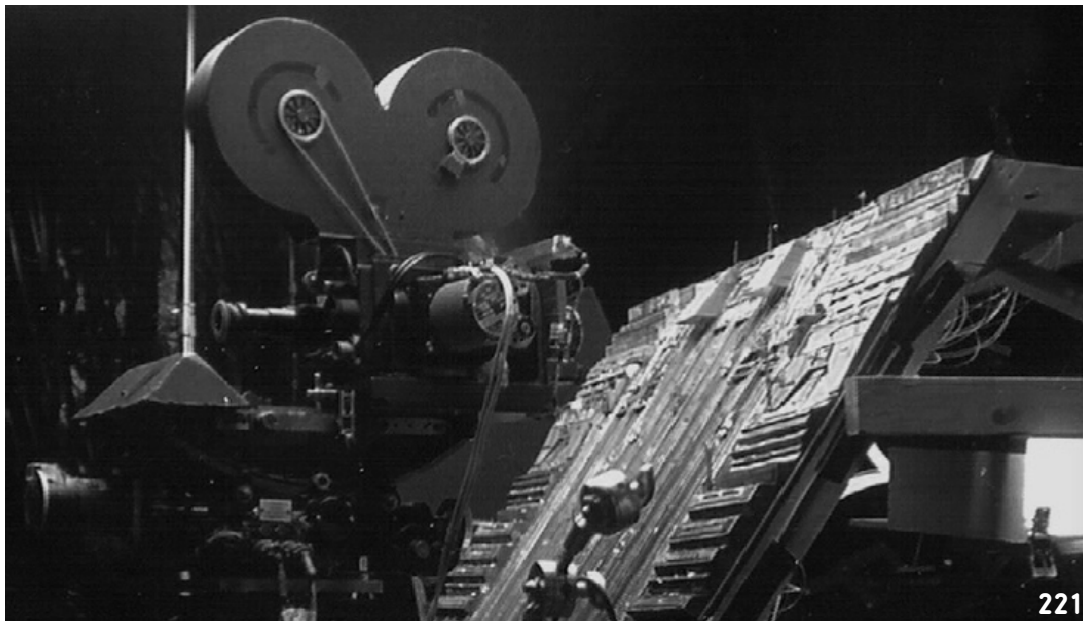
A partire dai suoi schizzi si possono anche prevedere i movimenti di macchina. Io penso che Blade Runner sia rappresentativo dell'età adulta degli effetti speciali. Essi sono così integrati al film che definiscono e illustrano i principi di base. Non sono stati fatti per essere i protagonisti della scena: gli effetti speciali sono stati concepiti unicamente in funzione della storia. Blade Runner è molto complesso da un punto di vista tecnologico. È fitto di soluzioni visive”.

Il fattore determinante della credibilità di Blade Runner è dovuto alla presenza di Syd Mead, esperto di dècors e accreditato come “futurista visivo”. Mead che è autore di numerosi gadgets meccanici e di molteplici prodotti dell'avvenire, è un consulente di disegno industriale di grande fama e ha dato il suo contributo anche a Star Trek e a Tron. “Sono stato assunto – racconta Mead – per fare cinque veicoli. Ma io non amo fare degli schizzi isolati su un foglio bianco; mi piace integrare le cose che vado progettando nel loro ambiente, in modo

che si abbia un'idea di quello che si otterrà se si decide di realizzarle. Nel primi bozzetti che ho sottoposto a Ridley e a Larry Paul ho dunque cominciato a mettere delle indicazioni sullo sfondo, dopo aver letto la sceneggiatura e avere assistito ad alcune discussioni; e in parte sono riuscito a rendere l'impressione visiva globale che Ridley cercava. Mi chiese se potevo suggerirgli dei dècors per gli esterni. Io presi delle foto di strade e vi tracciai sopra degli schizzi per mostrare come avrei trasformato questi ambienti in conformità al film. Poi mi sono concentrato sugli interni, soprattutto il laboratorio di Sebastien, la cucina e il bagno di Deckard. In ciascuno di questi ambienti Ridley stabiliva e sottolineava una qualità specifica dell'immagine, alla quale io mi conformavo.” Seguendo i bozzetti di Mead l'equipe di produzione costruì i portici direttamente sul marciapiede, e fornì le strade di un assortimento di dispositivi meccanici: semafori, schermi video giganti, strani parchimetri, videofonini e anche accessori d'occasione di ogni genere.



