

**ABSTRACT TESI:** Questa ricerca di Dottorato prende in considerazione tre tematiche interconnesse: il tema della strategia progettuale in termini storici ed epistemologici, il tema dell'approccio sistemico e della scienza della complessità applicata al Design e, infine, il linguaggio infografico come strumento teorico e visuale per l'analisi e l'elaborazione di modelli. Da un'indagine preliminare alle tre tematiche chiave della tesi è emerso un problema di frammentarietà delle conoscenze legate ai singoli temi, nonché delle relazioni che sostanziano questi temi: in sintesi, l'organicità del considerare un approccio sistemico del linguaggio infografico nella strategia progettuale. Pertanto, l'obiettivo di questa dissertazione dottorale si sintetizza nella volontà di indagare il tema della progettazione a partire dalle conoscenze teoriche disponibili sulla metodologia del Design, attraverso una sistematizzazione delle fonti d'ambito in un repertorio storico-critico e l'approfondimento del tema della modellizzazione. Ciò che emerge è una doppia direzione del problema, ovvero di natura sia teorica che visuale, indagate analizzando nel dettaglio tanto l'ipotesi di un modello teorico complesso, che la sua trasposizione visuale, ovvero un modello visuale complesso. Nell'indagine sul rapporto tra Design, complessità e visualizzazione, il ruolo organizzante del linguaggio infografico nel processo progettuale costituisce il nodo di congiunzione attraverso il quale poter ipotizzare una mappatura della teoria del Design all'interno di un sistema di conoscenze transdisciplinari.

**ABSTRACT THESIS:** This PhD research considers three interconnected themes: the theme of design strategy in historical and epistemological terms, the theme of the systemic approach and complexity science applied to Design and, finally, the infographic language as a theoretical and visual tool for the analysis and elaboration of models. A preliminary inquiry of the three key themes of the thesis revealed a problem of fragmented knowledge related to the individual themes, as well as the relationships that substantiate these themes: in short, the organicity of considering a systemic approach of the infographic language in design strategy. Therefore, the objective of this doctoral dissertation is summarized in the desire to investigate the theme of design from the theoretical knowledge available on the methodology of Design, through a systematization of the sources of scope in a historical and critical repertory and the deepening of the theme of modeling. What emerges is a double direction of the problem, that is of both theoretical and visual nature, investigated by analyzing in detail both the hypothesis of a complex theoretical model, and its visual transposition, that is a complex visual model. In the investigation of the relationship between Design, complexity and visualization, the organizing role of the infographic language in the design process is the junction through which we can hypothesize a mapping of the theory of Design within a system of transdisciplinary knowledge.

L'approccio sistemico del linguaggio infografico  
nella strategia progettuale

DOTTORANDA

Miriam Mariani

Dottorato di Ricerca

Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura

Sapienza Università di Roma | SAPIENZA UNIVERSITY OF ROME | ciclo CYCLE XXXIV | nov. 2018 - jan. 2022

Scuola di Dottorato in Ingegneria Civile e Architettura | DOCTORAL SCHOOL IN CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE

Dipartimento di 'Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura' | 'PLANNING, DESIGN, TECHNOLOGY OF ARCHITECTURE' DEPARTMENT



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

Dottorato di Ricerca PIANIFICAZIONE, DESIGN, TECNOLOGIA DELL'ARCHITETTURA  
PHD PLANNING, DESIGN, TECHNOLOGY OF ARCHITECTURE

Coordinatore | Director  
Prof. Fabrizio Tucci

Curriculum DESIGN DEL PRODOTTO  
Curriculum PRODUCT DESIGN  
Coordinatore Curriculum | Curriculum Chair  
Prof. Lorenzo Imbesi

## L'approccio sistemico del linguaggio infografico nella strategia progettuale

Il contributo della *Visual Language* nella teoria del Design:  
l'ipotesi di una modellizzazione complessa

Dottoranda | PhD Candidate Miriam Mariani  
Supervisore | Supervisor Prof. Vincenzo Cristallo

Ciclo | Cycle XXXIV  
Novembre 2018 - Gennaio 2022



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

DOTTORATO DI RICERCA  
Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura

COORDINATORE  
Prof. Fabrizio Tucci

CURRICULUM  
Design del Prodotto

COORDINATORE CURRICULUM  
Prof. Lorenzo Imbesi

## L'approccio sistemico del linguaggio infografico nella strategia progettuale

Il contributo della *Visual Language* nella teoria del Design:  
l'ipotesi di una modellizzazione complessa

DOTTORANDA  
Miriam Mariani

SUPERVISORE  
Prof. Vincenzo Crisallo

CICLO XXXIV  
Novembre 2018 - Gennaio 2022

## INDICE

### Bibliografia della Parte II

p. 8	Introduzione
PARTE I	IL PROCESSO DI RICERCA
<b>CAPITOLO 1</b>	<b>DEFINIZIONE DELLA RICERCA</b>
p. 17	1.1 Problema scientifico e domande di ricerca
p. 19	1.2 Obiettivi della ricerca
p. 20	1.3 Risultati attesi e limiti della ricerca
<b>CAPITOLO 2</b>	<b>INQUADRAMENTO DEI TEMI DI RICERCA</b>
p. 25	2.1 “ <i>Designing designing</i> ”: il contributo teorico alla <i>strategia progettuale</i>
p. 28	2.2 Organizzare la complessità: l’ <i>approccio sistemico</i> nel Design
p. 31	2.3 Mappare per comprendere: la componente euristica del <i>linguaggio infografico</i>
<b>CAPITOLO 3</b>	<b>IMPIANTO METODOLOGICO, FASI E STRUMENTI DELLA RICERCA</b>
p. 37	3.1 Le fasi della ricerca
p. 38	3.2 Ricerca desk: fenomenologia del processo progettuale
p. 41	3.3 Ricerca field: gli strumenti della “Qualitative Research”
	<i>Bibliografia della Parte I</i>
PARTE II	IL PROCESSO PROGETTUALE NELLA TEORIA DEL DESIGN
<b>CAPITOLO 4</b>	<b>DAL PROCESSO CREATIVO AL PROCESSO PROGETTUALE (1908-1961)</b>
p. 53	4.1 La formalizzazione del “pensiero creativo”: i primi passi verso una “scienza della creatività”
p. 56	4.2 La “svolta” semiotica e metodologica di Tomás Maldonado nella Scuola di Ulm
<b>CAPITOLO 5</b>	<b>DESIGN METHODS (1962-1982)</b>
p. 64	5.1 <i>The Management of Design Process – Prescription</i> (1962-1965)
p. 75	5.2 <i>The Structure of Design Process – Description</i> (1966- 1972)
p. 86	5.3 <i>The Philosophy of Design Method – Reflection</i> (pt. 1, 1973-1978)
p. 90	5.4 <i>The Nature of Design Activity – Observation</i> (1979)
p. 96	5.5 <i>The Philosophy of Design Method – Reflection</i> (pt. 2, 1980-1982)
<b>CAPITOLO 6</b>	<b>DESIGN ISSUES (1983-1999)</b>
p. 106	6.1 <i>The Reflective Design</i>
p. 109	6.2 <i>Engineering Design</i>
p. 113	6.3 <i>Design Thinking</i>
p. 119	6.4 <i>Designing Designing</i>
<b>CAPITOLO 7</b>	<b>DESIGN COMPLEXITY (2000-2020)</b>
p. 133	7.1 <i>A New Learning</i>
p. 137	7.2 <i>Expertise in Design</i>
p. 143	7.3 <i>The Language of Design</i>
p. 151	7.4 <i>Design Thinking e System Thinking</i>

PARTE III	VERSO UN MODELLO TEORICO-VISUALE DEL PROCESSO PROGETTUALE
<b>CAPITOLO 8</b>	<b>RAPPRESENTAZIONE, VISUALIZZAZIONE, MODELLIZZAZIONE</b>
p. 171	8.1 La rappresentazione nel progetto e il ruolo del linguaggio infografico
p. 177	8.2 La modellizzazione del processo progettuale
p. 185	8.3 Analisi morfologica, sintattica e semantica del linguaggio visuale
	Analisi morfologica
	Analisi sintattica
	Analisi semantica
p. 193	8.4 Schedatura ed analisi dei modelli casi di studio
	Livello 1_Morfologia
	Livello 2_Sintassi
	Livello 3_Semantica
<b>CAPITOLO 9</b>	<b>DESIGN E COMPLESSITÀ: ORGANIZZARE L’INCERTEZZA NEL PROGETTO</b>
p. 231	9.1 Apertura e <i>quasità</i> : la complessità nel Design
p. 236	9.2 Organizzazione, struttura e meta-struttura
p. 239	9.3 “Progettare la complessità”: modelli e processi interdisciplinari
<b>CAPITOLO 10</b>	<b>LA VALUTAZIONE DEL PROCESSO PROGETTUALE: UN’INDAGINE GROUNDED DELPHI</b>
p. 247	10.1 Le strategie della ricerca valutativa per il Design
	Strumento di raccolta dati: il Metodo Delphi
	Strumento di analisi qualitativa dei dati: la <i>Grounded Theory</i>
	<i>Grounded Delphi</i> : un metodo integrato
p. 256	10.2 Svolgimento dell’indagine Grounded Delphi
	Impostazione dell’indagine
	Fase istruttoria del Delphi: la costruzione del panel
	I° round esplorativo: Data Collection
	Analisi dei dati I° round: Grounded Theory
	II° round: Sintesi
p. 275	10.3 Conclusioni dell’indagine Grounded Delphi
	<i>Bibliografia della Parte III</i>
PARTE IV	IL PROCESSO PROGETTUALE COME MODELLO COMPLESSO
<b>CAPITOLO 11</b>	<b>“PROGETTAZIONE DELLA COMPLESSITÀ E COMPLESSITÀ DELLA PROGETTAZIONE”</b>
p. 287	11.1 La modellizzazione complessa: un problema epistemologico
p. 290	11.2 Il “Metodo di Complessità” e il “problema del progettista”
<b>CAPITOLO 12</b>	<b>L’IPOTESI DI UN MODELLO TEORICO COMPLESSO</b>
p. 295	12.1 Definizione e caratteristiche di un modello teorico complesso
p. 297	12.2 Progettare il processo progettuale: l’ipotesi di un <i>meta-modello</i> teorico

## CAPITOLO 13 L'IPOTESI DI UN MODELLO VISUALE COMPLESSO

- p. 303 13.1 Definizione e caratteristiche di un modello visuale complesso
- p. 306 13.2 Progettare il processo progettuale: l'ipotesi di un *meta-modello* infografico

Morfologia: una mappa causale del processo progettuale

Sintattica: una mappa strutturale del processo progettuale

Semantica: un modello di simulazione del processo progettuale

*Bibliografia della Parte IV*

## PARTE V CONCLUSIONI

## CAPITOLO 14 OBIETTIVI, RISULTATI E PROSPETTIVE FUTURE: GLI ESITI DELLA RICERCA

- p. 321 14.1 L'efficacia compilativa della sistematizzazione teorica e la fragilità della sperimentazione valutativa
- p. 324 14.2 L'approccio sistemico: la necessità di un'integrazione transdisciplinare alle conoscenze sul Design
- p. 326 14.3 La modellizzazione teorico-visuale: l'importanza strategica della visualizzazione complessa
- p. 328 14.4 Prospettive future di ricerca

