



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

# FLORE

## Repository istituzionale dell'Università degli Studi di Firenze

### **Modello. Simulazione. Percezione**

Questa è la Versione finale referata (Post print/Accepted manuscript) della seguente pubblicazione:

*Original Citation:*

Modello. Simulazione. Percezione / ridolfi giuseppe. - STAMPA. - (2020), pp. 31-62.

*Availability:*

The webpage <https://hdl.handle.net/2158/1217637> of the repository was last updated on 2021-01-20T13:32:23Z

*Publisher:*

DIDAPress

*Terms of use:*

Open Access

La pubblicazione è resa disponibile sotto le norme e i termini della licenza di deposito, secondo quanto stabilito dalla Policy per l'accesso aperto dell'Università degli Studi di Firenze (<https://www.sba.unifi.it/upload/policy-oa-2016-1.pdf>)

*Publisher copyright claim:*

La data sopra indicata si riferisce all'ultimo aggiornamento della scheda del Repository FloRe - The above-mentioned date refers to the last update of the record in the Institutional Repository FloRe

(Article begins on next page)

R

ricerche | architettura design territorio

**Coordinatore | Scientific coordinator**

Saverio Mecca | Università degli Studi di Firenze, Italy

**Comitato scientifico | Editorial board**

Elisabetta Benelli | Università degli Studi di Firenze, Italy; Marta Berni | Università degli Studi di Firenze, Italy; Stefano Bertocci | Università degli Studi di Firenze, Italy; Antonio Borri | Università di Perugia, Italy; Molly Bourne | Syracuse University, USA; Andrea Campioli | Politecnico di Milano, Italy; Miquel Casals Casanova | Universitat Politècnica de Catalunya, Spain; Marguerite Crawford | University of California at Berkeley, USA; Rosa De Marco | ENSA Paris-La Villette, France; Fabrizio Gai | Istituto Universitario di Architettura di Venezia, Italy; Javier Gallego Roja | Universidad de Granada, Spain; Giulio Giovannoni | Università degli Studi di Firenze, Italy; Robert Levy | Ben-Gurion University of the Negev, Israel; Fabio Lucchesi | Università degli Studi di Firenze, Italy; Pietro Matracchi | Università degli Studi di Firenze, Italy; Saverio Mecca | Università degli Studi di Firenze, Italy; Camilla Mileto | Universidad Politécnica de Valencia, Spain; Bernhard Mueller | Leibniz Institut Ecological and Regional Development, Dresden, Germany; Libby Porter | Monash University in Melbourne, Australia; Rosa Povedano Ferré | Universitat de Barcelona, Spain; Pablo Rodriguez-Navarro | Universidad Politécnica de Valencia, Spain; Luisa Rovero | Università degli Studi di Firenze, Italy; José-Carlos Salcedo Hernández | Universidad de Extremadura, Spain; Marco Tanganelli | Università degli Studi di Firenze, Italy; Maria Chiara Torricelli | Università degli Studi di Firenze, Italy; Ulisse Tramonti | Università degli Studi di Firenze, Italy; Andrea Vallicelli | Università di Pescara, Italy; Corinna Vasić | Università degli Studi di Firenze, Italy; Joan Lluís Zamora i Mestre | Universitat Politècnica de Catalunya, Spain; Mariella Zoppi | Università degli Studi di Firenze, Italy

GIUSEPPE RIDOLFI

## Architetture in ambienti estremi

*Il progetto post-ambientale  
tra finzione e sperimentazione  
computazionale*



Il volume è l'esito di attività di ricerca progettuale svolte nel corso d'insegnamento **Progettazione Ambientale A** del corso di laurea a ciclo unico in architettura della Scuola di Architettura dell'Università degli di Firenze. Le simulazioni computazionali, le componenti robotiche e sperimentali dei modelli sono state svolte con il supporto del Laboratorio Congiunto di Ateneo Mailab.

La pubblicazione è stata oggetto di una procedura di accettazione e valutazione qualitativa basata sul giudizio tra pari affidata dal Comitato Scientifico del Dipartimento DIDA con il sistema di *blind review*. Tutte le pubblicazioni del Dipartimento di Architettura DIDA sono *open access* sul web, favorendo una valutazione effettiva aperta a tutta la comunità scientifica internazionale.

*progetto grafico*

**didacommunicationlab**

Dipartimento di Architettura  
Università degli Studi di Firenze

Susanna Cerri

Gaia Lavoratti



**didapress**

Dipartimento di Architettura  
Università degli Studi di Firenze  
via della Mattonaia, 8 Firenze 50121

© 2020

ISBN da inserire

Stampato su carta di pura cellulosa *Fedrigoni Arcoset*



---

## INDICE

---

<b>Il progetto post-ambientale nell'età della catastrofe.</b> Giuseppe Ridolfi	9
<b>Organicismo coevolutivo. Progetto computazionale</b> Giuseppe Ridolfi	17
<b>Modello. Simulazione. Percezione</b> Giuseppe Ridolfi	31
<b>Ospedale da campo. Iquitos, Perù</b> Marco Cannata, Silvia Colombo, Sheyla Cosentino, Gianlorenzo Dellabartola, Giuseppe Ridolfi	63
<b>Centro archeologico. Kargha, Egitto</b> Vittorio Ghisella, Marta Goracci, Andrea Martini, Martina Morellato, Giuseppe Ridolfi	81
<b>Rifugio nel deserto nordico. Hverir, Islanda</b> Claudia Alberico, Chiara Bruschi, Paola Orlando, Beatrice Viotti, Giuseppe Ridolfi	95
<b>Burning Man Temple. Black Rock Desert, USA</b> Omar Ben Hamed, Simone Pistillo, Tommaso Reggioli, Fardi Sami, Giuseppe Ridolfi	113
<b>Walser House. Valsesia, Italia</b> Letizia Panetta, Gabriele Pitisci, Giuseppe Ridolfi	133
<b>Mekong Food Home. Can Tho, Vietnam</b> Guglielmo Baldeschi, Elena Carli, Damiano Cecchetti, Giuseppe Ridolfi	151
<b>Polaris Fire Camp. Karakum, Turkmenistan</b> Alberto Fazi, Edoardo Gorini, Simone Mancineschi, Giuseppe Ridolfi	177
<b>Luoghi digitali per formare progettisti nell'Università contemporanea</b> Giuseppe Ridolfi	205
<b>Bibliografia</b>	217

---

TO FREE REALLY MEANS TO SPARE. THE SPARING ITSELF CONSISTS NOT ONLY IN THE FACT THAT WE DO NOT HARM THE ONE WHOM WE SPARE. REAL SPARING IS SOMETHING POSITIVE AND TAKES PLACE WHEN WE LEAVE SOMETHING BEFOREHAND IN ITS OWN NATURE, WHEN WE RETURN IT SPECIFICALLY TO ITS BEING, WHEN WE “FREE” IT IN THE REAL SENSE OF THE WORD INTO A PRESERVE OF PEACE. TO DWELL, TO BE SET AT PEACE, MEANS TO REMAIN AT PEACE WITHIN THE FREE SPHERE THAT SAFEGUARDS EACH THING IN ITS NATURE. THE FUNDAMENTAL CHARACTER OF DWELLING IS THIS SPARING AND PRESERVING. IT PERVADES DWELLING IN ITS WHOLE RANGE. THAT RANGE REVEALS ITSELF TO US AS SOON AS WE REFLECT THAT HUMAN BEING CONSISTS IN DWELLING AND, INDEED, DWELLING IN THE SENSE OF THE STAY OF MORTALS ON THE EARTH.

Martin Heidegger, *Building Dwelling Thinking*, 1957

**Modello. Simulazione. Percezione**

↻  
**Prototipi di componenti soft-robotici per involucro adattatico.**  
Stampi per elementi in silicone gonfiabili e di connessione flessibile.  
(© Mailab.biz)

**Giuseppe Ridolfi**  
Università degli Studi di Firenze  
giuseppe.ridolfi@unifi.it

### **Dispositivi del progetto per costruire**

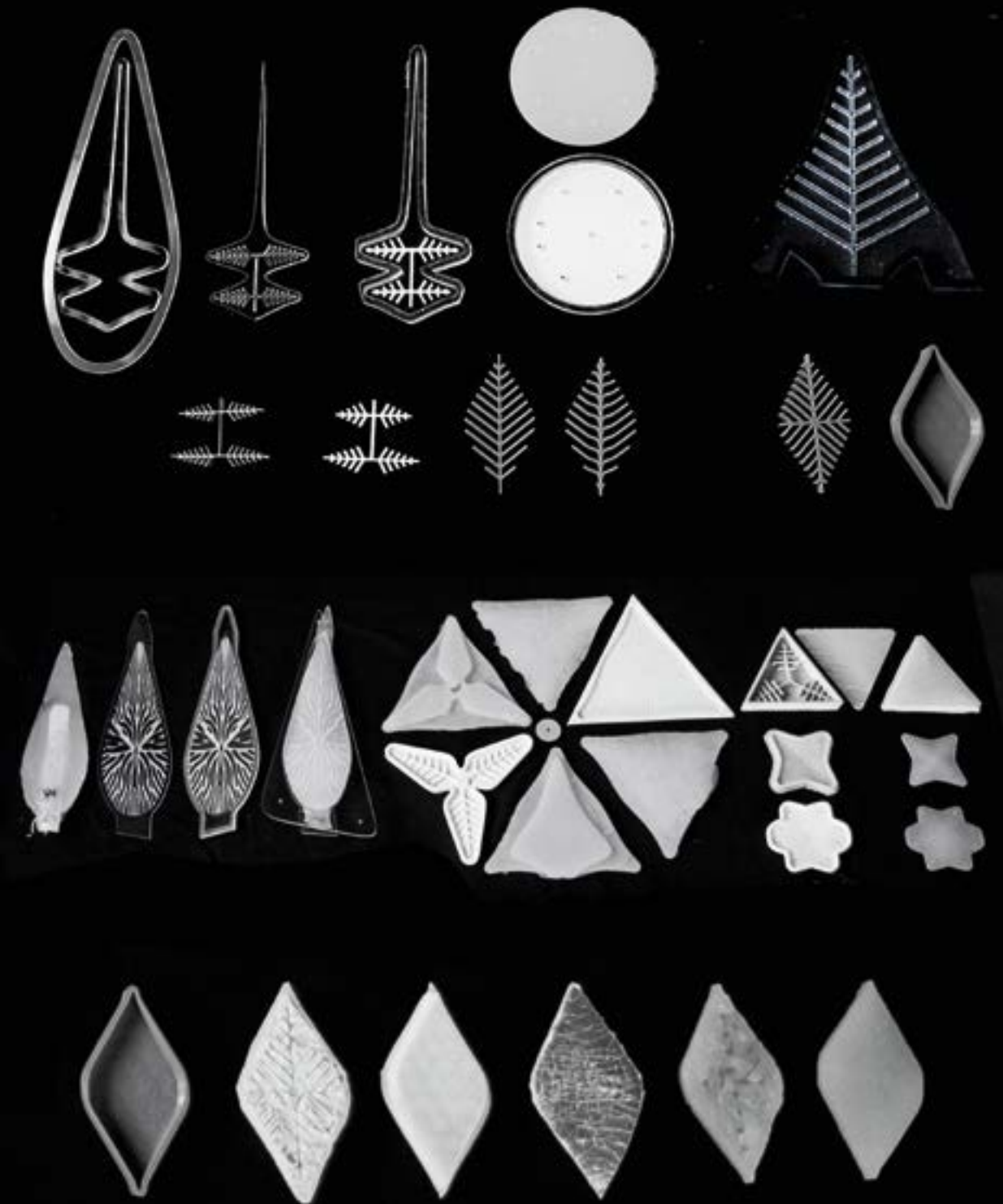
Nella parte introduttiva di un mio precedente libro (Ridolfi 2014, p.12) spiegavo che le trasformazioni dell'ambiente da parte dell'uomo si distinguono dalle quelle spontanee del mondo fisico e da quelle intenzionali (cioè finalizzate a un scopo) degli altri viventi in quanto anche consapevoli. In sintesi, scrivevo che le trasformazioni dell'uomo sono intenzionali perché finalizzati all'ottenimento di un utile ma anche consapevoli in quanto preordinate secondo un piano, un disegno in grado di condurre alla meta finale prefigurando mezzi, risultati e possibili effetti. È dalla natura causante del progetto che possiamo iniziare i nostri ragionamenti sui suoi mezzi e modalità operative, sino ad addentrarci nell'analisi dei recenti armamentari digitali per interrogarci poi sulla 'sostenibilità' dei suoi fini ove condivisibilità delle scelte oltre ad affidabilità e ragionevolezza ne rappresentano i criteri.