220



221

La maggior parte di questi gadgets furono costruiti con pezzi rinvenuti tra i rottami di aerei, di vecchi radar e con parti di missili trovati in una base aerea. Per le inquadrature di schermi video furono utilizzati displays radar di bombardieri così come i parchimetri della cupola luminosa, che funzionano per mezzo di carte di credito, sono realizzati in fibra di vetro fuso.

Attraverso una perfetta combinazione tra miniature, modelli, scenografie e traveling mattes, Blade Runner trasmette un'ambientazione suggestiva di uno dei tanti mondi possibili di domani.

Un uso ormai classico della ripresa controllata elettronicamente è la sequenza sulla città notturna del film Blade Runner, con la discesa degli elicotteri tra le vie. In un grande studio si è costruito il modello della città, un enorme plastico, molto dettagliato nei primi piani, e soltanto gioco di luci notturne sullo sfondo. Lo stesso plastico è stato usato per parecchie sequenze, cambiando gli effetti luminosi e i punti di ripresa. Il lavoro della costruzione è stato molto lungo e accurato, ma ha risolto molti problemi in fase di ripresa.

Al centro, il plastico era aperto per far passare il binario della macchina da ripresa. Il punto di vista a volo di uccello non mostrava le vie della città se non come tracciati luminosi. La lunghezza del binario era relativa alla dimensione del plastico. Vennero stabiliti durata della sequenza e movimenti della camera con i relativi tempi (in numero di fotogrammi). Montando sulla rostrum una telecamera provarono i movimenti in tempo reale, verificandoli sui monitor, controllarono le luci e l'effetto generale; una volta raggiunto l'effetto della sequenza totale, memorizzarono i movimenti nel computer, sostituirono la telecamera con una cinepresa e girarono la sequenza. Successivamente, avendo già il movimento a volo di uccello sulla città, fu possibile inserire i modellini dei velivoli che eseguivano lo stesso movimento, costruendo un altro set al cui centro veniva posto il binario della rostrum e parallelamente un altro binario; su questo correva un carrello snodabile, sincronizzato con i movimenti della rostrum, sia lungo il binario, sia nello spazio. Questo set era montato grazie al chroma totale, cioè il fondale veniva fortemente illuminato



di un colore non compreso nei modellini da riprendere. Il modellino dell'elicottero veniva montato sulla staffa dello snodo con un perno del colore del chroma. Il modello risultava, al controllo del monitor, galleggiante nell'aria e completamente scontornato: veniva caricato sul computer il dischetto del movimento sulla città che la rostrum camera aveva eseguito con precisione, inquadrando questa volta il modello sul carrello snodato che ripeteva a sua volta lo stesso movimento. Si trattava di sovrapporre le due sequenze per ottenere la costruzione della sequenza finale.

Per realizzare il modello della città cercarono di riutilizzare pezzi di modelli di altri film assemblandoli in modo che sembrassero parti dello stesso oggetto.

Della città venne costruito anche un modellino più grande e dettagliato, costituito di circa una dozzina di edifici che dovevano far parte dello sfondo della città, la maggior parte dei quali erano edifici di due lati, anteriore e obliquo. Questi edifici erano miniature di compensato, con luci dentro le finestre e molti dettagli

all'esterno, e oltre a questi vennero aggiunti altri oggetti, navi spaziali da un altro film, con tante antenne e dettagli incollati, oltre agli archetti rampanti della piramide stessa, composti per creare un edificio. C'erano inoltre edifici a scala un po' diversa, per la prospettiva forzata, ed avevano delle forme molto fantasiose. Tra questi la torre della stazione di polizia era quello principale: per la sua costruzione iniziarono con il tetto e assemblarono pezzi provenienti da altri modelli. La parte superiore, per esempio, era il soffitto della nave madre che si alzava per far entrare Richard Dreyfuss nell'edizione rivista di Incontri ravvicinati. Molti di questi set non erano più grandi di 3,5 metri per 3,5. I teatri di posa non erano molto grandi e per l'inquadratura in cui la macchina da presa scendeva a spirale sopra la stazione di polizia fu necessario inclinare sul lato a un'angolazione obliqua la miniatura intera per avvicinarla alla cinepresa, inclinandola in modo che la cinepresa riuscisse ad andare in alto per fare la ripresa aerea, al tempo stesso senza essere troppo vicina alle cime dei palazzi.