*Bibliografia della Parte V*

## APPENDICE

- p. 333 1. Grounded Delphi Round 1
- p. 340 2. Grounded Delphi Round 2
  
- p. 347 *References*

## Introduzione

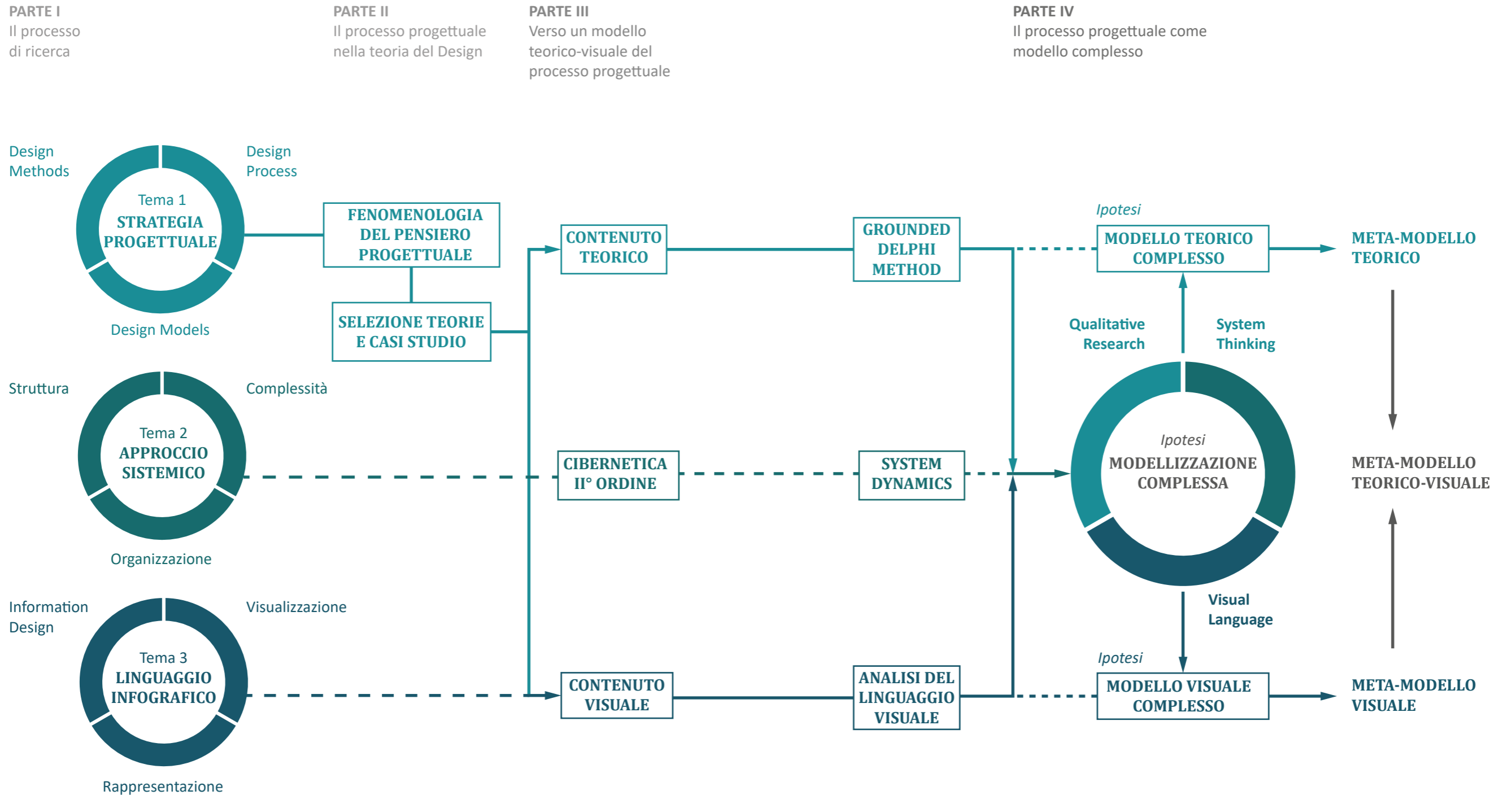
«Di quanta teoria ha bisogno il Design oggi?», viene domandato in un'intervista a Gui Bonsiepe, il quale risponde: «Se intendessimo la teoria come uno spazio di riflessione critica, allora dovrebbe essere indispensabile [...]. Non la teoria nel senso di una speculazione senza impegno e lontana dall'empirico, ma piuttosto nel senso di riflessione legata alla fattualità» (Bonsiepe in Groll, 2015, p. 19). Partendo dalla citazione di Gui Bonsiepe sulla riflessione teorica, possiamo affermare che l'obiettivo di questa dissertazione dottorale (cap. 1) si sintetizza nella volontà di indagare il tema della progettazione a partire dalle conoscenze teoriche disponibili sulla metodologia del Design, attraverso una sistematizzazione delle fonti d'ambito in un repertorio storico-critico e l'approfondimento del tema della modellizzazione complessa in termini di rappresentazione teorica e visuale (cap. 2). Da un approccio preliminare alle tre tematiche chiave della tesi (strategia progettuale, approccio sistemico al progetto e visualizzazione infografica del modello) è emerso un problema di frammentarietà delle conoscenze legate ai singoli temi, nonché delle relazioni che sostanziano gli stessi: in sintesi, l'organicità del considerare l'*approccio sistemico del linguaggio infografico nella strategia progettuale*. Pertanto, la tesi è stata orientata, in prima battuta, verso una ricerca desk (cap. 3) durante la quale è stata condotta una raccolta dati ad ampio raggio, seguita da una selezione delle fonti più importanti ed utili alla trattazione, per essere infine riorganizzate secondo un criterio di classificazione tematico-cronologica. Il risultato di questa fase desk è stata una mappatura, criticamente organizzata in un riepilogo unitario, delle principali evoluzioni teoriche del pensiero progettuale nell'arco di circa un secolo: il *progetto come creatività* (cap. 4), la diffusione dei processi sistematici (cap. 5), la crisi del metodo sistematico e l'evoluzione del design riflessivo (cap. 6), l'esperienza e l'apprendimento nel processo di Design e l'epoca dell'iper-complessità (cap. 7). Dalle fonti si è evidenziata un'evoluzione del modello teorico di "processo progettuale" in linea con il contesto storico in cui viene elaborato e proposto, costituendosi in questo modo interprete delle conoscenze d'ambito disciplinare ed interdisciplinare ad esso connesse. Parallelamente a questa rilevazione, un'ulteriore evidenza è emersa: la volontà, da parte di molti dei teorici presi in considerazione, di allegare alle proprie trattazioni alcune rappresentazioni visuali del modello teorico proposto; da un lato, come strumento di sintesi ed organizzazione concettuale, dall'altro come veicolo di traduzione visivamente accessibile di concetti teorici. Tali modelli grafici sono stati raccolti e classificati secondo una prima distinzione in tipologie ricorrenti, tutta-

via, si è ritenuto necessario effettuare un ulteriore approfondimento dal punto di vista della modellizzazione e del linguaggio visuale. Pertanto, è stata effettuata una contestualizzazione del problema rappresentativo, dapprima su un piano teorico di riferimento che include le conoscenze dell'*Information Design*, della *Data Visualization* e della *Visual Language*, dopodiché su un piano formale e visuale, analizzando i singoli modelli elevati a casi studio mediante una scheda appositamente progettata come una sintesi dei criteri proposti dalla letteratura di riferimento. L'analisi è stata condotta su tre livelli: scomposizione di tipo *morfologico*, di tipo *sintattico* e di tipo *semantico* del testo visuale, costantemente confrontati con il contenuto teorico. Il risultato di questa operazione è una schedatura dei modelli che permette di rileggerli in chiave semiotica ed estrapolare caratteristiche tali da poter essere trasferite su un piano comune, a costituire un "vocabolario" visuale (cap. 8). Un altro elemento emerso dalla prima parte della ricerca è che il tema della complessità del processo progettuale risulta presente già dalle prime trattazioni teoriche, dapprima inquadrata all'interno di rigide procedure sistematiche, poi approfondita mediante studi ed esperimenti sull'esperienza ed i meccanismi cognitivi dei designer, fino ad essere riconosciuta caratteristica indiscutibile del processo progettuale. Il tema della complessità è stato, dunque, approfondito nelle sue declinazioni più generali (l'approccio sistemico e l'organizzazione complessa) e nella sua specifica contestualizzazione al processo progettuale. La logica aperta dei sistemi complessi ha evidenziato, nel processo progettuale, la necessità di un approccio non deduttivo, né induttivo, bensì *abduttivo*, capace cioè di considerare un modello ipotetico di relazioni (cap. 9). Trattandosi di una ricerca che si prefigge di rileggere criticamente un apparato teorico disciplinare ed interdisciplinare, si è scelto di procedere con l'interlocuzione con alcuni esperti, facendo ricorso ad alcune strategie proposte dalla ricerca valutativa, in particolare all'indagine integrata del *Grounded Delphi Method*, per conoscerne le opinioni su alcune questioni teoriche della metodologia progettuale (cap. 10). Quanto emerso dal confronto con gli esperti è stato poi integrato con quanto raccolto precedentemente nella fase di sistematizzazione e negli approfondimenti, per poter tentare una sintesi sul tema della modellizzazione complessa (cap. 11). Ciò che emerge è una doppia direzione del problema, ovvero di natura sia teorica che visuale, al punto da dover analizzare nel dettaglio tanto l'ipotesi di un *meta-modello* teorico complesso (cap. 12), che la sua trasposizione visuale, ovvero un *meta-modello* visuale complesso (cap. 13).

**Metaprogetto**

**Concept**

**Progetto**



PARTE 1

# Il processo di ricerca

## CAPITOLO 1 Definizione della ricerca

### ABSTRACT

*This Ph.D. research considers three interrelated themes: the theme of design strategy in historical and epistemological terms, the theme of the systemic approach and complexity science applied to Design, and finally, the infographic approach as a theoretical and visual tool for analysis and modeling. In this chapter, the scientific problem that emerges from relating these three key themes is introduced and three specific research questions are defined. In detail:*

*DR1: Design Strategy: What is meant by "design strategy"? What has been the evolution of design thinking from the earliest theoretical formulations to the present? What actions, methods, processes, knowledge have enabled the definition of a Design methodology?*

*DR2: Systemic and Complex Approach: What is meant by "systemic and complex approach" to the discipline of Design? What is the relationship between knowledge about design and knowledge about complexity? What processes and tools common to both spheres of knowledge need to be related and how? DR3: Infographic representation and modeling: What is the contribution of infographic language in the complex modeling of design processes? If existing or designable, what models would be most effective for representing complex phenomena such as the design process?*

*The main objective of this thesis is to be a systematization of theoretical knowledge on the topic of design and an investigation of the organizing role of infographic language in the design process. On the one hand, there is the intention to give back a historical and critical framework of such knowledge, on the other hand a reinterpretation of the same, mapping them within a system of transdisciplinary knowledge. Therefore, related to the three research questions previously listed, the specific objectives are:*

*OS1: Historical and critical mapping of design process theories from 1900 to 2020;  
OS2: In-depth study of the theme of complexity applied to the design process and the cognitive modes of designers;  
OS3: Theoretical and visual modeling of the design process.*

### ABSTRACT

Questa ricerca di Dottorato prende in considerazione tre tematiche interconnesse: il tema della strategia progettuale in termini storici ed epistemologici, il tema dell'approccio sistemico e della scienza della complessità applicata al Design e, infine, l'approccio infografico come strumento teorico e visuale per l'analisi e l'elaborazione di modelli. In questo capitolo viene introdotto il problema scientifico che emerge dal mettere in relazione queste tre tematiche chiave e vengono definite tre specifiche domande di ricerca. Nel dettaglio:

DR1: Strategia progettuale: Che cosa si intende per "strategia progettuale"? Qual è stata l'evoluzione del pensiero progettuale dalle prime formulazioni teoriche ad oggi? Quali azioni, metodi, processi, conoscenze hanno permesso la definizione di una metodologia del Design?

DR2: Approccio sistemico e complesso: Che cosa si intende per "approccio sistemico e complesso" alla disciplina del Design? Quale rapporto intercorre tra le conoscenze sul progetto e quelle sulla complessità? Quali processi e strumenti comuni ad entrambe le sfere conoscitive necessitano di essere messe in relazione e in che modo?

DR3: Rappresentazione e modellazione infografica: Qual è l'apporto del linguaggio infografico nella modellizzazione complessa dei processi progettuali? Se esistenti o progettabili, quali modelli risulterebbero più efficaci per la rappresentazione di fenomeni complessi come il processo progettuale?

L'obiettivo principale della tesi si propone di essere una sistematizzazione delle conoscenze teoriche sul tema della progettazione e un'indagine sul ruolo organizzante del linguaggio infografico nel processo progettuale. Da un lato, vi è l'intento di restituire un quadro storico-critico di tali conoscenze, dall'altro una rilettura delle stesse, mappandole all'interno di un sistema di conoscenze transdisciplinari.

Pertanto, correlati alle tre domande di ricerca precedentemente elencate, gli obiettivi specifici sono:

OS1: Mappatura storico-critica delle teorie sui processi progettuali dal 1900 al 2020;  
OS2: Approfondimento sul tema della complessità applicato al processo progettuale e alle modalità cognitive dei designer;  
OS3: Modellizzazione teorico-visuale del processo progettuale.