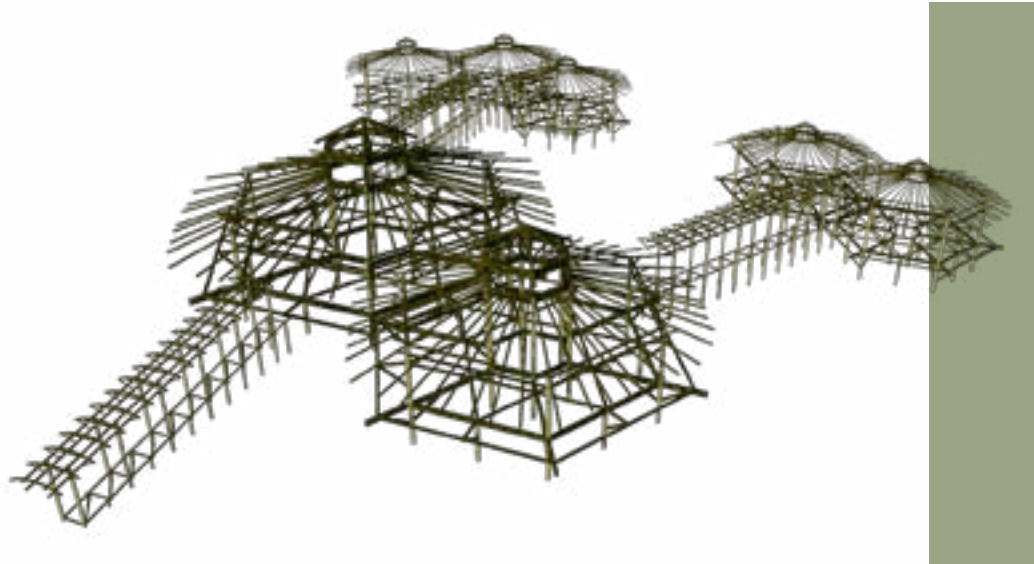
La causalità o la ricerca di cause e mezzi è la strada che affrancherà l'umanità dalle credenze, dai miti, dai fanatismi e dalla fallacità dei sensi anche se, e come vedremo, i sensi resteranno centrali nel rapporto degli esseri viventi con il mondo: recettori e vie d'accesso inemendabili per l'accesso alla comprensione dei fenomeni e per la formazione di consapevolezza che rappresenta il tratto caratteristico della specie umana.

### **Disegni**

Il mezzo operativo per eccellenza di un progetto di trasformazione dell'ambiente è il disegno: prefigurazione di ciò che non c'è e che promette un futuro possibile attraverso segni grafici rappresentativi di fatti e relazioni causanti. In senso più ampio e oltre il carattere puramente mimetico di cose ora assenti ma a venire, il disegno è termine impiegabile al posto di piano, di strategia sino a sovrapporsi sineddoticamente al progetto stesso.

Il disegno per costruire, come il progetto, è congettura sul futuro da realizzarsi, identificabile quindi come dispositivo operativo, produttivo e normativo capace cioè di prefigurare l'oggetto, ma anche di tracciare un percorso, preordinare, istruire mosse e risorse per avverarlo. In questo capitolo esamineremo il progetto come prefigurazione dell'oggetto piuttosto che come strumento di gestione della sua organizzazione di cui si occupano le discipline di project management.



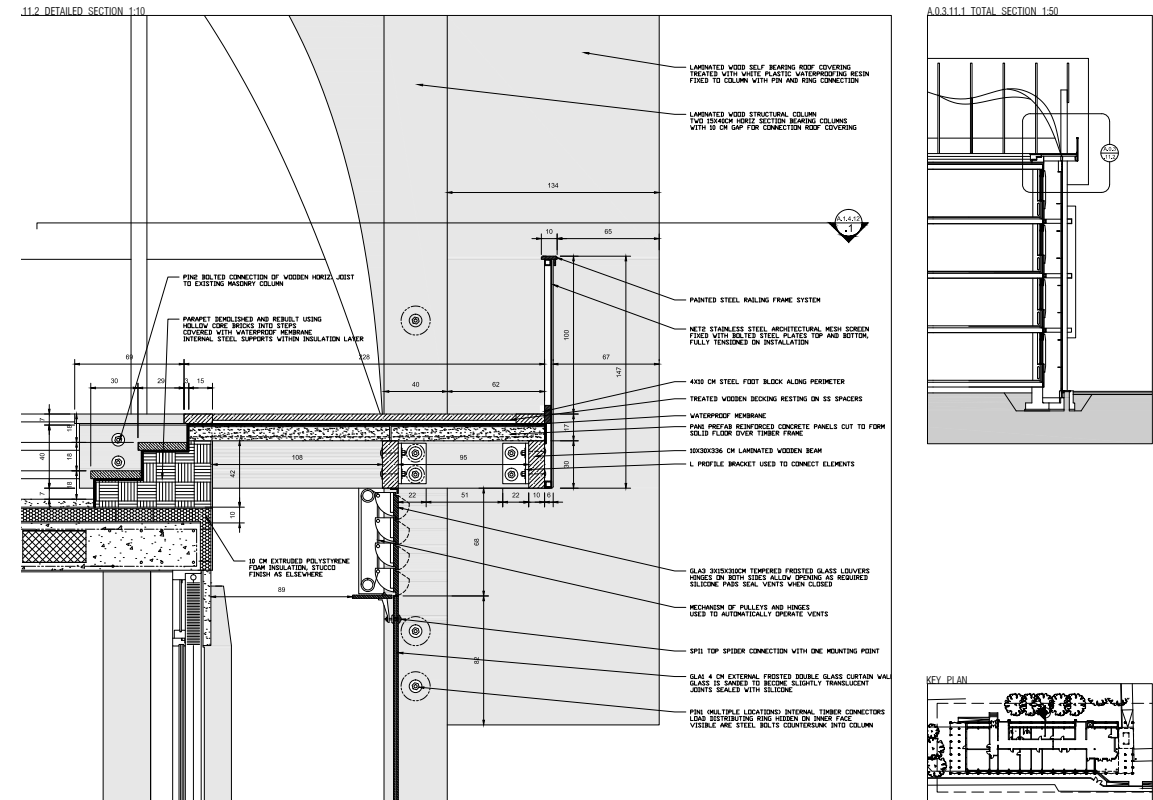


Schema sistema strutturale (Di Leo F., Mele E.)

La prima forma di prefigurazione di un oggetto speciale come può essere un intervento unico e irripetibile di trasformazione dell'ambiente costruito è lo 'schizzo': prodotto di un processo tacito personale (Laseau 1989), frutto di destrezza manuale, istintivo e firma autoriale di un'idea onirica, sfocata. Possiamo definirlo esplorazione tattile della visione di un cieco che intravede cose che (ancora) non si vedono. Ad esso segue il 'disegno' vero e proprio che gli anglosassoni con più precisione distinguono in draw e draft. Il primo è una rappresentazione più meditata, dettagliata e controllata dello schizzo (*sketch*) che presuppone forme di 'progettazione' del disegno stesso. In esso il risultato finale emerge con chiarezza abbandonando l'autore per vivere di vita propria e porgersi alla visione e al giudizio degli altri. Come lo schizzo, è strumento dell'arte oltre che dell'architettura. Il secondo è invece uno strumento proprio della progettazione: risultato di un'attività tecnica che si realizza con una rappresentazione accurata e formale finalizzata alla produzione di artefatti la cui comparsa è coeva a quella dell'industrializzazione quando gli oggetti diventano merci e la loro produzione, nella logica delle macchine, richiede la normalizzazione per consentire delega e controllo.

Ripercorrendo la storia del disegno per costruire è possibile rintracciare una trasformazione delle sue modalità e dei suoi strumenti che possiamo riassumere nel passaggio da logiche geometrico-analogiche della similitudine e dei rapporti proporzionali tracciati dai compassi e dai cercini alle logiche matematico-analitiche del numero; da un mondo del continuo a un mondo del discreto, oggi digitale.

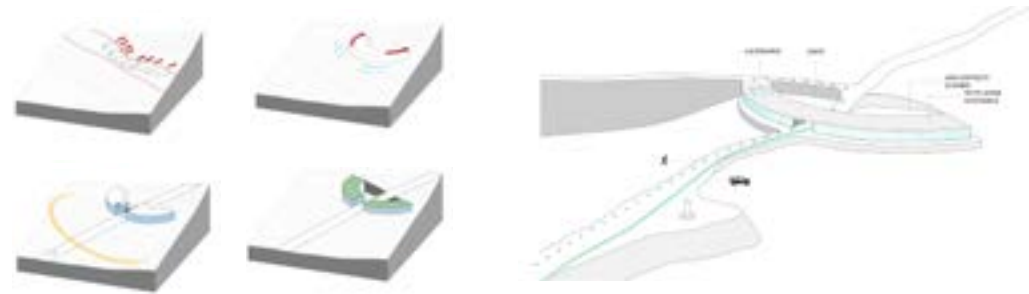
pagina a fronte Dettaglio facciata doppia pelle (Kane R.)



Come fa notare Koyré (1961) questo processo inizia sul finire del Medioevo quando geometria e calcolo lasciano le sfere incorrotte del cielo per calarsi nel mondo della finitudine e dell'inganno dando, in pochi anni, all'architetto la possibilità di affrancarsi dal cantiere e da un mero ruolo fabbrile per diventare – nelle parole di Leon Battista Alberti – un intellettuale che opera nel calduccio del suo studio. I suoi segni non sono più ordini tracciati sugli intonaci del cantiere, ma segni 'distanti' capaci di calcolo e di misura con cui anticipare i risultati e prodotto di attività nobili pari a quelle delle Arti Maggiori.