## 1.1 Problema scientifico e domande di ricerca

Questa ricerca di Dottorato prende in considerazione tre tematiche interconnesse: il tema della strategia progettuale in termini storici ed epistemologici, il tema dell'approccio sistemico e della scienza della complessità applicata al Design e, infine, l'approccio infografico come strumento teorico e visuale per l'analisi e l'elaborazione di modelli.

Il problema scientifico che emerge dal mettere in relazione queste tre tematiche chiave è sintetizzabile in tre punti:

1) Frammentazione della conoscenza sul tema del processo progettuale: dall'analisi della letteratura non emerge un riepilogo storico-critico unitario delle proposte teoriche in merito allo sviluppo del processo progettuale, rendendo difficile la comprensione, da un lato, della sua evoluzione e, dall'altro, della sua complessità;

2) Mancanza di un approccio critico al Design dal punto di vista della complessità e dell'approccio sistemico: il rapporto tra Design e complessità viene toccato ampiamente, ma in modo superficiale e senza l'approfondimento delle specifiche trattazioni teoriche;

3) Il tema del progetto dell'informazione risulta attuale nel dibattito disciplinare ed interdisciplinare, sia nelle sue declinazioni teoriche che pratiche; tuttavia, rimane assente un'applicazione in relazione alla modellizzazione dei processi progettuali: dall'analisi della letteratura emergono numerosi esempi di modellizzazione di processi progettuali, utili ad essere analizzati criticamente per successivi sviluppi del tema.





I tre punti di sintesi del problema scientifico portano alla definizione di tre specifiche domande di ricerca. Nel dettaglio:

**DR1:** Strategia progettuale: Che cosa si intende per “strategia progettuale”? Qual è stata l’evoluzione del pensiero progettuale dalle prime formulazioni teoriche ad oggi? Quali azioni, metodi, processi, conoscenze hanno permesso la definizione di una metodologia del Design?

**DR2:** Approccio sistemico e complesso: Che cosa si intende per “approccio sistemico e complesso” alla disciplina del Design? Qual è il rapporto intercorrente tra le conoscenze sul progetto e quelle sulla complessità? Quali processi e strumenti comuni ad entrambe le sfere conoscitive necessitano di essere messe in relazione e in che modo?

**DR3:** Rappresentazione e modellazione infografica: Qual è l’apporto del linguaggio infografico nella modellizzazione complessa dei processi progettuali? Se esistenti o progettabili, quali modelli risulterebbero più efficaci per la rappresentazione di fenomeni complessi come il processo progettuale?

## 1.2 Obiettivi della ricerca

La definizione del problema scientifico nelle tre declinazioni tematiche e l’elaborazione delle tre domande di ricerca pongono le basi per proporre gli obiettivi di questa ricerca.

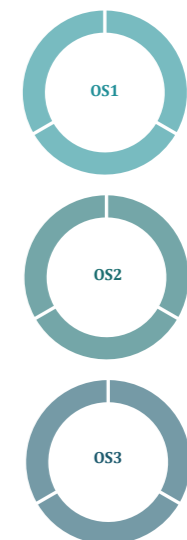
L’obiettivo principale della tesi si propone di essere una sistematizzazione delle conoscenze teoriche sul tema della progettazione e un’indagine sul ruolo organizzante del linguaggio infografico nel processo progettuale. Da un lato, vi è l’intento di restituire un quadro storico-critico di tali conoscenze, dall’altro una rilettura delle stesse, mappandole all’interno di un sistema di conoscenze transdisciplinari.

Pertanto, correlati ai precedenti elenchi tripartiti, gli obiettivi specifici sono:

**OS1:** Mappatura storico-critica delle teorie sui processi progettuali dal 1900 al 2020: ci si propone un’analisi della letteratura specifica attraverso la selezione di fonti (per lo più primarie, ove possibile) per la ricostruzione dell’evoluzione del pensiero progettuale e la proposta di una bibliografia specifica;

**OS2:** Approfondimento sul tema della complessità applicato al processo progettuale e alle modalità cognitive dei designer: ci si propone una rilettura delle conoscenze sul Design attraverso il punto di osservazione della Scienza della Complessità, al fine di aprire a nuovi spazi di dibattito sul tema della progettazione;

**OS3:** Modellizzazione teorico-visuale del processo progettuale: ci si propone di applicare le conoscenze teoriche della Scienza della Complessità alle conoscenze sul progetto, attraverso lo strumento traduttivo ed organizzante del linguaggio visuale infografico al fine di individuare possibili modelli per la comprensione del progetto.



### 1.3 Risultati attesi e limiti della ricerca

Poste le tematiche, il problema scientifico, le domande di ricerca e gli obiettivi generali e specifici, si delineano i risultati attesi dalla ricerca e i possibili limiti della stessa.

In termini di risultati attesi, ciò che si auspica è una ricerca volta all'approfondimento teorico circa le conoscenze del Design dal punto di vista storico ed epistemologico e, in particolare, alla comprensione del ruolo del linguaggio infografico nella modellizzazione teorica e visuale. Oltre alla sistematizzazione desk, si propone un aggiornamento all'attualità attraverso una validazione sperimentale, ponendo particolare attenzione verso il contributo transdisciplinare della complessità insita nei processi stessi. Nel dettaglio:

1) La restituzione di un blocco di conoscenze apparentemente lontane nel passato, utili a comprendere le strutture del Design come lo conosciamo oggi, costituirebbe uno strumento chiave nello studio e nell'insegnamento della disciplina nella sua varietà metodologica: per gli studenti ed i ricercatori, nell'approfondimento della conoscenza e della consapevolezza sulle azioni cosce ed inconscie, sulle competenze e gli strumenti utili nell'attività di progettazione; per i docenti, nel fornire un apparato teorico organizzato nonché un quadro logico di strumenti cognitivi utili alla progettazione in fase di formazione accademica;

2) La rilettura dei processi in chiave complessa costituirebbe il punto di partenza per un approccio maggiormente consapevole al progetto, offrendo al tempo stesso nuovi e possibili scenari sia da un punto di vista teorico-concettuale che applicativo;

3) L'elaborazione di possibili nuovi modelli di interpretazione e restituzione dei processi progettuali (e, in termini più ampi, per la modellizzazione di fenomeni complessi) costituirebbe un input, da un lato, per la progettazione rinnovata di modelli a fini strumentali, dall'altro per la progettazione di modelli di comunicazione efficaci.

La ricerca si prefigge obiettivi ambiziosi (vista la vastità delle tematiche considerate) che, in quanto dichiaratamente tali, possiedono limiti e comportano rischi. In termini di limiti, la riorganizzazione storico-critica di circa un secolo di teoria della progettazione comporta la selezione secondo metodi arbitrari, pertanto ciò che viene ritenuto importante ai fini della ricostruzione viene analizzato, mentre ciò che viene ritenuto marginale o difficile da reperire viene trattato in misura minore o semplicemente citato. Il rischio è che alcune opere, effettivamente importanti per contributo teorico, non vengano recuperate a causa di problemi logistici e/o per la grande quantità di contributi complessivi. La ricostruzione non si propone, pertanto, come un'opera completa, bensì come una compilazione selezionata di opere necessarie a tracciare un'evoluzione ragionata del pensiero progettuale utile a questa specifica trattazione di ricerca.

Un secondo aspetto che caratterizza il lato più "fragile" della ricerca è l'impiego di metodi e strumenti di altre discipline, poco conosciuti all'interno del Design, in particolare strumenti di analisi qualitativa e metodi di valutazione (*Analisi Linguistica del Testo Visuale* e *Grounded Delphi Method*). Pertanto, la sperimentazione di metodi "estranei" evidenzia due aspetti chiave: da un lato, la mancanza di consolidata esperienza (in quanto strumenti propri di altre discipline, come la Sociologia, Economia, ecc.) nell'utilizzo e nella gestione del metodo da parte del ricercatore; dall'altro, la possibile mancanza di fiducia da parte degli esperti d'ambito coinvolti in raccolte dati di tipo qualitativo, nei confronti di strumenti esterni alla disciplina. Sia in un caso, che nell'altro, il rischio (ed anche il limite) è che la sperimentazione possa risentire di queste problematiche, non permettendo una corretta validazione dei risultati di ricerca o permettendola solo in parte.

## CAPITOLO 2 Inquadramento dei temi di ricerca

### ABSTRACT

*This chapter introduces the three main research themes: design strategy, systemic approach, and infographic language. The theme of design strategy is dealt with by trying to reconstruct the evolution of Design theories during a time of about a century (1900-2020), from the first formulations of "creative process" to the most recent contributions, passing through the diffusion (and subsequent crisis) of Systematic Design and the reflective and cognitive approaches on design activities.*

*The shift from the systematic approach to the systemic one brings with it a real reversal of perspective, point of observation and approach to research applied to the discipline of Design, especially in terms of theoretical models. The awareness of the complex nature of society and its processes (social, cultural, educational, economic) and the inevitable mutation that affects every scientific field, also involves Design, which by its very nature is transversal on the issues it deals with, embracing a plurality of objectives, as well as processes, tools, and methods, sometimes specifically its own, sometimes sharing those of other disciplines. Talking today about complex systems allows us to read (and re-read) some epistemological issues on the design process related to modeling: on the one hand a theoretical modeling of the process based on the systemic relationships that occur in it, on the other hand a visual modeling as observation, interpretation, and simplification of reality.*

*The theme of representation and visualization within the design process is a central point for the proper framing of the research, therefore, we intend to investigate the relationship between the above modeling and its theoretical and visual declinations. The branch of Information Design, literally "the project of information", deals with visual synthesis through the design of a specific language and, consequently, a parallelism with the analysis of verbal language, the morphological, syntactic and semantic composition of its components. In detail, the infographic language allows to operate on three levels: a graphic-formal level (based on morphology), a logical-relational level (based on syntax) and a heuristic-interpretive level (based on semantics).*

### ABSTRACT

In questo capitolo vengono introdotti i tre principali temi di ricerca: strategia progettuale, approccio sistemico e linguaggio infografico. Il tema della strategia progettuale viene affrontato tentando di ricostruire l'evoluzione delle teorie sul Design nel corso di un arco temporale di circa un secolo (1900-2020), dalle prime formulazioni di "processo creativo" ai più recenti contributi, passando per la diffusione (e la successiva crisi) del Design sistematico e per gli approcci riflessivi e cognitivi sulle attività progettuali.

Il passaggio dall'approccio sistematico a quello sistemico porta con sé un vero e proprio ribaltamento di prospettiva, di punto di osservazione e di approccio alla ricerca applicato alla disciplina del Design, soprattutto in termini di modelli teorici. La consapevolezza della natura complessa della società e dei suoi processi (sociali, culturali, educativi, economici) e l'inevitabile mutazione che investe ogni ambito scientifico, coinvolge infatti anche il Design, che per sua natura si pone in maniera trasversale sulle questioni di cui si occupa, abbracciando una pluralità di obiettivi, nonché di processi, strumenti e metodi, talvolta specificatamente propri, talvolta condividendo quelli di altre discipline. Parlare oggi di sistemi complessi permette di leggere (e ri-leggere) alcune questioni epistemologiche sul processo progettuale legate alla modellizzazione: da un lato una modellizzazione teorica del processo in base alle relazioni sistemiche che in esso si verificano, dall'altro una modellizzazione visuale come osservazione, interpretazione e semplificazione del reale.

Il tema della rappresentazione e della visualizzazione all'interno del processo progettuale costituisce un punto centrale per il corretto inquadramento della ricerca; pertanto, si intende qui indagare il rapporto tra la sopracitata modellizzazione e le sue declinazioni teoriche e visuali. Il ramo dell'Information Design, letteralmente "progetto dell'informazione", si occupa di operare sintesi visuali attraverso il progetto di un apposito linguaggio e, conseguentemente ad un parallelismo con l'analisi del linguaggio verbale, della composizione morfologica, sintattica e semantica dei suoi componenti. Nel dettaglio, il linguaggio infografico permette di operare su tre livelli: un livello grafico-formale (basato sulla morfologia), un livello logico-relazionale (basato sulla sintattica) e un livello euristico-interpretativo (basato sulla semantica).