### Diagrammi

Una particolare forma di disegno è il diagramma definito da Garcia (2010) come spazializzazione di una astrazione selettiva e/o riduzione di un concetto o di un fenomeno. Dal greco, diagramma significa marcatura (*gramma*) attraverso o tra due (*dia*) quindi un segno che unisce realtà e idea, che tenta di rappresentare la complessità. È semplificazione visuale di



**Diagramma morfogenetico**  
(Adamo A., Balducci F., Dervishi F.)

fatti che agevola la lettura dei fenomeni e schematizzazione di un'idea. Il grado di astrazione, soggettività nella significazione, modalità di esecuzione fanno sì che un diagramma possa confondersi con lo schizzo sebbene tra i due strumenti sussistano significative differenze dovute al fatto che lo schizzo, come ideogramma, è rappresentazione sintetica di un'idea mentre il diagramma – come detto – è anche strumento cognitivo e di rappresentazione di fenomeni.

Ciò nonostante il diagramma condivide con lo schizzo alcune caratteristiche tra cui la principale e con tutta probabilità è, come hanno sottolineato Borja e Carlos Ferrater (2006) in *Synchronizing Geometry*, la sua 'deformabilità' intesa come adattabilità o capacità di evolvere preservando i suoi concetti strutturanti. Spiega l'autore che tale 'deformabilità' è dovuta al fatto che il suo alfabeto non è quello delle forme primitive della geometria architettonica, dei volumi, delle superfici, delle scatole, ma basato su segni polisemici anche alieni al linguaggio architettonico.

Alla luce di queste considerazioni va detto che la distinzione tra ideogramma e diagramma è ancora poco compresa nel progetto di architettura. Non è un caso che il primo libro del 1985 (Clark e Pause 1996), che si propone di esaminare sistematicamente lo strumento del diagramma in architettura, presenti una raccolta di esempi di vari periodi e autori che si limitano a schemi come semplificazione di segni referenti esclusivamente degli elementi architettonici.

Questa parziale interpretazione del diagramma ha le sue origini nel Movimento Moderno come processo di semplificazione e riduzione all'essenzialità. Le Corbusier, per citare uno dei principali sostenitori, ne farà ampio uso come mezzo di verità. Nella sua interpretazione e di altri esponenti del Movimento Moderno la rappresentazione diagrammatica diventa strumento di verità e di sublimazione, nella sua essenzialità e purezza, del fenomeno 'bruto' della realtà sino diventare mezzo di accesso a valori etico-morali. Nel tempo la critica ha invece rilevato come questo processo di astrazione

*pagina a fronte*  
**Speculative Structuralism**  
Esercizio didattico sul valore formale delle strutture svolto mediante analisi e variazioni sulle griglie di coordinamento degli edifici del Weissenhof (Maksud F., Oltmanns T., Knap Okretic K., Chand P.S.)

**TRANSFORMATION PROCESS**

**Gropius House Structure (1927)**  
Gropius House's structure is based on Dry Construction process that is an industrialized prefabricated system. By using this industrially processed building materials, he had the possibility to reduce the load and weight of the building, enhance its stability and structural qualities, also the economic prospects in a long run.

ORIGINAL VOLUME	VOLUME (m³)	%
EXTRACTED VOLUME	100	100
EMPTY VOLUME	100	100

**CONCEPT OF TRANSFORMATION**

- RENAISSANCE - VILLA ROTONDA**  
BY ANDREA PALLADIO 1562  
SIMETRY  
PERSPECTIVE  
PURE GEOMETRY
- SUPREMATISM - PAINTING**  
BY KAZEM MALJEVIC 1915  
TWO DIMENSIONAL SPACES  
SIMPLICITY OF SIMPLE GEOMETRIC FORMS  
ABSTRACT
- DE STIJL - SCHROEDER - WONDRAAI HOUSES**  
BY GEORIT PIETVELD 1924 PIET MONDRIAN 1922  
PURE FORM OF GEOMETRY  
USE OF TWO DIMENSIONAL LINES  
GEOMETRIC ABSTRACTION  
SIMPLIFIED VISUAL COMPOSITION

**GESTALT PRINCIPLES**  
PLACING THE DESIGN IN BALANCE

- PROXIMITY**
- SIMILARITY**
- CLOSURE**

‘oggettiva’ sia diventato, a dispetto delle intenzioni di superare gli stili, nient’altro che un ulteriore stile comportando la feticizzazione del disegno (tuttora molto viva in certe interpretazioni dell’architettura) come entità autonoma dal costruito, e del minimalismo. Il risultato sarà l’immiserimento dello spazio e l’incapacità di comprendere la vita. Invece che sublimare la realtà il disegno ‘rassecato’ a linee, piani e volumi puri diventa sentenza di morte della vita come ultimo atto di un processo avviato con l’introduzione della geometria di Gaspard Monge nelle figurazioni neoclassiche.

A questa particolare accezione del diagramma, come stile di disegno, il Movimento Moderno affiancò un’ulteriore interpretazione spostando la causalità dei fatti architettonici oltre lo specifico disciplinare e delle ontologie geometrico-architettoniche o come direbbe Eisenman oltre l’*architecture’s interiority* (Eisenmann 2010). Sulla scorta delle ricerche dello Scientific Management e del pensiero Comportamentista la progettazione iniziò ad accogliere marcature inedite oltre l’iconicità della forma e delle sue grammatiche. I flussi e il tempo diventarono oggetto di rappresentazione e prima ancora di conoscenza e controllo dei fatti architettonici gettati nel divenire fenomenologico. Si rappresenta ciò che si conosce e non solamente cosa si vede. Come è nella natura del diagramma, flussi, determinanti climatiche e soprattutto funzioni trovano vita nel disegno attraverso frecce, vettori, insiemi abbandonando ogni pretesa di similitudine morfologica di scala. Distaccandosi dalla mimesi, il diagramma iniziò ad acquisire la sua vera identità metaforica ampliando le sue potenzialità operative. Il diagramma funzionale diventò la metafora generatrice del progetto come interprete di quel programma la cui osservanza, nelle parole di Summerson (1957), rappresentò l’aspetto più innovativo e fondante del Movimento Moderno che assegnava ad esso il ruolo di sorgente suprema, vera e moralmente accettabile di un progetto.

Seppure in un’interpretazione ancora dominata dal meccanicismo questo tipo di diagramma è dunque da considerare un’approssimazione più aderente alla sua natura che, nelle parole di Gille Deleuze, è definibile come «mappa di relazione tra forze», «macchina astratta» con capacità generative (Deleuze e Guattari 1987). Anche nel passato esistevano macchine astratte generatrici di forme come la regola aurea o la stessa prospettiva. Il *nine-square grid* è un’altra macchina ‘fabbricata’ da Wittkover per interpretare le architetture palladiane e poi reimpiegata a fini didattici da John Hejduk e dai Texas Ranger alla School of Architecture dell’Università del Texas per generare progetti.

La differenza sta nel fatto che queste macchine sono ancora alimentate da icone che stanno al posto di ‘cose’ architettoniche mentre, come è avvenuto nell’arte con le correnti concettuali e con l’ampliamento dei domini di rappresentazione, il diagramma

sposterà l’interesse del progetto di architettura dall’oggetto ai processi e alle relazioni come sue determinanti. In questa nuova visione gli anni Ottanta e Novanta rappresentarono il periodo di maggior fortuna del diagramma largamente impiegata da una vasta pletera di progettisti (Peter Eisenman, Rem Koolhaas, Patrik Schumacher, Lars Spuybroek, Ben van Berkel e Caroline Bos tra i tanti) come macchina astratta per la generazione architettonica aprendo il progetto a nuovi territori disciplinari, fenomenologici e a forme espressive ove alla formalizzazione matematica dei diagrammi di Christopher Alexander si affianca l’ineffabilità di metafore autoriali.

## Modelli

Accanto alla formalizzazione grafica, un ulteriore strumento di rappresentazione del progetto è il modello da ritenersi, come vedremo in seguito, il vero linguaggio della progettazione quando intrapresa come attività di ricerca progettuale. Disegno e modello sono forme di simulazione della realtà, finzioni produttive, ma con significative differenze nella ricerca progettuale.

Grazie alla sua natura tridimensionale isomorfa, il rapporto analogico e mimetico con l’oggetto da realizzare risulta ancor più diretto di quello del disegno. Manufatto in scala o prototipo al vero di un particolare, il modello è infatti di più immediata comprensione non richiedendo alcuna conversione dall’astrazione del segno alla materialità dell’oggetto.

Più in generale il termine modello può darsi come esemplarità (bidimensionale o tridimensionale), matrice da imitare, oggetto consolidato e validato dall’esperienza quale risposta efficace a una determinata esigenza, che alla lunga come afferma Derrida può però condurre alla paralisi, alla necrosi della storia in quanto ostacolo all’innovazione. Può invece, sempre nelle parole di Derrida, rappresentare un termine di paragone per valutare la *différance* e, ancor più, una risorsa per testare l’innovazione: dispositivo operativo che apre, quindi, all’innovazione piuttosto che alla replica. Il nostro interesse è rivolto a questa particolare accezione e in particolare all’impiego del modello come oggetto attraverso cui verificare funzioni e comportamenti.

In tal senso e pur riconoscendone l’utilità, negli esempi che seguono e nella metodologia didattica, il modello non viene impiegato come ‘calco’, forma statica da replicare e/o da osservare. Si ritiene, infatti, che nell’accezione del calco, le verifiche non possano andare oltre quelle di tipo formale ed estetiche nel senso di apprezzamento sensibile e/o gestaltico. Sono i modelli che Renzo Piano (1994, p. 129) assimila alle ‘torte nuziali’ realizzati a conclusione e per la celebrazione del progetto o i plastici rinascimentali fioriti dalle mani di abili cesellatori e orefici fiorentini che, come ha fatto notare Richard Goldthwaite (2006, pp.367-385)

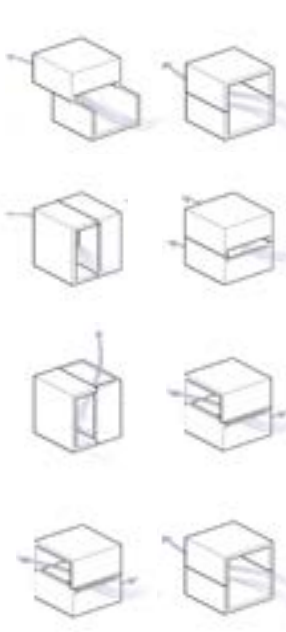
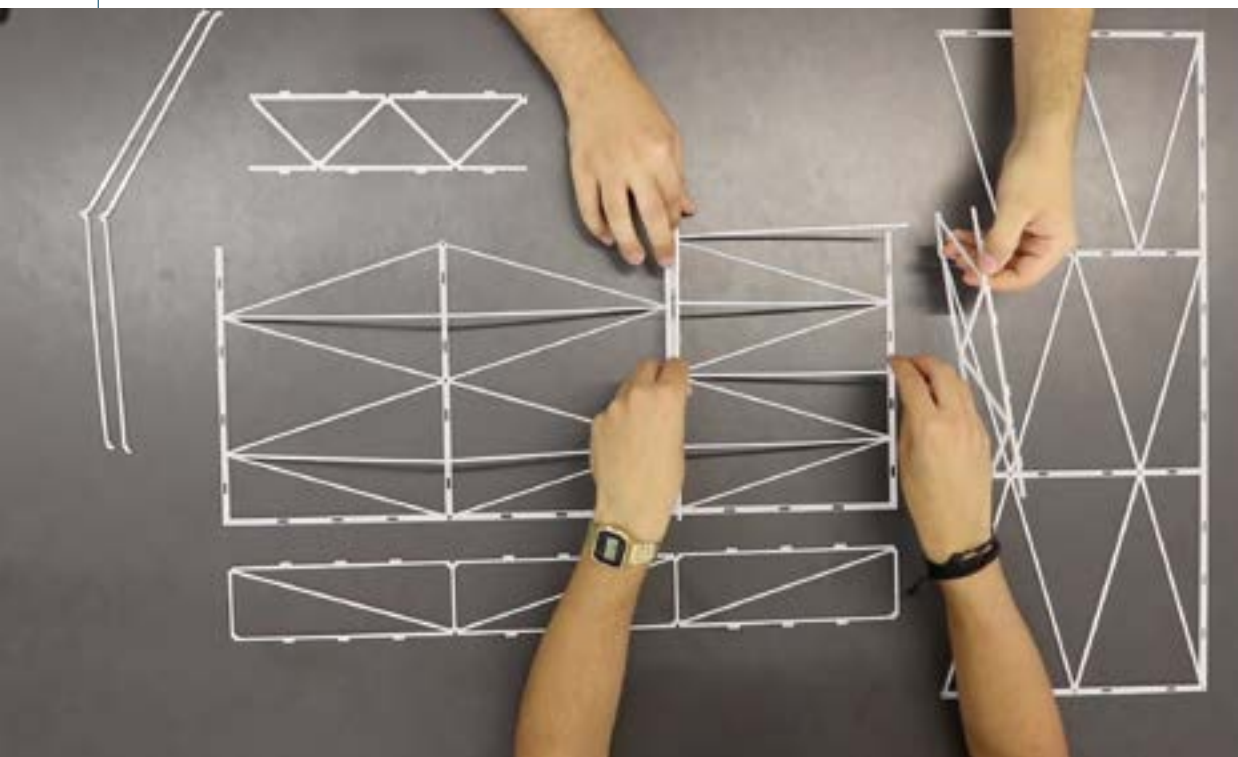
### pagine seguenti

**Modello di involucro**  
Assemblaggio strututra (Fenili G., Franchini M., Ghelfi G.)

**Modello di parete modulare**  
Studio combinatorio dei componenti e video mapping sul modello reale in elementi di cls per la simulazione della ventilazione (Bianca A., Ceccarelli L., DeBiasi C., Di Marco L., Di Tizio V.)

**Elementi di chiusura meteorologicamente adattivi**  
Studio comportamento materiali igroscopici (Alberico C., Bruschì C., Orlando P., Vialli B.)

**Prototipo di schermature**  
Prove di curvabilità del materiale attraverso variazione delle percentuali di punzonatura (Nannini E., Palavicino C.M.V., Tedesco M.)



e con tutta probabilità, rispondevano a precise ragioni di ‘marketing’ come le preziose viste prospettiche di Joseph Maria Olbrich.

Viceversa l’interesse in queste pagine, a testimonianza di un approccio operativo e didattico, si appunta su due particolari tipi di modello: il prototipo concettuale e il modello computazionale performativo. Il primo, nelle sue formalizzazioni sia reali che virtuali, è finalizzato a investigare il processo costruttivo, i dettagli, le fasi e i processi di assemblaggio dell’oggetto architettonico attraverso cui e indipendentemente dalla reale corrispondenza tra modello ed edificio lo studente è sollecitato a sviluppare un pensiero ‘costruttivo’, legato alla fattibilità materica delle sue figurazioni formali; il secondo finalizzato a condurre processi iterativi di simulazione, di osservazione e verifica attraverso cui trasformare la progettazione in pratica sperimentale capace di estendere le possibili soluzioni oltre il già noto, gli stili, o l’autorità del docente.

Il modello diventa strumento di conoscenza che è attività fondamentale della progettazione e ancor più della formazione. La fabbricazione e l’uso di modelli in ambito educativo non è però da confondere con il *learning by doing* propugnato dall’attivismo pedagogico. Non è semplice superamento di una certa passività che caratterizza i tradizionali metodi d’insegnamento. La simulazione su modelli è sperimentare, è ‘fare’ basato su conoscenze teoriche da



**Sistema di schermatura solare**  
Studio preliminare  
(Adorno S., Azimi D., Borgarelli M., Emilio G.)

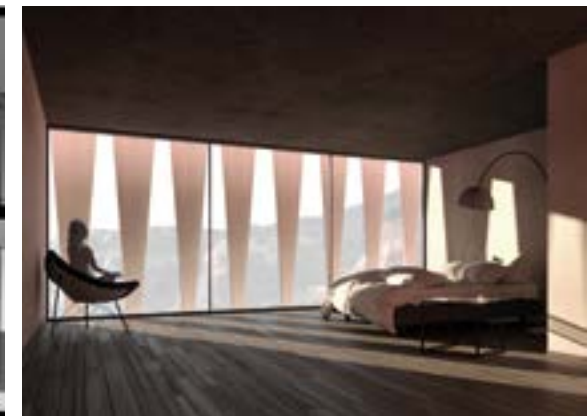
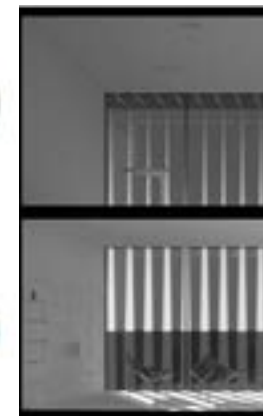
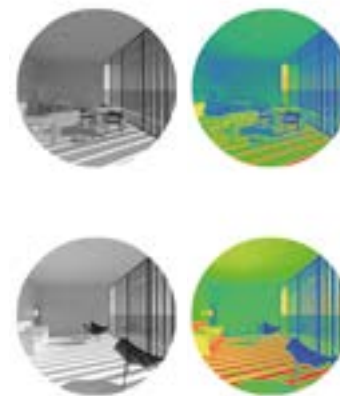
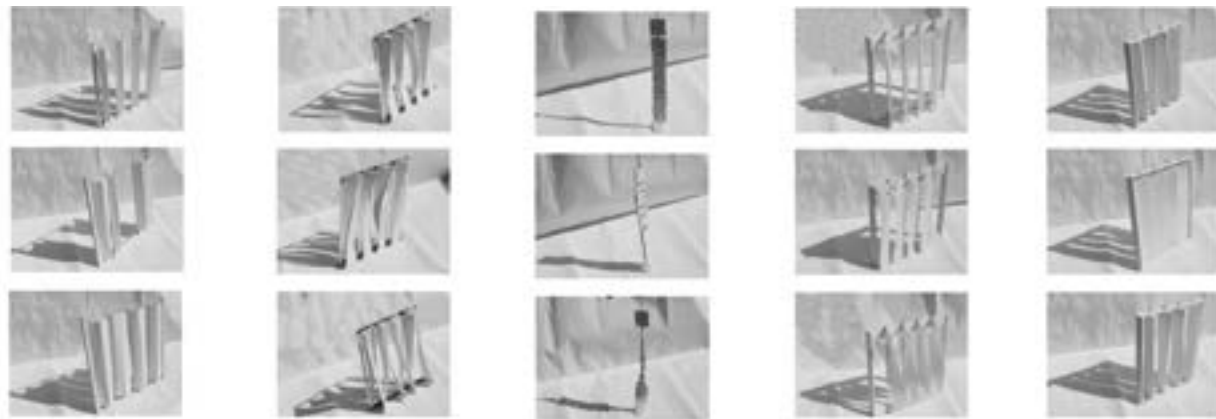


**Sistema di schermatura-ventilazione**  
Modello  
(Cannata M., Colombo S., Cosentino S., Dellabartola G.)



*pagina a fronte*  
**Infisso con sistema integrato di schermatura solare**  
Modello finale  
(Carmignani A. Pizzo L., Purcareata A.)





↑  
**Sistema di schermatura solare**  
 Simulazioni su modelli in scala e computazionali (Bisciaio G., Chelini A.)

verificare e validare poiché la semplice osservazione delle ricorrenze empiriche può rivelarsi fallace come accadeva — per esempio — nella civiltà romana che s’imbatteva in rovinosi crolli ignorando l’insidia *sesquialtera* del passaggio di scala: quella proprietà, intuita poi da Galileo Galilei, secondo cui una mosca che precipita a terra non seguirà le stesse sorti di un elefante.

### Simulazione computazionale

#### Dagli esperimenti ‘in vivo’ alla simulazione su modelli

A differenza dell’esperimento, la simulazione su modelli richiede la conoscenza anteriore di una teoria attraverso cui ‘fabbricare’ il modello e stabilire i protocolli di prova.

Classicamente la distinzione tra esperimento e simulazione sta proprio nel fatto che il primo viene condotto ‘in vivo’, su campioni fatti della medesima materia del fenomeno da indagare, mentre nella simulazione il campione è altro dal fenomeno. La materia della simulazione è quella del modello che s’interpone, per astrazione, alla realtà approssimandone caratteristiche e comportamenti. Il modello prende forma sulla base di teorie circa caratteristiche e comportamenti rendendolo ‘replica’ operabile, ma al tempo stesso ‘altro’ dalla realtà. Come nell’ovale di Poe dove col ritratto della beneamata muore l’originale, la realtà tende a scomparire nell’invisibilità dell’astrazione o quanto meno segna uno scarto, un’approssimazione che è il prezzo da pagare per renderlo operabile. Un’approssimazione che, come notava Herbert Simon richiede la ricerca della miglior corrispondenza tra sistema simulato e sistema simulante, pena la inaffidabilità delle simulazioni (Simon 1969). È in virtù di conoscenze e astrazioni performative che il modello, a differenza dei disegni e dei diagrammi (Guala 2002) assume proprietà dinamiche

cioè, nella divisione di Hartmann (1996) tra modelli statici e dinamici, capace di assumere differenti configurazioni o stati interrogabili quindi ‘reattivi’ a sollecitazioni indotte dal ricercatore.

La simulazione condotta su modelli dinamici è comunque differente dagli esperimenti condotti direttamente sui campioni della realtà. In altre parole possiamo dire che nella sperimentazione classica l’oggetto è lo stesso del target, mentre nella simulazione si consuma uno scarto basato su analogie strutturanti. Come abbiamo accennato la simulazione, poiché si esercitata su una realtà ‘fabbricata’, è imprescindibile da conoscenze teoriche che nei fatti risultano riduttive dei complessi comportamenti del mondo reale. Per tale ragione, nella scienza per simulazione s’intende un esperimento incerto, dubbioso e il termine modello viene impiegato per designare una teoria incompleta o approssimata, da validare.

Se nella scienza la simulazione è impiegata dal ricercatore per validare un modello ‘dubbioso’, nella progettazione la simulazione è invece impiegata per valutare, attraverso un modello ragionevolmente attendibile, gli effetti in determinate configurazioni indotte dal progettista. Tale differenza risiede nel fatto che la scienza persegue finalità di conoscenza, mentre la progettazione è attività produttiva con la conseguenza che la simulazione è innanzitutto strumento decisionale piuttosto che cognitivo. Gli esempi riportati in questo libro mostrano però la possibilità di una saldatura giacché nelle mani degli studenti la simulazione, oltre a guidare le scelte progettuali, è — in primis — un dispositivo per validare ipotesi, teorie e quindi una modalità alternativa per apprendere mediante la sperimentazione di tipo scientifico. Si potrebbe obiettare che queste simulazioni non possano definirsi attività di ricerca scientifica poiché necessariamente locali, cioè applicate con specifiche delimitazioni di campo, e inficiate dall’approssimazione del modello. A queste obiezioni va fatto notare che anche la sperimentazione classica viene condotta entro un *framing* della

totalità reale da cui inferire leggi generali e non è inusuale che l'esperimento richieda 'espediti' estranei alla natura dei fenomeni da studiare ovvero manipolazioni del campione per renderlo operativo e/o intelleggibile. Comportamenti 'arbitrari' quanto il modello nelle simulazioni.