## 2.1 “Designing designing”: il contributo teorico alla *strategia progettuale*

«Jay Forrester chiede spesso: *Chi sono le persone più importanti nel funzionamento sicuro di un aereo?* La maggior parte delle persone risponde: I piloti. In realtà, le persone più importanti sono i progettisti. Piloti abili e ben addestrati sono fondamentali, ma molto più importante è progettare un aereo che sia stabile, robusto in condizioni estreme e che i piloti possano volare in sicurezza anche quando sono stressati, stanchi o in condizioni non familiari.» (Sterman, 2000, p. 85). L'aneddoto di John Sterman restituisce l'importanza della progettazione come modellazione di «strutture organizzative, strategie e regole decisionali che influenzano il modo in cui le decisioni vengono prese» (Sterman, 2000, p. 85), spesso sottovalutata e subordinata in favore di decisioni e progetti avventati e superficiali, spesso fallimentari.

Cosa significa avvalersi di “strutture organizzative” e, soprattutto, di una “strategia” progettuale?

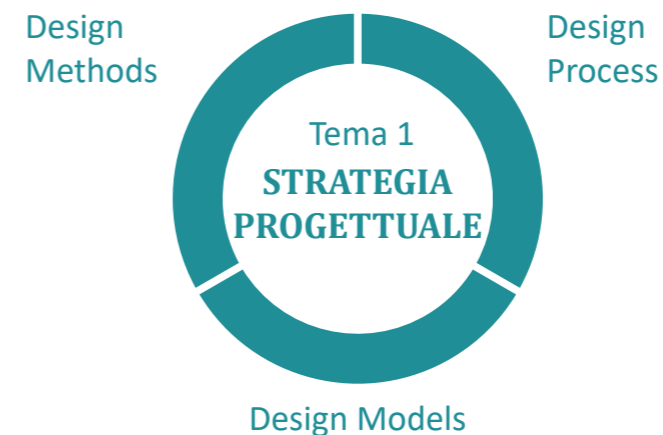
In un'accezione generalista, con “strategia” (termine in prestito dal lessico di ambito militare), si intende «la tecnica di individuare gli obiettivi generali di qualsiasi settore di attività pubbliche e private, nonché di modi e mezzi più opportuni per raggiungerli» (Treccani, 2021). Nell'arco della storia, ritrovare l'utilizzo del termine “strategia” riferita al Design non è un'operazione scontata, basti pensare alle prime formulazioni teoriche della prima metà del Novecento, che propongono processi di risoluzione di “problemi creativi” (Wallas, 1926; Osborn, 1953; Arnold, 1959), il cui approccio è ancora semplicisticamente orientato verso una formalizzazione del “pensiero”. In particolare, dunque, l'attenzione si concentra sullo studio delle diverse attività del “pensiero creativo” (tra convergenza e divergenza), sulle capacità immaginative e sulla produzione di “idee”, quasi sempre derivanti da tecniche di associazione di elementi basate sull'esperienza personale del progettista e dei suoi collaboratori.

All'inizio degli anni Sessanta, si apre un nuovo dibattito sul processo progettuale, stavolta imperniato sul concetto di "sistema", trasformando l'approccio creativo al Design in un approccio sistematico, considerando una costante la struttura di *problem-solving* basata sulla formulazione lineare: "problema iniziale + processo di risoluzione + soluzione del problema". L'evento spartiacque tra una concezione del Design come "atto creativo" e una concezione del Design come "atto progettuale" è la *Conference on Design Methods* del 1962, il cui obiettivo è inaugurare un dibattito critico sulla disciplina e sulla necessità, tra i teorici, di interrogarsi su una struttura comune di fasi, azioni, obiettivi e strumenti che insieme costituiscono il processo progettuale, pertanto una "strategia" (Asimow, 1962; Jones & Thornley, 1967; Archer, 1965). Ma, come l'evoluzione delle teorie nel corso dei decenni ha dimostrato, un approccio realmente strategico non può limitarsi ad una sistematizzazione di fasi, azioni, obiettivi e strumenti in modo lineare e procedurale (*systematic design*), ma deve accogliere una dimensione del processo maggiormente descrittiva, riflessiva e basata sull'organizzazione parallela, iterativa, permeabile, sistemica e complessa della triade di concetti "problema-processo-soluzione" (*systemic design*).

Dall'inizio degli anni Sessanta, infatti, la teoria sul processo progettuale si è evoluta velocemente, portando alla luce questioni sempre più aperte in merito alle attività dei progettisti: dal processo progettuale come *learning process* (Schön & Argyris, 1978), alla formulazione di specifici *Designerly Ways of Knowing*, propri di un Sapere disciplinare terzo e altro rispetto alle Scienze Umane e alle Scienze Naturali (Cross, 1982), all'utilizzo delle *references* (Goldschmidt, 1998) o all'*abduzione* come modalità cognitiva propria del Design (Dorst, 2015). Tale progresso di conoscenze ha alimentato un dibattito necessario per l'accrescimento della conoscenza e della consapevolezza sulla giovane disciplina del Design, tenuta a confrontarsi, decennio dopo decennio, con la parallela evoluzione della società, con il progresso della tecnologia e, dunque, con l'avanzare della complessità del mondo in ogni campo, soprattutto scientifico. Questo cambiamento di prospettiva viene perfettamente chiarito da Nigel Cross, che distingue l'approccio *strategico* dall'approccio *tattico* alla progettazione: la *strategia* presuppone una pianificazione attraverso la considerazione di una serie di elementi posti in relazione tra loro in vista di un obiettivo, mentre la *tattica* costituisce il metodo utilizzato per raggiungere un obiettivo (che può costituire

una parte della strategia, ma non sostituirsi ad essa). L'approccio del Design, sostiene dunque Cross, è chiaramente strategico (Cross, 2011), con la complessità del quale l'attività di progettazione necessita di essere affrontata. La sintesi di Cross è stata anticipata, tra gli altri, da Christopher Jones con il concetto di *designing designing* ("progettare il progettare"), che costituisce l'emblema della natura riflessiva e critica della disciplina, nonché la necessità di progettare il processo stesso ed averne consapevolezza: «un meta-processo per progettare il processo di progettazione» (Jones, 1991, p. 136).

Come sopra accennato, la transizione concettuale ad un processo progettuale strategico non costituisce la trasformazione del Design in una disciplina sistematica, in quanto imprescindibile dalla dimensione che lo differenzia dall'Ingegneria e dalle Scienze dure, ovvero quella che in origine è stata definita "creatività". Questo termine controverso ha, tuttavia, necessariamente mutato la sua connotazione come "salto creativo" (*creative leap*), legato all'immaginazione e all'esperienza soggettiva, a favore di una natura riflessiva, concettuale e relazionale basata sull'*expertise* e sulla conoscenza interdisciplinare. Con il definitivo e necessario superamento della divisione tra intuizione e razionalità, molti sono stati gli apporti teorici nella letteratura disciplinare che hanno contribuito a tracciare l'evoluzione delle conoscenze sulla disciplina del Design, i più recenti dichiaratamente volti ad una considerazione sistemica e complessa del processo progettuale (Cross, 2011; Dorst, 2015; Manzini, 2015; Buchanan, 2019).





## 2.2 Organizzare la complessità: l'approccio sistemico nel Design

L'apparentemente irrilevante precisazione terminologica da un approccio *sistematico* ad un approccio *sistemico*, porta invece con sé un vero e proprio ribaltamento di prospettiva, di punto di osservazione e di approccio di ricerca applicato alla disciplina del Design. In altre parole, la differenza tra *sistematico* e *sistemico* si trova nell'elaborazione del modello teorico di osservazione: un modello *sistematico* corrisponde ad una serie di procedure rigidamente definite, mentre un modello *sistemico* costituisce un insieme di elementi in relazione ed interazione tra loro. Infatti, un "sistema" può essere definito come: «un complesso di elementi che interagiscono. Interazione significa che gli elementi stanno in relazioni tali che il comportamento di un elemento in una relazione è diverso dal suo comportamento in un'altra relazione» (von Bertalanffy, 1968, p. 55-56).

A Ludwig von Bertalanffy viene, infatti, attribuita la formalizzazione del pensiero sistemico, proposto nell'opera "General System Theory. Development, Applications" (1968) come una «generalizzazione teorica dei problemi, della loro modellizzazione e degli approcci tramite il concetto di sistema» (Minati, 2016, p. 271). Von Bertalanffy sintetizza e integra la linea di ricerca teorica che, a partire dai primi anni Quaranta, si interroga sul rapporto uomo-macchina e sul funzionamento del cervello umano. Si ricordano, a questo proposito, le Conferenze Macy, un ciclo di incontri interdisciplinari svolti a New York presso la Fondazione Josiah Macy Jr. tra il 1941 e il 1960, il cui obiettivo è la promozione del dialogo tra le discipline scientifiche, in particolare sui meccanismi di retroazione (feedback) nei sistemi biologici e sociali, tematiche successivamente sintetizzate nei concetti di "Cibernetica del Primo Ordine", dopo l'opera di Robert Wiener "Cybernetics, or control and communication in the animal and the machine" (1948) e di "Cibernetica del Secondo Ordine" dopo l'opera di Heinz Von Foerster "Observing Systems" (1981).

La teoria di von Bertalanffy si propone, dunque, come trasversale alle discipline, proponendo principi quali *controllabilità*, *incertezza*

*calcolabile*, *completezza descrittiva mediante modelli*, *automazione*, *pianificabilità*, *reversibilità*. Tale interdisciplinarietà è da intendersi, scrive Gianfranco Minati: «come l'applicazione di uno stesso modello da una disciplina all'altra, quando le soluzioni di una disciplina sono anche per un'altra usando cambiamenti del significato delle variabili» (Minati, 2016, p. 273). Da un lato, la volontà generalizzante della teoria di von Bertalanffy ha portato all'introduzione del pensiero sistemico in quasi tutte le discipline (dalla Biologia alle Scienze Cognitive, dall'Economia alla Sociologia), dall'altro lo sviluppo della ricerca ha reso obsoleti quei principi di *completezza*, *calcolabilità*, *pianificabilità* in quanto incompatibili con l'introduzione del concetto di *complessità* (Morin, 1983; Senge, 1990; Sterman, 2000; Barabási, 2002). La complessità ha aperto, infatti, ad una nuova prospettiva di ricerca, che Minati definisce "Seconda Sistemica" o "Sistemica Post-Bertalanffy", che supera la precedente "Prima Sistemica" (pre-complessità), in quanto caratterizzata dall'introduzione di nuovi concetti quali *emergenza*, *apertura logica* come *molteplicità di modellizzazione*, *incompletezza teorica*, *non causalità* e *non-linearità*, *quasità* ed *auto-organizzazione* (Minati, 2016, p. 274). Parlare di "pensiero sistemico" (e di "agire sistemico") significa, pertanto, rileggere la complessità dei fenomeni non fermandosi alla scomposizione nelle loro parti essenziali, bensì individuando la loro interazione e la visione d'insieme del fenomeno, compreso il rapporto tra il tutto e le parti.

La consapevolezza della natura complessa della società e dei suoi processi (sociali, culturali, educativi, economici), e l'inevitabile riflessione sulla mutazione che investe ogni ambito scientifico, coinvolge anche la disciplina del Design, che per sua natura si pone in maniera trasversale sulle questioni di cui si occupa, abbracciando una pluralità di obiettivi, nonché di processi, strumenti e metodi, talvolta specificatamente propri, talvolta condividendo quelli di altre discipline. Di contro, un agire "sistematico" (*systematic*) nell'ambito del Design, in quanto per definizione inquadrato all'interno di meccanismi prefissati, organizzato metodicamente e caratterizzato da completezza e regolarità (Merriam-Webster, 2021), risulterebbe inadatto e riduttivo a descrivere la natura complessa del progetto. Nella *literary review*, la crisi dell'approccio sistematico al Design si verifica all'inizio degli anni Settanta, dove gli stessi teorici dapprima sostenitori ne comprendono i limiti per la troppo rigida impostazione, indirizzando la ricerca teorica sul Design verso la conoscenza

più approfondita dei meccanismi cognitivi e dei processi progettuali come sistemi non-lineari. L'approccio sistemico e complesso al Design fornisce, pertanto, le chiavi di lettura per una aggiornata epistemologia del processo progettuale (ricordando il sopracitato Buchanan con il *meta-processo* di progettazione), che Salvatore Zingale riassume nel concetto di "Semiotica del progetto", ovvero una «semiotica dei processi progettuali, della loro genesi e delle loro ragioni teoretiche e sociali» (Zingale, 2020, p. 59), visione fondativa del Design ai tempi della Scuola di Ulm. Parlare oggi di "semiotica" e di sistemi complessi permette di leggere (e ri-leggere) alcune questioni epistemologiche sul processo progettuale legate alla modellizzazione: da un lato, una modellizzazione *teorica* del processo in base alle relazioni sistemiche che in esso si verificano (in quanto assimilabile ad un *sistema complesso*), dall'altro una modellizzazione *visuale* come osservazione, interpretazione e semplificazione del reale, dove entrambe necessitano di essere definite nella loro natura *organizzativa* e *configurativa* attraverso un percorso di ricerca sui temi della *rappresentazione* e della *visualizzazione* di modelli.