### Simulazione sperimentale computazionale nel progetto per costruire. Performance Based Design

Dagli anni '50 la simulazione su modelli entra stabilmente nella ricerca scientifica. Il suo impiego si accresce per mezzo di una nuova materialità: il dato digitale, una 'cosa' in grado di formulare relazioni e comportamenti della realtà nella forma del calcolo numerico, computazionale. In luogo del modello, l'ultima e provvisoria tappa degli strumenti del progetto è ora l'algoritmo che apre una nuova era per la teoria del progetto: quella dei sistemi informativi. Con tutte le limitazioni e le approssimazioni del caso, la simulazione computazionale è comunque diventata una via alternativa di ricerca scientifica. Possiamo definirla simulazione sperimentale. Le ragioni del suo impiego nella ricerca scientifica, in luogo dell'esperimento 'in vivo', risiedono in un nuovo tipo di 'deformabilità' come capacità di adattamento controllato e controllabile nella sua economicità, nella capacità di operare su realtà impresentabili, invisibili o irraggiungibili nel tempo e nello spazio. La simulazione (parametrica) computazionale consente di trattare fenomeni sempre più complessi, addirittura incompleti attraverso adattamenti, ibridazioni e commistioni tra teorico e empirico. Nella progettazione consente sperimentazioni non distruttive pertanto di condurre più prove in condizioni differenti offrendo nuove opportunità, davvero economiche sotto tutti i punti di vista. Le possibilità di prova e di sperimentare/correggere errori si accresce. A differenza della ricerca 'a tentoni' dello schizzo autoriale, la ricerca progettuale basata su simulazioni computazionali, oltre che 'aumentata', è assolutamente trasparente, comunicabile e quindi condivisibile perché basata su un modello ove la codifica matematica o meglio del *Matema Digitale* (Ridolfi, 2019 a) consente 'misurabilità' e operabile secondo procedure ripetibili. Questa visione s'insinuò anche nel progetto di costruzione nelle vesti di strumento di governo razionale, basato sulla misurabilità oggettiva di attributi e criteri di scelta il cui esito fu il *Performance Based Design*.

### Modellazione parametrica e simulazione performativa: Building Performance Simulation nelle fasi iniziali del progetto

Intorno agli anni '70 la progettazione su base prestazionale si saldò alla modellazione parametrica (*Parametric Modeling*) dando vita al *Building Performance Simulation* (BPS)

aprendo la strada a una nuova operatività progettuale in cui le decisioni non saranno più basate solamente sulla base del "what the building will look like" (Garber 2014, p. 184), ma sulle sue misurazioni prestazionali (Kolarevic, 2002) sino a includere valutazioni in condizioni funzionali e/o ambientali estreme (De Wit 2003, p. 25) consentendo di offrire risposte al quesito di Ruskin circa la reale funzione della pallina dentro il fischiello (Frayling 2011) e a Steve Jobs di coniare il motto "Design is not just what it looks like and feels like. Design is how it works" poi saccheggiato, in palese contraddizione, come elemento decorativo di tazze per il caffè. Il modello computazionale è oggi fatto di oggetti ben rappresentato dal *Building Information Model*, modello di informazioni indicizzate dalla geometria e da cui è possibile estrarre differenti elaborati contrattuali per la gestione e il controllo della costruzione.

È relazione numerica di oggetti semantici che incorporano qualità, attributi, comportamenti, funzionalità algoritmiche e pertanto in grado di interagire e rispondere dinamicamente a mutate configurazioni nel tempo e nello spazio. Questo tipo d'interrelazione si definisce parametrica, cioè determinata da rapporti di dipendenza matematica tra oggetti sempre più granulari determinando una finissima discretizzazione o pixelatura del continuo.

La natura parametrica della modellazione computazionale consente nuove potenzialità prima sconosciute ai precedenti strumenti di disegno assistito. Il modello parametrico, fatto di famiglie, tipi, elementi semantici consente "la propagazione dinamica e interattiva degli aggiornamenti dei vari attributi a tutte le componenti del progetto (*instancing*) e la generazione di varianti da modelli sorgenti (*versioning*) consentendo "lo studio di alternative in modo esteso ed economico e la loro valutazione su base performativa in rapporto a determinate condizioni al contorno, specifici comportamenti e benchmark misurabili degli impatti" (Cucurnia e Ridolfi, 2020, p. 67) o come tra i primi ha fatto notare l'inventore di Ecotect Andrew Marsh (2008), attuabili con maggior disponibilità d'informazioni, con un maggior *context awareness*.

Successivamente alle prime applicazioni in ambito strutturale, il *Building Performance Simulation* si è esteso a diversi aspetti della progettazione, anche di tipo qualitativo, attraverso la proliferazione di *plug-in* e *add-on* dedicati con il risultato di rendere accessibile specifici ambiti disciplinari del progetto anche ai non esperti: un variegato armamentario che ha consentito di passare da approcci progettuale del tipo *if then* a quelli del *what if* (Saggio 2007, p. 36), rendendo possibile la 'misurazione' degli effetti di molteplici soluzioni progettuali già nelle fasi iniziali del progetto quando, come è noto da tempo e già prima della famosa *Mac Leamy's Curve* (Mac Leamy 2004), è maggiore l'impatto delle scelte.

Queste potenzialità sono state accolte anche nella didattica come testimoniano i progetti qui raccolti. Gli esercizi progettuali presenti in questa pubblicazione contengono tutti e

invariabilmente una sezione preliminare dedicata alla valutazione di alternative progettuali condotta attraverso la simulazione computazionale di tipo prestazionale e secondo un protocollo ispirato alle tecniche di *Optioneering*: processo strutturato di *problem-solving* basato sulla comparazione, su base prestazionale, di soluzioni in alternativa elaborate per concorso multidisciplinare. Sebbene limitata al confronto dei consumi energetici e al livello di dettaglio delle masse, questa parte dell'esperienza progettuale ha una duplice finalità: da una parte è progettuale, cioè mirata a individuare una soluzione 'argomentabile' oltre le pratiche opache autoriali; dall'altra è cognitiva, poiché in grado di svelare allo studente le catene causanti e i rapporti che intercorrono tra forma ed energia. Lo studente apprende attraverso esperimenti che validano o invalidano le sue ipotesi.

È soprattutto in questo secondo aspetto che la progettazione si ridefinisce come pratica scientifica: una pratica che comporta l'esplicitazione del problema e dei suoi obiettivi; la formulazione di sperimentazioni fattibili, operabili e consistenti; la loro esecuzione per verificare quali controlli è in grado di superare; l'interpretazione dei risultati in maniera tra loro comparata o in riferimento a benchmark.

### Dal numero all'immagine: programmazione visuale e visualizzazione dell'inusuale

Da mero strumento di calcolo con output tabellari, dagli anni '60 la modellazione parametrica e la simulazione prestazionale hanno visto una rapida evoluzione spostando l'attenzione sulle interfacce, al fine di offrire semplificazione operativa e leggibilità dei risultati. Tale avanzamento si è realizzato con ampio uso del linguaggio visuale. Il linguaggio matematico si ritrae a vantaggio (e a sostegno) dell'immagine e di altri media naturali. Le schede grafiche (GPU) hanno oggi surclassato in importanza, potenza e sviluppo tecnologico le stesse schede di calcolo (CPU) con cui ieri si identificava il computer. Gli esiti di questa evoluzione si sono tradotti in due distinti esiti: da una parte la diffusione di ambienti di programmazione visiva, dall'altra la diffusione dell'*imaging* come forma prevalente di output capace di restituire astruse sequenze di numeri al linguaggio naturale della percezione visiva per una diretta comprensione di cause ed effetti di determinanti invisibili come possono essere gli agenti atmosferici o altri tipi di flussi oltre quelli energetici.

### Programmazione visuale e generative design

La diffusione di ambienti di programmazione visuale avviato nel 2007 da Grasshopper in ambiente Rhinoceros Mc Neel ad opera di David Rutten ha allargato a un considerevole

numero di utenti strumenti di simulazione prima riservati agli iniziati dello *scripting*.

In questi ambienti anche gli studenti hanno la possibilità di accedere a librerie di 'oggetti' con funzionalità algoritmiche e solver impiegabili e combinabili in diversi aspetti del progetto ovvero fabbricarne di nuovi riscoprendo, da una parte la dimensione 'artigianale' del progetto e dall'altra quella sperimentale della messa a punto dei test e dei suoi strumenti di conduzione.

Oltre alla simulazione energetica e come testimoniato dai progetti qui raccolti, sono inclusi altri aspetti tra cui quelli del comfort, dell'illuminamento e della ventilazione degli ambienti interni; delle prestazioni acustiche; della geometria solare e dell'ombreggiamento; degli impatti dei venti; della radiazione solare.

I *solver* disponibili consentono valutazioni prestazionali parametricamente interrelate alla forma, ai modi di occupare e usare gli ambienti, ai livelli di benessere attesi, al clima, alle caratteristiche tecnologiche della costruzione (Mahadavi, 2003, p. 162).

Negli anni e a partire dal 2008 con il rilascio di Galapagos, queste possibilità si sono arricchite con *solver* generativi in grado di automatizzare non solo le procedure di calcolo ma la stessa 'fabbricazione' del modello da testare indipendentemente dall'agente umano in maniera da consentire, attraverso processi iterativi automatici, l'approssimazione a forme di ottimizzazione (Ridolfi, 2019b).

A differenza dei sistemi parametrici convenzionali in cui si richiede, come nel gioco degli scacchi, l'intervento continuo dell'agente che decide e muove entro regole, questi particolari algoritmi sono, infatti, in grado di selezionare in totale autonomia e nel rispetto delle regole del gioco le possibili mosse e valutarne l'efficacia a fronte di un obiettivo o più obiettivi preassegnati.

Siamo quindi oltre la semplice automazione del disegno in cui si intravedono embrionali forme di intelligenza artificiale che a fronte di problemi complessi non riconducibili a solver lineari, riscoprono il vecchio metodo di procedere "per prova ed errore", ma con la possibilità di generare automaticamente un numero sconfinato di tentativi da cui far emergere soluzioni, talvolta inaspettate» (Ridolfi, 2019b 48).