## 2.3 Mappare per comprendere: la componente euristica del *linguaggio infografico*

Il tema della rappresentazione all'interno del processo progettuale costituisce un punto centrale per il corretto inquadramento della ricerca: «Non ci può essere attività di design senza rappresentazione» scrive Gabriela Goldschmidt nella prefazione di "Design Representation" (Goldschmidt & Porter, 2004). Pertanto, occorre indagare il rapporto tra la sopracitata modellizzazione e le sue declinazioni teoriche e visuali. Da un lato, la rappresentazione teorica (o *interna*) costituisce la simulazione del reale nella restituzione delle relazioni che vi coesistono (*prefigurazione*), mentre quella visuale (o *esterna*) ne esplicita tali relazioni attraverso un atto traduttivo, pertanto mediante un linguaggio (*configurazione*). Avendo già accennato alla rappresentazione come *atto interpretativo* e al processo progettuale come *sistema di variabili*, è possibile considerare la visualizzazione come traduzione e restituzione di dati ed informazioni attraverso una sintesi progettata. La "messa in forma" di un concetto, fenomeno o dato, costituisce un tema cruciale, un vero e proprio "problema rappresentativo", dovuto alla necessità di elaborare e codificare un linguaggio tale da restituirne correttamente la portata concettuale.

Il ramo dell'*Information Design*, letteralmente "progetto dell'informazione", si occupa di operare sintesi visuali attraverso il progetto di un apposito linguaggio e, conseguentemente ad un parallelismo con l'analisi del linguaggio verbale, della composizione *morfologica*, *sintattica* e *semantica* dei suoi componenti. Molti i contributi teorici sul tema della *Visual Language* (McKim, 1972; 1980; Sibbet, 1981; Bertin, 1983; Tufte, 1983; Saint-Martin, 1987; Horn, 1998), a sostegno dell'utilità del linguaggio *info-grafico* come modalità strutturante per la traduzione visuale di fenomeni complessi. Nel dettaglio, il linguaggio infografico permette di operare su tre livelli: un livello grafico-formale (basato sulla morfologia), un livello logico-relazionale (basato sulla sintattica) e un livello euristico-interpretativo (basato sulla semantica).



Da un punto di vista analitico (ossia considerando un modello infografico già esistente) i tre livelli vengono letti dal primo al terzo, osservando dapprima la dimensione formale degli elementi, per poi arrivare a leggere, tramite la loro configurazione, le relazioni che li legano ed il loro significato; mentre da un punto di vista strumentale (ossia desiderando progettare un modello infografico a partire da un fenomeno complesso), l'ordine dei livelli si inverte, pertanto si vedrà dapprima l'individuazione del contenuto semantico degli elementi del fenomeno, dopo di che delle relazioni semantiche, terminando con la traduzione formale sia dei rapporti relazionali sia dei singoli elementi (*morfemi*).

Nell'ambito della rappresentazione, e in questa tesi in modo specifico si tratterà della rappresentazione dei processi progettuali, l'azione di passaggio dalla semantica alla morfologia è un atto di traduzione che culmina con un sistema gerarchizzato di lettura, tanto strumentale per i progettisti quanto esecutivo per i fruitori, ovvero una *mappatura* di azioni e relazioni. Basti considerare, come sopra accennato, l'evolversi della complessità del reale con cui il Design deve confrontarsi, come scrive Fritjof Capra: «Quanto più studiamo i problemi più seri del nostro tempo, tanto più ci rendiamo conto che non è possibile comprenderli isolatamente. Sono problemi sistemici» (Capra, 2014). Pertanto, l'utilizzo di metodi e strumenti che siano rispondenti ad una visione del mondo complessa, anche e soprattutto nel campo della progettazione, risulta fondamentale per la *gestione* (e non più la *risoluzione*) della complessità stessa. Alberto Cairo mette in luce, inoltre, il valore euristico della mappa come rappresentazione visiva ri-semantizzante, che si concretizza nella possibilità di esporre dei dati e «consentire di analizzarli, esplorarli e fare delle scoperte» (Cairo, 2016, p. 31).

L'operazione di mappatura delle relazioni (Lima, 2011; Meirelles, 2013; Manzini, 2015; Capra, 2014; Cairo, 2016) come strumento organizzativo della complessità viene trattato anche dalla branca della *Systems Dynamics* (Forrester, 1971; Sterman, 2000) che si occupa di studiare i sistemi attraverso il loro comportamento dinamico. Per poter analizzare il comportamento dinamico del sistema, occorre rappresentare i sistemi attraverso dei *modelli di simulazione*. Il modello simulato si ottiene dalla successione di tre prospettive: una prospettiva *sistemica* ottenuta mediante la concatenazione di *circoli causali*, che produce una *mappa causale*; una prospettiva *struttura-*

*le*, ottenuta arricchendo la prospettiva sistemica di *accumuli e flussi*, che produce una *mappa strutturale*; e infine una prospettiva *dinamica*, ottenuta arricchendo la prospettiva strutturale di equazioni, che produce un *modello di simulazione* (De Toni, 2021). Lo strumento della mappatura e, infine, della modellizzazione, permetterebbe da un lato l'analisi delle cause di comportamenti inattesi ed imprevedibili (approccio interpretativo), dall'altro l'orientamento di scelte strategiche nell'organizzazione (approccio progettuale).



## CAPITOLO 3 **Impianto metodologico, fasi e strumenti della ricerca**

### ABSTRACT

*In operational terms, the research was conducted in three distinct phases in terms of mode and time: an initial desk research phase, a subsequent field research phase, and a concluding research synthesis phase. The recurrence of the tripartition within the structure of the research is not accidental (three main themes, three research questions, three specific objectives, three operational macro-phases), but rather declaredly designed according to two points of view: a logical point of view and a disciplinary one.*

*From the logical point of view, the analysis and historical systematization of theoretical sources (desk research) is placed at the base, and therefore at the beginning, of the entire research, without which it would be logically impossible to proceed, as the main theme; followed by the problematization of the theme through a field phase in which the knowledge first collected is questioned; followed by a final phase in which the knowledge collected, problematized and discussed is synthesized, summarized and accompanied by input proposals for future research developments.*

*From the disciplinary point of view, instead, the three phases can be metaphorically compared to three different levels of the design process "broadly understood", such as metadesign, concept and design: the desk phase corresponds to the metadesign, the first level of data collection, study and setting up of the project in methodological terms; the field phase corresponds to the concept, an intermediate level of first formulation of possible proposals and interpretation of relationships between knowledge, through interdisciplinary experimentation and application; the final phase corresponds to the design, where the previous phases are synthesized and a proposal (material or immaterial) resulting from a design process is returned.*

### ABSTRACT

In termini operativi, la ricerca è stata condotta secondo tre fasi distinte nelle modalità e nel tempo: una prima fase di ricerca desk, una successiva fase di ricerca field ed una fase conclusiva di sintesi della ricerca.

La ricorrenza della tripartizione all'interno della struttura della ricerca non è casuale (tre tematiche principali, tre domande di ricerca, tre obiettivi specifici, tre macrofasi operative), bensì dichiaratamente progettata secondo due punti di vista: un punto di vista logico ed uno disciplinare.

Dal punto di vista logico, l'analisi e la sistematizzazione storica di fonti teoriche (ricerca desk) si pone alla base, e pertanto all'inizio, dell'intera ricerca, senza la quale sarebbe logicamente impossibile procedere, in quanto tematica principale; seguita dalla problematizzazione del tema attraverso una fase field in cui vengono messe in discussione le conoscenze dapprima raccolte; seguite da una fase finale in cui le conoscenze raccolte, problematizzate e discusse vengono sintetizzate, riepilogate e accompagnate da proposte di input per futuri sviluppi della ricerca.

Dal punto di vista disciplinare, invece, le tre fasi possono essere metaforicamente paragonate a tre differenti livelli del processo progettuale "largamente inteso", quali metaprogetto, concept e progetto: la fase desk corrisponde al metaprogetto, primo livello di raccolta dati, studio ed impostazione del progetto in termini metodologici; la fase field corrisponde al concept, livello intermedio di prima formulazione di possibili proposte e interpretazione di relazioni tra conoscenze, attraverso la sperimentazione interdisciplinare e l'applicazione; la fase finale corrisponde al progetto, dove si sintetizzano le fasi precedenti e si restituisce una proposta (materiale o immateriale) frutto di un processo progettuale.

### 3.1 Le fasi della ricerca

In termini operativi, la ricerca è stata condotta secondo tre fasi distinte nelle modalità e nel tempo: una prima fase di ricerca *desk*, una successiva fase di ricerca *field* ed una fase conclusiva di *sintesi* della ricerca. La ricorrenza della tripartizione all'interno della struttura della ricerca non è casuale (*tre* tematiche principali, *tre* domande di ricerca, *tre* obiettivi specifici, *tre* macrofasi operative), bensì dichiaratamente *progettata* secondo due punti di vista: un punto di vista *logico* ed uno *disciplinare*.

Dal punto di vista logico, l'analisi e la sistematizzazione storica di fonti teoriche (ricerca *desk*) si pone alla base, e pertanto all'inizio, dell'intera ricerca, senza la quale sarebbe logicamente impossibile procedere, in quanto tematica principale; seguita dalla problematizzazione del tema attraverso una fase *field* in cui vengono messe in discussione le conoscenze dapprima raccolte; seguite da una fase finale in cui le conoscenze raccolte, problematizzate e discusse vengono sintetizzate, riepilogate e accompagnate da proposte di *input* per futuri sviluppi della ricerca.

Dal punto di vista disciplinare, invece, le tre fasi possono essere metaforicamente paragonate a tre differenti livelli del processo progettuale "largamente inteso", quali *metaprogetto*, *concept* e *progetto*<sup>1</sup>: la fase *desk* corrisponde al metaprogetto, primo livello di raccolta dati, studio ed impostazione del progetto in termini metodologici; la fase *field* corrisponde al *concept*, livello intermedio di prima formulazione di possibili proposte e interpretazione di relazioni tra conoscenze, attraverso la sperimentazione interdisciplinare e l'applicazione; la fase finale corrisponde al progetto, dove si sintetizzano le fasi precedenti e si restituisce una proposta (materiale o immateriale) frutto di un processo progettuale<sup>2</sup>.

1. Questa tripartizione costituisce l'arbitrario punto di partenza di questa ricerca dottorale, definito in seguito a quanto rilevato nella letteratura di riferimento e nell'esperienza accademica del ricercatore.
2. Altrettanto metaforicamente, la tripartizione può essere letta secondo i tre livelli di percezione di un'opera d'arte proposti da Erwin Panofsky quali pre-iconografico (basato sulla sincesi), iconografico (basato sull'analisi) e iconologico (basato sulla sintesi) secondo una progressione che mette in relazione l'oggetto esterno con la percezione soggettiva dello stesso da parte dell'osservatore, che ne fruisce attraverso le proprie strutture cognitive. (Panofsky, 1972).

## 3.2 Ricerca desk: fenomenologia del processo progettuale

La fase desk si propone, come sopra accennato, come una riorganizzazione storico-critica delle teorie sul processo di Design nell'arco temporale di circa un secolo (1900-2020). Citando Massimo Botta: «Con l'intenzione di costruire una fenomenologia, di mostrare il panorama delle attività che a noi interessano, un passo inevitabile è quello di individuare una modalità di descrizione e classificazione dei fenomeni, che in qualche modo ci permetta di cogliere il contesto» (Botta, 2006, p. 193) e aggiunge: «L'illustrazione del panorama può avvenire secondo due modalità opposte: quella diacronica, che prende in considerazione fatti ed oggetti attraverso la loro evoluzione nel tempo (evoluzione storica), e quella sincronica, che pone sullo stesso piano del tempo gli eventi e i fenomeni per estrarre quelle permanenze, essenze ed apparenze che si elevano a tipologie» (idem).

La ricerca delle fonti è stata condotta secondo la modalità diacronica attraverso tre livelli di intervento:

1) un primo livello di raccolta di fonti riguardanti i contributi teorici alla metodologia progettuale nell'arco di tempo di circa un secolo (1900-2020);

2) un secondo livello di scomposizione temporale ragionata a partire dal passaggio da processo creativo a processo progettuale, fino ai più recenti contributi del nuovo millennio, con conseguente selezione delle fonti precedentemente raccolte;

3) un terzo livello di selezione che prende in esame i modelli grafici di corredo alle metodologie progettuali teorizzate, interessanti per l'individuazione di tipologie grafiche ricorrenti.

Il primo livello, la *raccolta*, è stato condotto attraverso una ricerca bibliografica disciplinare ed interdisciplinare volutamente ampia, al fine di poter disporre di un cospicuo numero di contributi per

individuare, successivamente, i più importanti ed utili per la trattazione.

Il secondo livello, la *selezione*, ha permesso di alleggerire la raccolta iniziale, scegliendo criticamente i contributi, collocandoli all'interno di una scansione temporale. È stata considerata un'evoluzione temporale che parte dalla prima citazione riferita al processo progettuale (inizialmente *pensiero creativo*) risalente al 1908 formulata da Henri Poincaré in merito all'invenzione scientifica. Successivamente, sono state selezionate altre opere che hanno partecipato al dibattito, formando la sezione "Dal processo creativo al processo progettuale. 1908-1961" (Cap. 4), considerando il 1962 come anno di transizione da un approccio intuitivo ad un approccio razionale.

Per la sezione successiva al 1961, è stata utilizzata come base per la ricerca delle opere una scansione temporale parzialmente già strutturata da Nigel Cross. In "Developments in Design Methodology" (1984), infatti, Cross riepiloga lo sviluppo degli studi sulla metodologia della progettazione a partire dal 1962 fino all'anno in cui scrive, il 1984, con lo scopo di raccogliere in un unico documento i principali riferimenti teorici. Cross rilegge l'evoluzione della disciplina secondo cinque parti che coprono un periodo di venti anni dalla prima conferenza sui metodi di progettazione (1962):

1) *The Management of Design Process* (o fase della *prescrizione*) dal 1962 al 1967;

2) *The Structure of Design Problems* (o fase della *descrizione*) dal 1966 al 1973;

3) *The Nature of Design Activity* (o fase dell'*osservazione*) nel singolo anno 1979;

4) *The Philosophy of Design Method* (o fase della *riflessione*) dal 1973 al 1982;

5) *The History of Design Methodology* (o fase della *maturazione*) dal 1982 al 1984.

Tale partizione è stata utilizzata come base di partenza e parzialmente modificata, al fine di strutturare una distinzione cronologica più ordinata, riconoscibile tematicamente ed integrabile con successive partizioni, sotto il nome "Design Methods. 1962-1982" (Cap. 5), ovvero:

- 1) *The Management of Design Process (prescription)* dal 1962 al 1965;
- 2) *The Structure of Design Problems (description)* dal 1966 al 1972;
- 3) *The Philosophy of Design Method - Pt. 1 (reflection)* dal 1973 al 1978;
- 4) *The Nature of Design Activity (observation)* nel singolo anno 1979;
- 5) *The Philosophy of Design Method - Pt. 2 (reflection)* dal 1980 al 1982;

Al fine di coprire i restanti decenni, la suddivisione è stata integrata con due ulteriori scansioni: il Capitolo 6 "Design Issues. 1983-1999" e il Capitolo 7 "Design Complexity. 2000-2020". Per ciascuna scansione temporale (le cui sottosezioni tematiche sono state strutturate per facilitare la comprensione dell'evoluzione delle teorie in termini di temi trattati) sono state inserite le principali opere pubblicate sul tema della progettazione, comprese le riviste di settore, analizzate su fonti dirette (ove possibile) al fine di restituire con più accuratezza possibile il pensiero teorico così come proposto dall'autore.

Il terzo livello, di *selezione* ulteriore, ha visto la raccolta di modelli grafici utilizzati dagli autori per corredare le proprie trattazioni teoriche, al fine di facilitare la comprensione del processo proposto. La scelta di condurre una raccolta di questo tipo è stata dettata dal fatto che vi era, da un lato, una grande varietà di configurazioni diverse e, dall'altro, la possibilità di individuare delle tipologie ricorrenti, al punto da poter individuare degli schemi-tipo. I singoli modelli sono stati, pertanto, considerati come singoli casi di studio ed analizzati nella fase di sperimentazione successiva (fase field).

### 3.3 Ricerca field: gli strumenti della "Qualitative Research"

Terminate le operazioni della fase desk, i contenuti "risultanti" sono stati distinti in "contenuti teorici" (le teorie sul processo nei decenni) e "contenuti visuali" (i modelli di corredo alle teorie).

Tale suddivisione ha portato ad orientare la ricerca field sviluppandola in due direzioni: una, volta all'elaborazione critica di un ipotetico modello di processo progettuale; l'altra, volta ad una analisi dei modelli visuali. Le due (apparentemente) diverse direzioni hanno, tuttavia, manifestato in comune la tematica della complessità, filtro di osservazione attraverso il quale è stato necessario rileggere tanto la modellizzazione teorica quanto la modellizzazione visuale.

In termini operativi, per quanto riguarda il modello teorico, trattandosi di una ricerca che si prefigge di indagare e verificare l'attualità di teorie, ci si è avvalsi di alcune strategie di metodo provenienti dalla ricerca qualitativa, in particolare dall'ambito della valutazione, i cui approcci permettono di strutturare raccolte dati, analizzare informazioni e formulare giudizi al fine di costruire una sintesi di pensiero (approccio valutativo costruttivista). Tra le tecniche di valutazione maggiormente utilizzate (ampiamente alcune anche nel campo della ricerca in Design) ricordiamo la tecnica del *brainstorming*, del *focus group*, del *nominal group* e, infine, del *Metodo Delphi*. Quest'ultimo è stato scelto come tecnica di indagine sul campo per questa ricerca dottorale, per due motivi principali: 1) la possibilità di sottoporre a degli esperti una problematica teorica da valutare a distanza; 2) la possibilità di integrare un'analisi qualitativa dei testi attraverso l'integrazione del metodo con i principi della *Grounded Theory*, in uno strumento sperimentale definito *Grounded Delphi*.

L'importanza del testo teorico che diventa modello, viene sottolineata da questo estratto di Massimo Botta: «I testi prodotti nel campo delle discipline progettuali, infatti, considerando con esse l'architettura, il disegno industriale e la comunicazione visiva, propongono una forma di scrittura dove, per l'architettura e il disegno industriale, il riferimento è il testo filosofico, che mira a definire gli scenari o

a interpretare storicamente dei fenomeni, mentre nella comunicazione visiva, per la ragione che tratta un argomento, l'informazione, che per certi aspetti ha una forma naturalmente e scientificamente individuabile, il carattere sistemico e analitico del testo semiotico sembra essere il modo più adatto per procedere» (Botta, 2006, p. 194).

Insieme all'indagine Delphi, la ricerca field ha visto lo svolgimento dell'Analisi Linguistica del Testo Visuale, una procedura il cui obiettivo è individuare i principi di scomposizione del testo visuale (come è possibile fare con l'analisi del testo verbale in Linguistica) presente nei modelli grafici rintracciati nella raccolta della fase desk, al fine di procedere con una lettura tassonomica degli stessi ed elaborare successivamente dei criteri di modellizzazione. L'analisi di ciascun modello è stata condotta mediante una scheda appositamente progettata, in cui le voci da compilare sono state estrapolate dalla letteratura di riferimento, in particolare secondo tre livelli di composizione: *morfologia*, *sintattica* e *semantica* del linguaggio visuale. Dopo aver integrato i contenuti teorici e i contenuti visuali con la teoria della complessità, aver sottoposto a valutazione le ipotesi di modello e aver elaborato delle tassonomie del linguaggio visuale, nella fase finale viene sintetizzato quanto estrapolato dalle fasi precedenti e si propone uno tentativo di definizione di una modellizzazione complessa, dapprima teorica e successivamente visuale, del processo progettuale.

### Bibliografia della Parte 1

- Argyris, C., & Schön, D. (1978). *Organizational learning: A theory of action perspective*, Reading, MA: Addison-Wesley
- Arnold, J.E. (2016). *Creative Engineering: Promotion Innovation by Thinking Differently*, Stanford: Stanford Digital Repository
- Barabasi, A.L. (2002). *Linked: The new science of networks*, Perseus Publishing
- Bertin, J. (1983). *Semiology of Graphics. Diagrams. Networks. Maps*, University of Wisconsin University Press
- Botta, M. (2006). *Design dell'Informazione. Tassonomie per la Progettazione di Sistemi Grafici Auto-nomatici*, Valentina Trentini Editore
- Buchanan, R. (2019). "System Thinking and Design Thinking. The Search for Principles in the World We Are Making", *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation, Volume 5, Number 2, Summer 2019*, Elsevier
- Cairo, A. (2016). *L'arte del vero. Dati, grafici e mappe per la comunicazione*, Milano: Pearson Italia
- Capra, F. (2014). *La Rete della Vita. Perché l'altruismo è alla base dell'evoluzione*, Milano: BUR Rizzoli
- Cross, N. (1982). "Designerly ways of knowing", *Design studies*, 3(4), pp. 221-227.
- Cross, N. (2011). *Design thinking: Understanding how designers think and work*, Berg
- Cross, N. (ed)(1984). *Developments in Design Methodology*, John Wiley & Sons Ltd.
- De Toni, A.F. (2021). *Introduzione alle Metodologie di Ricerca: la Systems Dynamics*, CASD 30 novembre 2021
- Dorst, K. (2015). *Frame innovation: Create new thinking by design*, MIT press.
- Forrester, J. (1973). *World Dynamics*, Wright-Allen Press, Inc. (1° ed. 1971)
- Goldschmidt, G. (1998). "Creative architectural design: reference versus precedence", *Journal of Architectural and Planning Research*, pp. 258-270.
- Goldschmidt, G. (2004). "Design representation: Private process, public image" in Goldschmidt, G. & Porter, W.L. (eds)(2004). *Design representation*, London: Springer, pp. 203-217.
- Groll, S., & Hunter, K. (2015). "Traces and Hopes of Design Research: An Interview with Gui Bonsiepe, Klaus Krippendorff, Siegfried Maser, and René Spitz", *Design Issues*, 31 (1), pp. 18-31
- Horn, R. E. (1998). *Visual language. Global Communication for the 21st Century*, MacroVu Inc. Washington.
- Jones, J.C. (1991). *Designing Designing*, London: Architecture Design and



Technology Press.