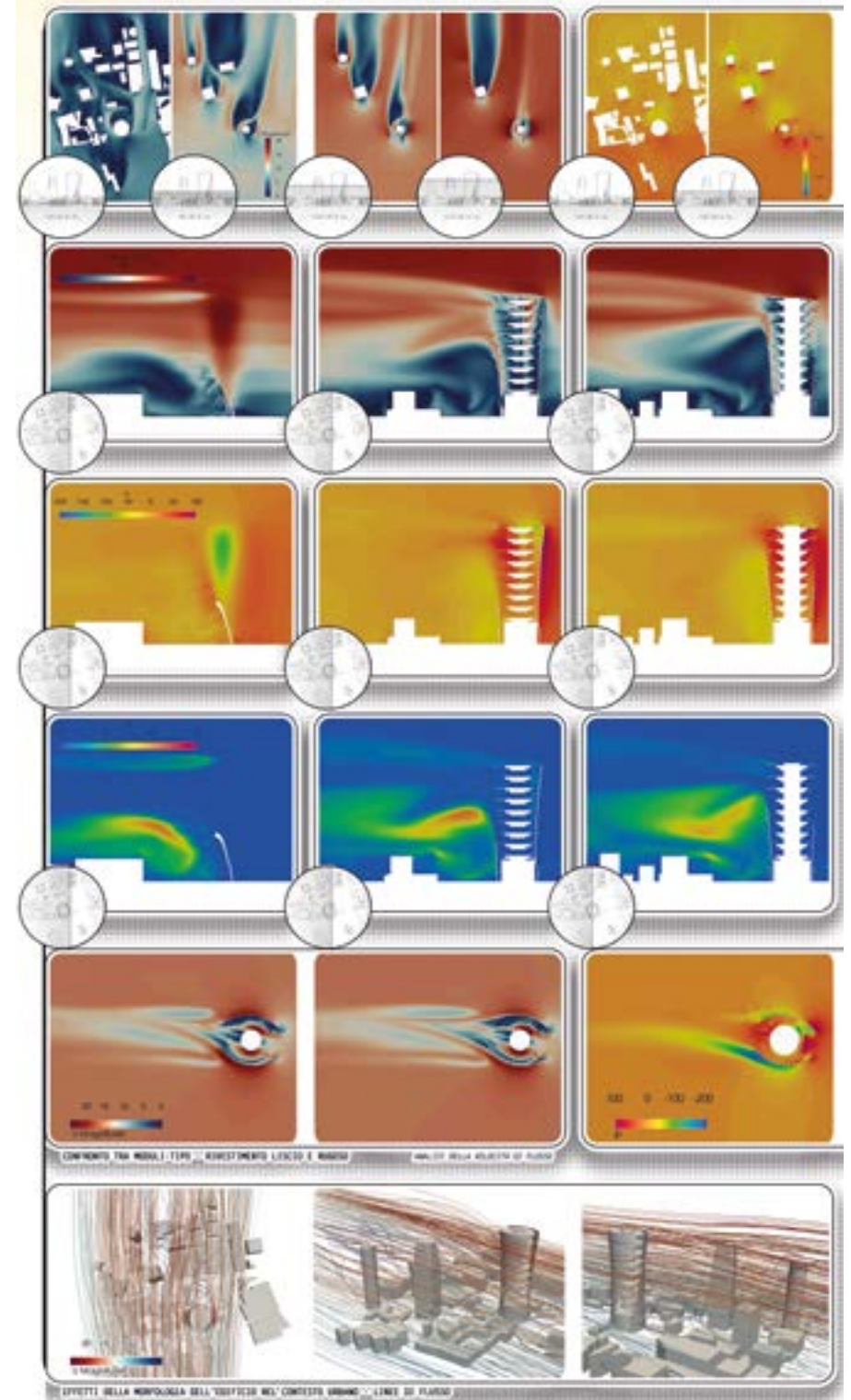
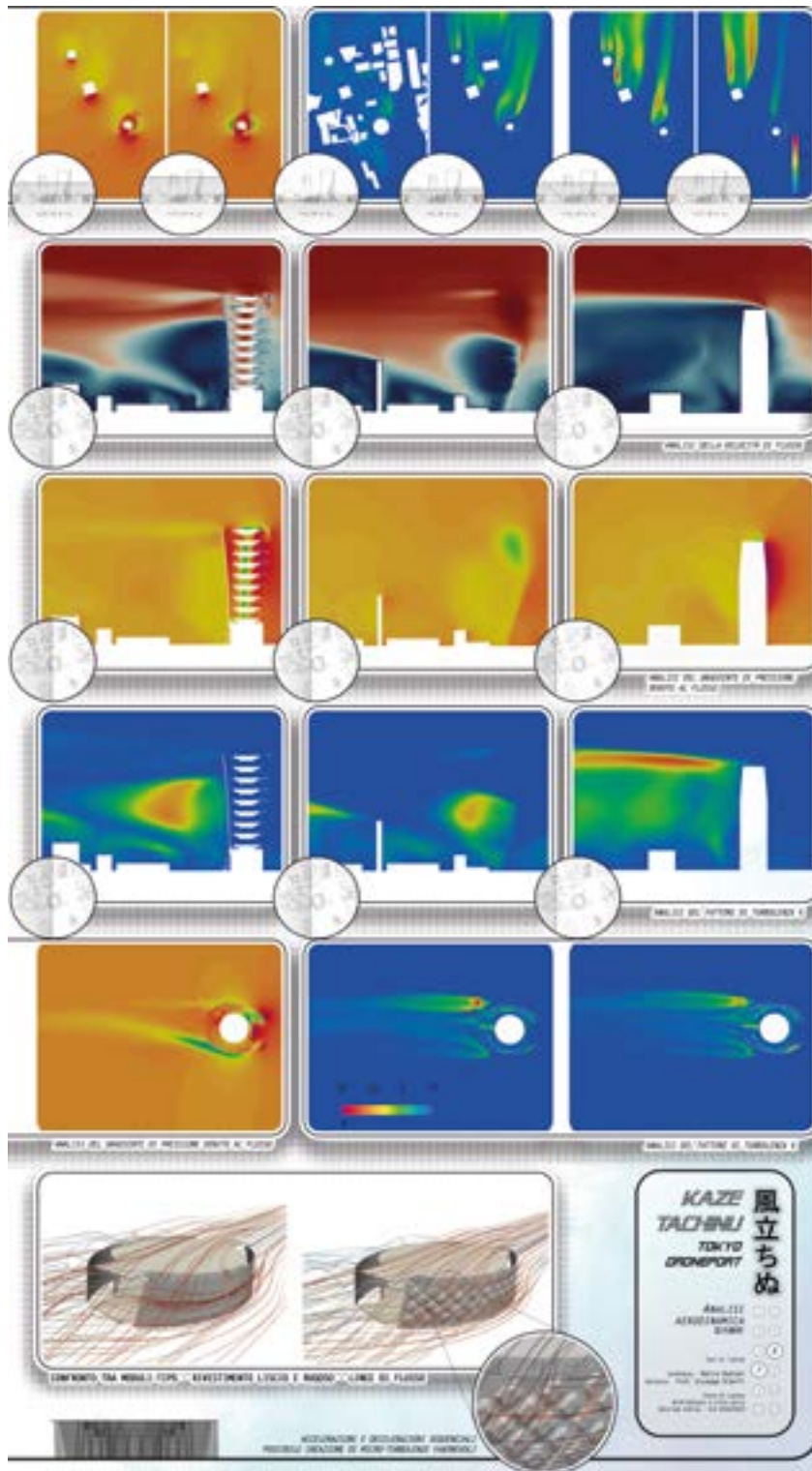
Parametricism 2.0 (Schumacher, 2016) e Post-Parametric Automation (Andia e Spiegelhalter, 2015) sono alcuni dei neologismi con cui viene messa in evidenza questa trasformazione intervenuta nell'ambito della progettazione computazionale. Più comunemente, l'impiego della modellazione parametrica per la generazione automatica delle soluzioni si identifica in una famiglia di prodotti applicativi ricompresi nel termine di *Generative Design* ove





### Done port in Tokyo

Simulazioni fluidodinamiche delle turbolenze per la valutazione delle soluzioni d'involucro e del suo rivestimento in cuscini di ETFE (Badiani M.)



la ricerca delle soluzioni ottimizzate impiega algoritmi di risoluzione che ‘mimano’, nelle declinazioni più diffuse dell'*Evolutionary Design*, le logiche naturali di selezione del darwinismo classico (Bansal et al. 2019) e, nella *Swarm Intelligences*, quelle collaborative delle teorie coevoluzioniste (Kennedy et al. 2001).

Inizialmente utilizzati per l'ottimizzazione topologica strutturale, questi strumenti si sono poi diffusi in differenti problemi progettuali anche grazie alla semplificazione offerta dalla programmazione visuale rendendo possibile l'esecuzione di procedure euristiche di grande potenzialità in cui si materializzano forme d'intelligenza a supporto di attività formative oltre che delle scelte progettuali.

### Imaging

Accanto alle interfacce di input, la forma grafico-visuale ha interessato anche la restituzione dei risultati di calcolo decretando la definitiva accettazione della simulazione computazionale nella ricerca scientifica.

Con la restituzione visuale, la ricerca computazionale ha infatti superato la ‘bruta forza del calcolo’ e ha potuto accedere a forme di inferenza analogica rese possibili dall'osservazione di comportamenti. Come nel settore medico, l'*imaging* consente di conoscere esplorare, esaminare e monitorare ‘cose’ non direttamente visibili anche nel progetto. La restituzione grafico visiva è in grado di darci conto di ‘cose’ invisibili con la differenza che agli organi del corpo si sostituiscono stati tensionali e comportamentali dell'edificio, dinamiche e comportamenti degli occupanti, i fenomeni fisici dell'ambiente in cui le architetture si collocano e con cui interagiscono.

Nella progettazione, l'*imaging* e immagini opportunamente elaborate (vedi la tecnica del *false colour*), hanno accresciuto enormemente le possibilità di comunicabilità del progetto. Come afferma Malkawi, (2005), la restituzione visuale ha innalzato la possibilità di coinvolgere anche attori estranei agli specifici disciplinari con conseguente ampliamento partecipativo al processo decisionale già nelle fasi iniziali.

Ma i vantaggi indotti dall'*imaging* sono ancor più significativi in ambito cognitivo quando prevedono l'impiego di immagini in movimento, video in alta risoluzione e lo stesso suono. Questi media danno la possibilità di osservare e studiare i fenomeni nelle loro evoluzioni e pertanto di dare ai ricercatori la possibilità di studiare i fenomeni in maniera più significativa poiché in grado di evidenziare configurazioni dinamiche, pattern, ricorrenze, comportamenti e sistemi di relazioni che la montagna di *raw data*, risultanti dalla simulazione numerica, o il singolo fotogramma non lasciano emergere.

Nelle parole di Badiou (1969) possiamo affermare che l'*imaging*, nelle forme multimediali danno intelleggibilità alle catene causanti.

Con l'osservazione evolutiva dei fenomeni i ricercatori possono avvicinarsi a una visione olistica del problema o quanto meno mimetica della realtà davvero prossima alla sperimentazione condotta ‘in vivo’ decretandone il suo quasi totale abbandono a vantaggio della simulazione computazionale.

In egual misura ciò è possibile nella ricerca progettuale e ancor più, come testimoniato nelle esercitazioni che seguono, nella formazione di progettisti ove fenomeni prima invisibili o – al limite – oggetto di supposizione possono essere visualizzati e condivisi attraverso la simulazione computazionale. Insieme alle ragioni che li producono, fenomeni termo-igrometrici, radiativi, di illuminazione, sino ai flussi degli occupanti possono essere compresi più facilmente rispetto ad astratte ipotesi teoriche o alle regole dell'arte poiché trasformate in ‘oggetti’ sensibili e manipolabili.

### Simulazione metaforica. Il progetto come atto estetico

#### Dati sensoriali e sensibilia

Progettare e poi costruire un'architettura in un luogo non è solo collocare un manufatto efficiente e sostenibile dal punto di vista ambientale ed economico. Come descritto nel capitolo precedente è anche un atto che impatta la sfera ‘segnica’ e sociale le cui manifestazioni non sono linearmente derivabili da catene causanti come avviene nei fenomeni fisici e naturali. La sua razionalità può essere disattesa per cause imponderabili anche poetico-emotive. La trasformazione dell'ambiente costruito è anche atto estetico come risultato di conoscenza incompleta e imprecisa dei sensi, secondo l'originaria definizione baumgartiana, sino a configurarsi prodotto di un sentire estetico causa prima di ogni scelta come emerge nelle argomentazioni dell'ultimo Lyotard (1994).

Oltre alle ‘evidenze’ offerte dalla datatizzazione su cui fondare scelte progettuali razionali e condivisibili, percezione e apparenze sono da considerarsi ‘fatti’ altrettanto degni di attenzione. I dati sensoriali, nel senso più ampio del termine, possono diventare risorsa empatica di condivisione del sentire soggettivo e/o comune sino ad elevarsi ad ‘appercezione’ di caratteristiche identitarie, immateriali di un luogo. Fattualità che lasciano emergere stili di vita, atmosfere, sensazioni da trasferire al progetto di trasformazione del luogo, alle sue architetture. Acquisire consapevolezza di questi ‘dati’ ambientali è altrettanto importante quanto la conoscenza delle determinanti fisico-naturali. Il marketing esperienziale è la dimostrazione di questa importanza e l'acquisizione dei dati sensoriali diventa fondamentale per applicare le

sue tecniche di promozione. Negli anni recenti abbiamo assistito all'impatto del marketing esperienziale sull'architettura che si è fatta veicolo di brand commerciali e interpreti di stili di vita associati a un determinato prodotto sino a caratterizzare i luoghi.

Come scrive Anna Klingmann (2010), queste tecniche di *outside-in brandscaping*, ovvero di appropriazione aliena dei prodotti sulla città, possono essere ribaltate per sfruttare convenientemente le tecniche che il marketing ci mette a disposizione. All'opposto l'*inside-out brandscaping*, come lo definisce l'autrice, è un approccio in cui sono la città e i territori a diventare 'prodotti', brand da promuovere con le medesime tecniche di promozione del marketing esperienziale. È in tale prospettiva che la conoscenza sensoriale diventa quindi un'ulteriore via di accesso al progetto e conoscenza indispensabile per la valorizzazione delle caratteristiche, delle risorse, delle memorie, degli stili di vita di un luogo. In tal senso nei progetti illustrati di seguito il rilievo sensoriale affianca a ragione l'oggettivazione della modellazione computazionale come ulteriore strumento cognitivo, produttivo e soprattutto di verifica ultima del progetto. Nonostante la sua imperfezione e talvolta erroneità, il dato sensoriale risulta infatti più 'accurato', cioè più aderente alla realtà dell'esperienza quotidiana e a un sentire comune sedimentato.

In antitesi all'idea che l'approccio scientifico e i dati che questo manipola restituiscono verità definitive mentre quello sensoriale mutevoli, va invece considerato che il comune esperire persiste oltre il perfezionamento continuo e quindi il cambiamento delle leggi scientifiche. È anche per questa ragione che la verifica ultima di un progetto deve andare oltre il determinismo fiscalista e non può esimersi da un confronto con il senso comune, dagli effetti sperimentabili dalle persone reali oltre che dalla valutazione dei risultati ottenuti nelle 'camere bianche' della simulazione computazionale. In ultima analisi l'approccio sensoriale non restituisce soltanto l'ovvietà pratica del senso comune, ma può farsi interprete della necessità etica, come definita da Pierre Dardot (2016), del 'senso del comune' dell'interesse dei singoli, nel nostro caso, oltre l'imposizione autoritaria delle scienze e degli specialisti.

### Finzioni

Se l'approccio sensibile è impreciso o come scrisse Baumgarten (2002) 'confuso', il modello computazionale ha dalla sua parte una relativa mancanza di aderenza alla realtà.

Come abbiamo visto, il modello computazionale è un costruito, un artificio attraverso cui replicare, per *abstractio logica sive mentalis*, la realtà delle cose che si rivela però mai esauriente, sia perché incapace di descrivere compiutamente la complessità del mondo

sia perché la sua operabilità richiede semplificazione, discretizzazione di problemi matematicamente intrattabili e irrisolvibili. Tale incapacità diventa ancor più evidente quando i problemi da trattare attoniscono alla 'non linearità' del mondo degli umani.

Nella costruzione degli algoritmi di calcolo interviene una sorta di ibridazione in cui si lascia la strada della pura teoria e coerenza computazionale per introdurre artifici utili a renderlo operabile. Si applica una sorta di ingegnerizzazione nel passaggio dalla pura formulazione matematica alla pragmatica formalizzazione computazionale in cui vengono introdotti 'trucchi' (*cooked-up technique*) con cui 'rattoppare' dati mancanti, ma soprattutto sostituire fenomeni matematicamente intrattabili con 'oggetti' che ne simulano effetti e comportamenti.

Oltre alla ingegnerizzazione degli algoritmi di calcolo, anche la definizione del modello da sottoporre a simulazione è sottoposto a semplificazioni e a delimitazioni di campo necessarie a renderlo computabile. Come nella simulazione scientifica, che estende la validità dei risultati locali alla globalità, anche in questo caso siamo in presenza di una finzione, sia perché pretende di rappresentare la realtà approssimandola sia perché anche la 'fabbricazione' degli algoritmi impiega oggetti fittizi attraverso cui risolvere la complessità matematica del problema. In definitiva, sono approcci assimilabili a comportamenti del 'come se' teorizzato dal filosofo Vaihinger (1911) il quale chiariva che la finzione non è comunque da considerare una truffa, una menzogna. Sebbene usi artifici non totalmente esatti o veritieri, la finzione è da ritenersi un dispositivo pragmatico che si accetta nella sua imprecisione e/o parziale falsità per agire, come sottintende la stessa radice latina del termine in cui *ficta* viene da *acta*, cioè azione. Parafrasando Austin (1962) la parola 'come' assume qui quel carattere 'aggiustatrice' che ci consente approssimazione produttiva.

Come afferma Vaihinger nel capitolo sulle categorie del suo libro *Philosophie des Als Ob* (Vaihinger 1911, p. 177), le prime finzioni sono gli stessi criteri astratti che impieghiamo per sdipanare l'infinita e complessa ricchezza del mondo ove non esistono linee di demarcazione del suo continuum (Vaihinger 1911, pp.182-183). Queste linee di divisione sono puramente arbitrarie così come sono puramente finzionali i meccanismi con cui mettiamo in relazione 'cose' e ipotesi per lo svolgimento di esperimenti su cui costruiamo la nostra conoscenza. Tra questi lo stesso concetto di tempo e spazio che già Nietzsche, nelle sue opere giovanili, aveva definito 'falsità cognitive'. Possiamo considerarli utili ausili linguistici (Vaihinger 1911) in cui fatti e finzioni, fini e mezzi si scambiano e si confondono; riflessi verso cui volgiamo lo sguardo per superare la cecità verso le cose (Derrida 2015), o come affermava Platone l'uso del *logoi* per accedere allo *skopein*.



### Metafore e sentire condiviso

Un ulteriore dispositivo finzionale per accedere e interagire con una realtà altrimenti inaccessibile e quindi utile alla prefigurazione di cose future è rappresentato dalla metafora ma con una sostanziale differenza rispetto alla simulazione su modelli. La simulazione su modelli si basa infatti su meccanismi riduttivi di semplificazione mentre la finzione metaforica si basa su meccanismi di ‘accrescimento’ che aprono nuove prospettive, anche inimmaginabili al progetto.

Usando le parole di Harman possiamo diversamente affermare che il metodo della metafora, a differenza di quello della simulazione su modelli, è quello del *building upward* piuttosto che del *digging downward* dell’ approssimazione riduttiva e ancora del *coupling* piuttosto che dell’*uncoupling* della discretizzazione analitica (Harman 2017, p. 87).

La finzione metaforica è un dispositivo teatrale in cui convivono e interagiscono ‘cose’ non necessariamente vere con altre non assolutamente certe, fantasia con realismo, fatti insignificanti con altri totalmente evidenti da cui possono emergere risultati sorprendentemente più produttivi dell’ approccio analitico-prosaico della razionalità scientifica. L’ enfasi metaforica si arrende deliberatamente alla conoscenza della realtà per sostituirla con finzioni ove oggetti e soggetti si eclissano in favore di una nuova fattualità ove entità singolari si amalgamano in maniera indistricabile. Ne scaturisce una nuova realtà che non è sancita da principi di separazione cartesiana né, come ha argomentato Milleassoux attraverso il principio di ‘ancestralità’ (Milleassoux 2006), dal ‘correlazionismo’ di dipendenza tra umanità e il suo ambiente circostante. La metafora è interprete della ‘compenetrazione’ tra entità altrimenti non comunicanti e si pone come dispositivo causante e reificazione che apre alla dimensione estetica del progetto.

La metafora, come la maschera teatrale, è quindi un artefatto estetico, probabilmente tra i primi dell’ umanità, che attraverso occultamento e finzione rende possibile la prefigurazione e la messa in scena di stati d’ essere differenti, di futuri possibili a cui partecipiamo in maniera indissolubile oltre la verosimiglianza scientifica poiché “we are not just observers, but we place our chips on the casino table: or rather, we place ourselves on that table” (Harman 2017, p. 83).

È per la capacità di muovere la percezione di questa appartenenza agli effetti del futuro che la metafora sopravanza esperti e specialisti nel decretare l’ adesione o il rigetto a quanto promesso poiché, l’ avverarsi di un progetto non è questione di verità o attendibilità, ma del sentire condiviso tra persone ‘reali’.

pagina a fronte  
**The Lost Connection.**  
 Osservatorio  
 esperienziale nel  
 deserto Maranjab  
 in Iran  
 Vista generale  
 notturna  
 (Savadjan A.)