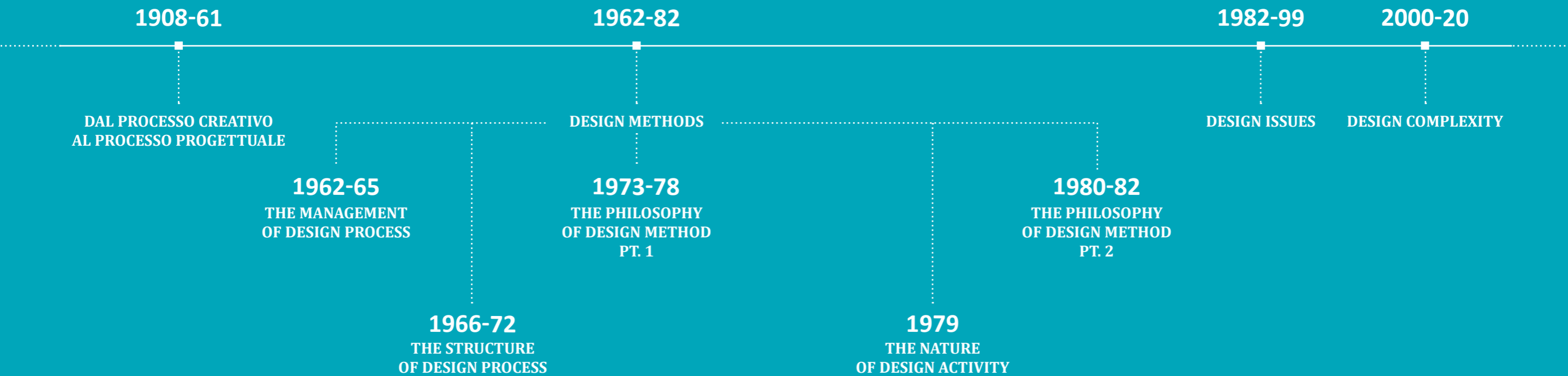
- Lima, M. (2011). *Visual Complexity: Mapping Patterns of Information*, New York: Princeton Architectural Press
- Manzini E. (2015). *Design When Everybody Designs. An Introduction to Design for Social Innovation*, Cambridge: The MIT Press.
- McKim, R.H. (1972). *Experiences in Visual Thinking*, Monterey: Brooks-Cole Publishing
- McKim, R.H. (1980). *Thinking Visually: a Strategy for Problem Solving*, Lifetime Learning Pub
- Meirelles, I. (2013). *Design for Information: An Introduction to the Histories, Theories, and Best Practices Behind Effective Information Visualization*, Beverly: Rockport Publisher
- Merriam-Webster, *Dictionary* (consultazione dicembre 2021), <https://www.merriam-webster.com/>
- Minati, G. (2016). "Introduzione al pensiero sistemico e ai suoi recenti sviluppi", *Rivista di Filosofia Neo-Scolastica*, Aprile-Giugno 2016, Vol. 108, n. 2, pp. 271-276
- Morin, E. (2007). "Le vie della complessità" in Bocchi, G. e Ceruti, M. (eds.), *La sfida della complessità*, Milano: Bruno Mondadori, pp. 25-36
- Osborn, A. (1953). *Applied Imagination. Principles and Procedures of Creative Thinking*, NY: Charles Scribner's Sons
- Panofsky, E (1972). *Studies in Iconology: Humanistic Themes in the Art of the Renaissance*, New York: Harper & Row
- Saint-Martin, F. (1990). *Semiotics of Visual Language*, Indiana Univ. Press
- Senge, P. (2006). *La quinta disciplina. L'arte e la pratica dell'apprendimento organizzativo*, Milano: Sperling & Kupfer (Mondadori)
- Sibbet, D. (1981). *I see what you mean!*, Sibbet & Associates
- Stengers, I. (2007). "Perché non può esserci un paradigma della complessità" in Bocchi, G. e Ceruti, M. (eds.), *La sfida della complessità*, Milano: Bruno Mondadori, pp. 37-59
- Treccani, Enciclopedia online [www.treccani.it](http://www.treccani.it) – consultazione 15/06/2021
- Tufte, E. (2001). *The Visual Display of Quantitative Information*, Graphics Press (1° ed. 1983)
- Von Bertalanffy, L. (1968). *Teoria Generale dei Sistemi. Fondamenti, Sviluppi, Applicazioni*, Milano: ILI editore
- Von Foerster, H. (1981). *Observing Systems*, Seaside Calif: Intersystems Publications
- Wallas, G. (2014). *The Art of Thought*, Solis Press (1° ed. 1926)
- Wiener, R. (1961). *Cybernetics, or control and communication in the animal and the machine*, Cambridge: The MIT Press (1° ed. 1948)
- Zingale, S. (2020). "Design o progettualità? Il progetto come trasformazione inventiva", *Ocula*, vol. 21, n. 24 (ottobre 2020), pp. 51-72

PARTE 2

# Il processo progettuale nella teoria del Design



# IL PROCESSO PROGETTUALE NELLA TEORIA DEL DESIGN 1908-2020



## CAPITOLO 4 Dal processo creativo al processo progettuale (1908-1961)

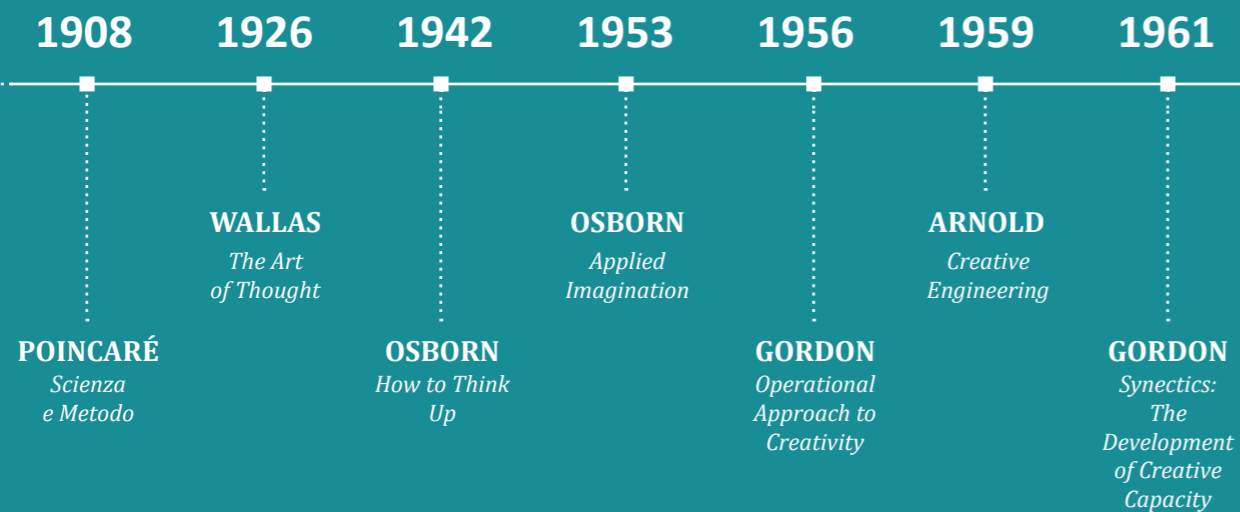
### ABSTRACT

*In this chapter we begin to trace the path of reconstruction of theoretical contributions on design processes. One of the first theoretical contributions on the theme of the design comes from the world of mathematics: they are in fact relevant some statements of the mathematical philosopher Henri Poincaré who in 1908, addresses the issue of scientific invention as a process of identifying links between elements known for a long time and reworked in order to put order in the disorder and extrapolate useful combinations and harmonious (Poincaré, 2009). Poincaré's thought, however, remains purely theoretical, as it is linked to mathematical logic and positivist tangibility, while rigidly methodizing a process littered with intangibility and variability as that of the production of ideas will later be the great challenge of the second half of the twentieth century. In the wake of Poincaré's theories, in 1926 Graham Wallas introduced an important component in the formulation of the process, which would later be taken up by other authors with the terminology convergent thought and divergent thought, namely the distinction between logical thought and analogical thought, alternated in the various phases of the process according to their function. The years following the Second World War, up to the very first years of the Sixties, were the period of reflections on decision making and creativity techniques, beginning to lead the debate on the discipline towards a specific direction: the deepening of design methodologies. This necessity was soon grasped by Tomás Maldonado at the School of Ulm, who participated in this way to the scientific debate of the time, synthesizing science and design in a new "scientific humanism", putting at the base of the discipline the pluralism of methods and techniques to face the new problems derived from the technological development. From these reflections starts a debate whose evolution will tend to divide between the most extreme approaches ("rationalism" and "intuitionism"), until arriving at more conciliatory and realistic reflections between the methodologies of human sciences and those of physical sciences. Finally, the School of Ulm is credited with having introduced semiotics as an "interdisciplinary", common to all the others as a theory of signs.*

### ABSTRACT

In questo capitolo si inizia a tracciare il percorso di ricostruzione dei contributi teorici sui processi progettuali. Uno dei primi contributi teorici sul tema del progetto proviene dal mondo della matematica: sono infatti rilevanti alcune dichiarazioni del filosofo matematico Henri Poincaré il quale nel 1908, affronta il tema dell'invenzione scientifica come un processo di individuazione di legami tra elementi noti da tempo e rielaborati al fine di mettere ordine nel disordine e di estrapolare combinazioni utili e armoniose (Poincaré, 2009). Il pensiero di Poincaré rimane tuttavia puramente teorico, in quanto legato alla logica matematica e alla tangibilità positivista, mentre metodizzare rigidamente un procedimento disseminato di intangibilità e variabilità come quello della produzione di idee sarà successivamente la grande sfida della seconda metà del Novecento. Sulla scia delle teorie di Poincaré, nel 1926 Graham Wallas introduce una componente importante all'interno della formulazione del processo, che verrà successivamente ripresa da altri studiosi con la terminologia pensiero convergente e pensiero divergente, ovvero la distinzione tra il pensiero logico e pensiero analogico, alternati nelle varie fasi del processo a seconda della loro funzione. Gli anni successivi alla Seconda Guerra Mondiale, fino ai primissimi anni Sessanta, costituiscono il periodo delle riflessioni sul decision making e sulle tecniche della creatività, cominciando a portare il dibattito sulla disciplina verso una specifica direzione: l'approfondimento delle metodologie della progettazione. Questa necessità viene colta ben presto da Tomás Maldonado alla Scuola di Ulm, che partecipa in questo modo al dibattito scientifico dell'epoca, sintetizzando scienza e design in un nuovo "umanesimo scientifico", ponendo alla base della disciplina il pluralismo di metodi e tecniche per affrontare i nuovi problemi derivati dallo sviluppo tecnologico. Da queste riflessioni parte un dibattito la cui evoluzione tenderà a dividersi tra gli approcci più estremi ("razionalismo" e "intuizionalismo"), fino ad arrivare a riflessioni più concilianti e realistiche tra le metodologie delle scienze umane e quelle delle scienze fisiche. In ultimo, alla scuola di Ulm va il merito di aver introdotto la semiotica come "interdisciplina", comune a tutte le altre in quanto teoria dei segni.

# DAL PROCESSO CREATIVO AL PROCESSO PROGETTUALE 1908-1961



## 4.1 La formalizzazione del “pensiero creativo”: i primi passi verso una “scienza della creatività”

Uno dei primi contributi teorici sul tema del progetto proviene dal mondo della matematica: sono infatti rilevanti alcune dichiarazioni del filosofo matematico Henri Poincaré il quale, in “Scienza e Metodo” del 1908, affronta il tema dell'*invenzione* scientifica come un processo di individuazione di legami tra elementi noti da tempo e rielaborati al fine di mettere ordine nel disordine e di estrapolare combinazioni *utili e armoniose* (Poincaré, 2009). Il pensiero di Poincaré rimane tuttavia puramente teorico, in quanto legato alla logica matematica e alla tangibilità positivista, mentre *metodizzare* rigidamente un procedimento disseminato di intangibilità e variabilità come quello della produzione di idee sarà successivamente la grande sfida della seconda metà del Novecento.

Sulla scia delle teorie di Poincaré, Graham Wallas, con “The Art of Thought” del 1926, propone un modello di “processo creativo” che si compone di quattro fasi: *Preparazione*, *Incubazione*, *Illuminazione (Insight)* e *Verifica*, e una sub-fase (*Intimation*) che precede la fase di Illuminazione, a conferma della buona intuizione. Il modello di Wallas introduce una componente importante all'interno della formulazione del processo, che verrà successivamente ripresa da altri studiosi con la terminologia *pensiero convergente* e *pensiero divergente*, ovvero la distinzione tra il *pensiero logico* e *pensiero analogico*, alternati nelle varie fasi del processo a seconda della loro funzione: pensiero logico per la prima e l'ultima fase, pensiero analogico per le due fasi centrali (Taylor, 2017). Il pensiero logico, o convergente, è adibito all'organizzazione, al ragionamento lineare, può essere sia induttivo che deduttivo (dunque necessario per la fase di definizione del problema) mentre il pensiero analogico, o divergente, mette in relazione oggetti per analogie dirette o anche indirette, distanti tra loro, non linearmente collegati (permettendo, dunque, di aprire “nuove vie” è necessario nelle fasi centrali di ideazione).

1908  
POINCARÉ  
Scienza e Metodo

**Jules Henri Poincaré**  
(1854 – 1912) è stato un matematico e un fisico teorico francese, che si è occupato anche di struttura e metodi della scienza.

1926  
WALLAS  
The Art of Thought

**Graham Wallas**  
(1858 – 1932) è stato un insegnante britannico e teorico in scienze politiche e relazioni internazionali.

1953  
OSBORN  
*Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Thinking*

**Alex Osborn**  
(1888 – 1966) è stato un dirigente pubblicitario americano, presidente della società di advertising BBDO.