## Bibliografia

- Alexander, C. 1967, Note sulla sintesi della forma, Il Saggiatore, Milano, (ed. orig. 1964).
- Andia A., Spiegelhalter T. 2015, *Post-Parametric Automation in Design and Construction*, Artech House, Boston.
- Andreucci A., Del Nord R., Felli P. 1982, *Esperienze europee di sistemi aperti*, in Zambelli E. (a cura di), *Il sistema edilizio aperto*, Franco Angeli, Milano.
- Archer, B. 1995. *The Nature of Research*, «Codesign» 1, pp. 6-13.
- Arnold C. 1976, *Nota 3* in IF Team and University of Illinois (eds.), *Alternative process, Building procurement, design and construction*, paper n°2, Montreal, pg. 57.
- Austin J. 2017, *Senso e sensibilia*, Casa Editrice Marietti, 2017, Bologna (ed. or. 1962).
- Asimow, M. 1968, *Principi di progettazione* Marsilio, Venezia (ed. orig. 1962).
- Badiou A. 2011, *Il concetto di modello. Introduzione ad una epistemologia materialista della matematica*, Asterios Editore, Trieste, (ed. originale 1969).
- Badiou A. 2016, *La vera vita. Appello alla corruzione dei giovani*, Ponte alle Grazie, Milano.
- Baumgarten A. G. 2002, *Estetica*, Aesthetica, Palermo (ed. orig. 1750).
- Brown, D.C. e Chandrasekaran, B. 1985, *Expert Systems for Class of Mechanical Design Activity, Knowledge Engineering*. In Gero, J.S. (ed.). *Computer-Aided Design*, North Holland pp. 259-282
- Cetica P. A., Gurrieri F., Koenig, G. K. 1985, *Pierluigi Spadolini. Architettura e sistema*, Dedalo, Bari.
- Cross N. 2001, *Designerly Ways of Knowing: Design Discipline Versus Design Science*. «Design Issues» 17 (3), pp. 49-55.
- Bansal J. C., Singh, P. K., Pal, N. R. (eds.) 2019, *Evolutionary and Swarm Intelligence Algorithms*, Springer, Cham.
- Carlos Ferrater Partner 2006, *Synchronizing Geometry. Landscape, Architecture & Construction*, Actar, Barcellona.
- Clark R. H., Pause M. 1996, *Precedents in Architecture. Analytic Diagrams, Formative Ideas, and*

- Parts. John Wiley & Sons, Inc, 2012 Hoboken, New Jersey. (1 edizione 1985).
- Crowley J. E. 2001, *The invention of comfort. Sensibilities & design in Early Modern Britain & Early America*, The John Hopkins University Press, Baltimore-London.
- Cucurnia A., Ridolfi G. 2020, *Assessments and Decision-Making in the Planning Phase: The Impact of Computational Intelligence*, «Valori e Valutazione», n. 24, 2020, pp. 61-75.
- Dardot P. 2016, *Senso comune e senso "del comune". Le prattiche istituenti dell'Aisthesis*. <<https://operavivamagazine.org/senso-comune-e-senso-del-comune/>> (05/19).
- Deleuze J., Guattari F. 2005, *A Thousand Plateaus. Capitalism and Schizophrenia*, University of Minnesota Press, Minneapolis-London. (ed. orig. 1980).
- Derrida J. 2003, *Memorie di un cieco. L'autoritratto e altre rovine*, Abscondita Milano (ed. orig. 1990).
- De Wit S. 2003, *Uncertainty in building simulation*, in Malkawi A., Augenbroe G. (eds.), *Advanced Building Simulation*, Spon Press, New York, pp. 25-58.
- Eisenmann P. 2010, *Diagram. An original Scene of Writing*. in Garcia M., (a cura di) *The Diagrams of Architecture*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, West Sussex, pp. 92-103.
- Foucault M. 2016, *Le parole e le cose*, Rizzoli, Milano, (orig. ed. 1966).
- Frayling C. 2011, *On Craftmanship*, Oberon Books, London.
- Fitch, J. M. 1948, *American Building. 2: The Forces that Shape it*, Schocken Books, New York (1 ed. 1947).
- Frayling, C. 1993, *Research in Art and Design*, Royal College of Art Research Papers, London.
- Frayling C. 2011, *On Craftmanship towards a new Bauhaus*, Oberon Books, London.
- Garber R. (ed.) 2014., *Bim Design. Realising the creative potential of Building Information Modeling*, John Wiley & Sons, Chichester.
- Frazer, J. 1995, *An Evolutionary Architecture*, Architectural Association Press, London.
- Fuller, B.R. 1974, *Education Automation: freeing the scholar to return to his studies* Anchor Books Garden City, New York, (1 ed. 1962).
- Garcia M. 2010, *Introduction: History and Theory of the Diagrams of Architecture*, in Garcia M., (ed.) *The Diagrams of Architecture*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, West Sussex, pp. 18-45.
- Gero, J.S. 1990, *Design Prototypes: A Knowledge Representation Schema for Design*, «AI Magazine» 11 (4), pp. 26-36.
- Goldthwaite R. 2006, *The Building of Renaissance Florence: An Economic and Social History*, Johns Hopkins University Press, Baltimore. (1 ed. 1980).
- Guala F. 2002, *Models-Based Reasoning*, in Magnani L., Nersessian N.J. (eds.), *Model-Based Reasoning*, Springer, Cham, pp. 59-74.
- Harman G. 2017, *Object Oriented Ontology: A New Theory of Everything*, Pelican Books, London.
- Hartmann S. 1996, *The world as a process: simulations in the natural and social sciences*, in R. Hegselmann, U. Mueller, and K. Troitzsch (eds.), *Modelling and Simulation in the Social Sciences from the Philosophy of Science Point of View*, Kluwer, Dordrecht, pp. 77-100.
- Heidegger M. 1971, *Building Dwelling Thinking* in Heidegger M., *Poetry, Language, Thought*, Harper Colophon Books, New York, (ed. orig. 1957). <<http://faculty.arch.utah.edu/miller/4270heidegger.pdf>> (9/2020).
- Heidegger M. 1990, *Introduzione alla metafisica*, Mursia, Milano, (ed. orig. 1953).
- Kennedy, J., Eberhart, R. C. and Shi, Y. 2001, *Swarm Intelligence*, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco.
- Jonas, J. C. e Thomley, D. G. (eds) 1963, *Conference on Design Methods*, Pergamon, Oxford
- Kilian, A. and Ochsendorf, J. 2005, *Particle-spring systems for structural form finding*, <Journal of the International Association for Shell and Spatial Structures>, vol. 46, n. 148.
- Klingmann, A. 2010, *Brandscapes. Architecture in the Experience Economy*, MIT Press, Cambridge. (1 ed. 2007).
- Koyré A. 1992, *Dal mondo del pressappoco al mondo della precisione*, tr. it. P. Zambelli, Einaudi, Torino. (ed. orig. 1961).
- Laseau P. 1989, *Graphic Thinking for Architects and designers*, Van Nostrand Reinhold, New York, NYC.
- Lytard J.F. 1994, *Lessons on the Analytic of the Sublime*, Stanford University Press, Stanford. (ed. orig. 1991).
- Mac Leamy P. 2004, *Effort/Effect Curve in Construction Users Roundtable's, Collaboration, Integrated Information, and the Project Lifecycle in Building Design and Construction and Operation*, WP-1202 August, 2004, Cincinnati, <<https://kcuc.org/wp-content/uploads/2013/11/Collaboration-Integrated-Information-and-the-Project-Lifecycle.pdf>> (02 2016).
- Mahdavi A. 2003, *Self-organizing models for sentient buildings*, in Malkawi A, Augenbroe G. (eds.), *Advanced Building Simulation*, Spon Press, New York, 2003, pp. 158-188.
- Maldonado T. 1993, *Reale e Virtuale*, Feltrinelli, Milano, (1 ed. 1992).
- Malkawi A. M. 2005, *Performance Simulation: Research and Tools* in Kolarevic B., Malkawi M. Ali, (eds.), *Architecture Beyond Instrumentality*, Spon Press, New York, 2005:85-96.
- Marsh A. 2008, *Generative and Performative design: A challenging New role for Modern Architects*, in *The Oxford Conference 2008*, Witt Press, Oxford, 2008, <[http://companyshed.com/downloads/documents/2008\\_Oxf-Conf.pdf](http://companyshed.com/downloads/documents/2008_Oxf-Conf.pdf)> (03/15).
- Maslow, A. H. 1992, *Motivazione e personalità*, Armando Editore, Roma (ed. orig. 1954).
- Meillaessoux Q. 2008, *After Finitude. An Essay on the Necessity of Contingency*, Bloomsbury Academic, London. (ed. or. 2006).

- Morton T. 2016, *Dark ecology: for a logic of future coexistence*, Columbia University Press, New York.
- Morton T. 2018, *Being Ecological*, Pelican, London.
- Norbet-Schulz C. 1983, *Intenzioni in Architettura*, Officina Edizioni, Roma, (ed. orig. 1969).
- Norbet-Schulz C. 1984, *Genius Loci. Towards a Phenomenology of Architecture*, Rizzoli, New York (ed. orig. 1973).
- Piano R. 1994, *The Building Workshop*, in Robbin E., *Why architects draw*, MIT Press, Boston, pp. 124-149.
- Ridolfi G. 2006, *Confidenza e fidatezza delle organizzazioni di progetto*, in Legnante V. (a cura di), *Principi di affidabilità nella progettazione e nella costruzione*, ETS, Pisa.
- Ridolfi G. 2014, *Contratti e programma per costruire*, Aracne Editrice, Roma.
- Ridolfi G. 2016, *Progetto e procurement per costruire. Gestire progetti di pubblica utilità tra tradizione e innovazione digitale*, Aracne Editrice, Roma.
- Ridolfi G., Saberi A. 2016, *Learning Design Through Designerly Thinking: Holistic Digital Modeling in a graduate program in Architecture*, in Slyk, J. And Bezerra, L. (eds.), *Education for research. Research for Creativity*, Wydział Architektury Politechniki Warszawskiej, Warszawa, pp. 62-67.
- Ridolfi, G. (2018), *Bim e simulazione ambientale nelle fasi iniziali del progetto*, in Ceccherini Nelli, L. (a cura di), *Soluzioni innovative di risparmio energetico per edifici Nearly Zero Energy*, Didapress, Firenze.
- Ridolfi G. 2019 a, *La condizione contemporanea del progetto. Rapporto sul Matema Digitale*, in Mussinelli E., Lauria M., Tucci F., *La PROduzione del PROgetto*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna.
- Ridolfi G. Saberi A. 2019 b, *Intelligenze computazionali nel progetto post-ambientale. Esempi da Mailab in Agathón. International Journal of Architecture, Art and Design*, n. 05, Demetra Ce.Ri.Med, Palermo, pp. 45-58.
- Ridolfi G., Cucurnia A. 2020, *Valutare e decidere nella fase di programmazione: l'impatto delle intelligenze computazionali*, in «Valori e Valutazione. Terorie ed esperienze», anno XV n. 24, maggio 2020, Dei, Roma, pp. 61-75.
- Rossi A. 2018, *L'architettura della città*, Il Saggiatore, Milano (1 ed. 1996).
- Saggio A. 2007, *La rivoluzione informatica*, Carroci, Roma.
- Schumaker P. (ed.) 2016, *Parametricism 2.0: Rethinking Architecture's Agenda for the 21st Century*, in *Architectural Design*, vol. 86, 2016, pp. 18-2.3.
- Sennett R. 2009-a, *The Decline of the Skills Society. Lecture for the Townsend Center For the Humanities*, Forum, <<https://www.youtube.com/watch?v=mjd5iM42APA>> (05/20).
- Sennett R. 2009 b, *The Craftman*, Yale University Press, New Haven.
- Simon H. 1969, *The Science of Artificial*, MIT Press, Boston.

Sinopoli N. 1997, *La tecnologia invisibile*, Franco Angeli, Milano.

Spadolini P. L. 1969, *Design e società*, Le Monnier, Firenze.

Spadolini P. L., (a cura di) 1977, *Design e tecnologia*, Bologna: Luigi Parma.

Vagnetti, L. 1973, *L'architetto nella storia di Occidente*, Teorema Edizioni, Firenze.

Vaihinger H. 1935, *The Philosophy of 'As if'. A System of the Theoretical, Practical and Religious Fictions of Mankind*, Harcourt, Brace & Company, New York. (1 ed. 1911).

Valéry, P. 2011, *Eupalinos o l'Architetto*, Mimesis, (ed.orig. 1921).



Finito di stampare da  
Officine Grafiche Francesco Ciannini & Figli s.p.a. | Napoli  
per conto di **didapress**

**Dipartimento di Architettura**  
Università degli Studi di Firenze  
Mese 2020