L'intuizione di Wallas si ritrova all'interno dell'opera di Alex Osborn, esplicitata nel 1953 con "Applied Imagination. Principles and Procedures of Creative Thinking" ma già accennata nel 1942 in "How to Think Up". Come sostiene lo stesso Osborn, il tema del pensiero creativo non è affatto originale, mentre lo è una sua sistematizzazione e formalizzazione, per un utilizzo più semplice anche (e soprattutto) in ambito educativo. Fondamentale, infatti, per Osborn, è il contributo dello psicologo Joy Paul Guilford, secondo il quale attraverso l'apprendimento è possibile arginare i limiti (ereditari o esperienziali) che impediscono un pensiero creativo e, dunque, sviluppare delle capacità (teorie che saranno fondamentali anche per autori successivi). Citando il tentativo di formalizzazione di Poincaré sull'invenzione in matematica, Osborn formula un modello di processo creativo di sette fasi, specificando che il processo creativo non potrà mai essere abbastanza preciso da ritenersi scientifico, tuttavia si individuano delle fasi ricorrenti: *Orientation, Preparation, Analysis, Hypothesis, Incubation, Synthesis, Verification* (Osborn, 1953, p. 125). In relazione alla fase sintetica, precisa Osborn che "sebbene la logica sia importante nella sintesi, anche in questa fase del procedimento creativo il potere di associazione di nuove idee è un fattore potente [...]. La maggior parte delle combinazioni sono basate su raggruppamenti di cose e pensieri simili e la somiglianza è la legge base dell'associazione" (Osborn, 1953, p. 173). In merito al concetto di "associazione di pensieri", Osborn introduce la tecnica del *brainstorming* (individuale e di gruppo) come "generatore di idee": «*brainstorm* means using the *brain* to *storm* a creative problem» (Osborn, 1953, p. 279). L'efficacia della tecnica del *brainstorming* per sessioni di gruppo dipende dal potere dell'associazione che diventa, in questo caso, bidirezionale: quando un membro del panel tira fuori un'idea, in automatico stimola la propria immaginazione verso un'altra idea, e allo stesso tempo le sue idee stimolano l'immaginazione degli altri membri del panel, come in una reazione a catena. In ultimo, riprendendo il concetto sostenuto da Guilford che una quantità maggiore di idee garantisce maggiori possibilità di ottenere delle idee valide, Osborn propone nove domande da utilizzare come strumenti di auto-interrogazione (*self-interrogation*) per ampliare la propria visione del progetto: Put to other uses? Adapt?, Modify?, Magnify?, Minify?, Substitute?, Rearrange?, Reverse?, Combine? che in altri autori successivi verrà definita come strategia dei "verbi manipolativi", ovvero verbi in grado di tradurre l'azione del pensiero in termini comunicabili e suggerire nuove azioni e idee.

Gli anni successivi alla Seconda Guerra Mondiale, fino ai primissimi anni Sessanta, costituiscono il periodo delle riflessioni sul *decision making* e sulle tecniche della creatività. Insieme ad Osborn, William Gordon partecipa al dibattito sulla creatività con due testi principali: il saggio "Operational Approach to Creativity" (1956) ed il volume "Synectics: the Development of Creative Capacity" (1961), nei quali viene teorizzata una tecnica di problem-solving definita appunto "sinettica", sviluppata insieme a George Prince. La metodologia della sinettica riprende in parte il concetto di creatività di Poincaré in quanto viene definita come «the joining together of different and apparently irrelevant elements» (Gordon, 1961, p. 3), pertanto in linea con l'approccio razionale alla risoluzione dei problemi. Questa specifica teoria prevede la propria applicazione all'interno di un gruppo di individui che si trovano a risolvere problemi e si basa sull'utilizzo cosciente del meccanismo psicologico preconcio presente nell'attività creativa umana. In particolare, se per Osborn lo strumento di generazione di idee era identificato nel *brainstorming*, Gordon individua una nuova tecnica definita "springboarding", che incorpora il *brainstorming* e lo approfondisce utilizzando un processo di metafore, alienazioni ed analogie per lo sviluppo di soluzioni nuove e sorprendenti (Merrottsy, 2017). Specifica Gordon che «lo studio del processo creativo è gravato dal fatto che, essendo un processo, è in movimento [...]. Ma quando il processo si ferma, cosa c'è da osservare? La sinettica tenta di ricercare il processo creativo *in vivo*, mentre è in corso» (Gordon, 1961, p. 3). La tecnica della sinettica si pone, dunque, come tecnica di gruppo per risolvere problemi e sviluppare soluzioni creative in quanto, sostiene Gordon, risulta essere molto più efficace e veloce rispetto all'attività di problem-solving di un singolo individuo. Il processo di risoluzione della sinettica comprende due direzioni fondamentali: "making the strange familiar" e "make the familiar strange" (p. 33), ovvero rendere "familiare cioè che è sconosciuto" (definizione del problema) e rendere "sconosciuto ciò che è familiare" (utilizzare strumenti di analogie per arrivare a nuove soluzioni) attraverso un processo metaforico. I meccanismi di analogia individuati da Gordon sono quattro (*Personal Analogy, Direct Analogy, Symbolic Analogy, Fantasy Analogy*) e rappresentano degli strumenti che possono essere applicati come processi mentali specifici e replicabili, senza i quali non è garantito il successo di risoluzione del problema.

1961  
GORDON  
*Synectics: the Development of Creativity Capacity*

**William J.J. Gordon**  
(1919 – 2003) è stato un inventore e psicologo americano, membro del Invention Design Group di Arthur D. Little.

1959  
ARNOLD  
*Creative Engineering*

**John E. Arnold**  
(1913 – 1963) è stato un professore americano di ingegneria meccanica e business administration all'Università di Stanford.

1. Carl Rogers sosteneva una teoria della creatività volta alla realizzazione personale dell'individuo, "l'espressione più piena di quella tendenza a realizzare sé stessi e a sviluppare in modi realmente efficaci le proprie potenzialità" (Cinque, 2010).

I contributi sulla creatività di Alex Osborn e dello psicologo Carl Rogers<sup>1</sup> influenzano anche John E. Arnold, il quale, intorno alla fine degli anni '50 svolge a Stanford un ciclo di seminari dal titolo "Creative Engineering", su un tema centrale (come si evince dal titolo), ovvero la coesistenza, nella figura dell'ingegnere progettista, tanto delle competenze tecniche, quanto dell'approccio *human-centered*. I materiali del seminario del 1959 vengono trascritti e pubblicati da William J. Clancey e ampliati con i contributi di Robert McKim, Joy Paul Guilford, Abraham Maslow e Robert Hartman, *lecturers* dei seminari. Arnold sostiene che i "problemi creativi" non hanno una risposta giusta, non possono essere risolti analiticamente, ma devono essere letti in relazione ai vincoli e ai valori del contesto in cui sono inseriti. Il processo di problem solving proposto da Arnold consiste in quattro passaggi chiave – *Domanda Aperta (Open Questioning)*, *Osservazione (Observing)*, *Associazione (Associating)* e *Previsione (Predicting)* – e si caratterizza per essere un'esperienza emotiva che relaziona operativamente l'analisi, la valutazione e la sintesi ("un fondamento psicologico per una scienza del design che sarebbe diventata centrale nelle Scienze dell'Artificiale di Simon del 1969", Clancey, 2016, p. 8). Tentando di definire nel dettaglio la natura della creatività e i meccanismi dell'approccio creativo, Arnold identifica la presenza del potenziale creativo all'interno di ciascun individuo e, contemporaneamente, anche quella di "blocchi" che ostacolano l'emergere del suddetto potenziale: si tratta di blocchi *percettivi, culturali ed emotivi* che, attraverso l'istruzione e l'educazione, possono essere ridotti e/o eliminati. I seminari che Arnold organizza vengono impostati come una pedagogia innovativa strutturata con delle lezioni mirate "sulla qualità dell'*intelletto* (Guilford), dei *valori* (Hartman), delle *emozioni* (Maslow) e degli *oggetti* (McKim)" (Clancey, 2016, p. 9), che pongono le basi di una "scienza della creatività" che si pone, secondo Arnold, come base teorica dell'ingegneria creativa (*creative engineering*).

## 4.2 La "svolta" semiotica e metodologica di Tomás Maldonado nella Scuola di Ulm

Negli stessi anni, all'interno del Bauhaus, il dibattito sul processo creativo ferve tra le posizioni espressioniste dell'arte e dell'artigianato che animano gli esordi della scuola durante la cosiddetta "fase Itten" dal 1919 al 1923, fino alle contaminazioni più razionaliste del De Stijl di van Doesburg tra il 1921 e il 1923, la cui influenza si fa sentire non solo sul piano delle scelte formali in astratto, ma su quello molto più concreto delle scelte di progettazione di oggetti (Riccini in Maldonado, 2019). La fondazione della Scuola di Ulm nel 1955, più di vent'anni dopo la chiusura del Bauhaus (1933), si propone idealmente come la continuazione della precedente scuola, tuttavia si comprende ben presto che, con il passare degli anni, le metodologie educative del Bauhaus risultano essere ormai obsolete in quanto quasi interamente formulati intorno all'arte e non alla scienza. Come già ricordato, dai primi anni '50 le riflessioni sul metodo progettuale, le tecniche di *decision-making* e *problem-solving* cominciano a portare il dibattito sulla disciplina verso una specifica direzione: l'approfondimento delle metodologie della progettazione.

Questa necessità viene colta ben presto da Tomás Maldonado, docente e co-fondatore della Scuola di Ulm insieme a Max Bill, che ne diventa direttore per circa un anno, fino alle sue dimissioni sopraggiunte a causa di contrasti di pensiero anche con lo stesso Maldonado. L'intenzione di Bill di procedere con un'impostazione artistico-tecnica della scuola, si scontra con la consapevolezza di Maldonado di dover affrontare nuovi sviluppi tecnici ed economici che presentano nuove esigenze, compresa la necessità di aprirsi alla scienza. Dopo l'allontanamento di Max Bill, diverse materie vengono integrate nel percorso educativo, tra cui economia, sociologia, statistica, teoria dei sistemi, semiotica: la Scuola partecipa in questo modo al dibattito scientifico dell'epoca, sintetizzando scienza e design in un nuovo "umanesimo scientifico", ponendo alla base della disciplina il pluralismo di metodi e tecniche per affrontare i nuovi problemi derivati dallo sviluppo tecnologico. La nuova dimensione metodo-

1946-1974  
MALDONADO  
*Avanguardia e Razionalità*

**Tomás Maldonado**  
(1922 – 2018) è stato uno studioso nel campo dell'educazione e della cultura tecnica. Con il modello elaborato alla Scuola di Ulm ha lasciato un'impronta duratura sulle scuole di progettazione nel mondo (dalla copertina di "Tomás Maldonado. Bauhaus", 2019).

logica proposta da Maldonado viene condivisa e portata avanti dai docenti appositamente selezionati dal direttore, tra i quali anche Horst Rittel che viene chiamato per insegnare metodi di progettazione, teoria dell'informazione e analisi matematica: si apre così un nuovo approccio al processo progettuale basato sullo studio della "forma" come sistema di informazioni interdipendenti che nasce dal controllo di un modulo geometrico variabile secondo regole matematiche.

Il passaggio da una progettazione "statica" ad una "dinamica" pone le basi per quella che, pochi anni dopo, si svilupperà come progettazione computazionale e parametrica: sebbene a Ulm si porti avanti una metodologia computazionale senza lo strumento principale, ovvero il computer, resta chiave il contributo che la Scuola apporta al dibattito sulle "strutture" sottostanti al progetto che la matematica cerca di far emergere. Lo stesso Maldonado definisce più volte questo approccio "operazionalismo scientifico" e spiega la febbrile ricerca sul metodo, fino ai punti di rottura. Riporta Isa Clara Neves, da un'intervista inedita del 2012, le seguenti parole di Maldonado: «Eravamo interessati a tutta la metodologia seria e rigorosa. La nostra metodologia è diventata poi una sorta di *metodolatria*, e ha originato una serie di problemi. Ho dovuto reagire contro questa ossessione verso il metodo. Mi resi conto che il processo stava diventando sempre più astratto» (Maldonado, 2012 in Neves & Rocha, 2013). Il contributo innovativo di Ulm, rispetto al Bauhaus, emerge non solo nella nuova concezione sul progetto ma anche sul progettista: ciò che si punta a favorire è la formazione di «un nuovo tipo di progettista che [...] sappia creare oggetti concepiti al di là di ogni opportunismo e professionalismo» (Maldonado, 1955 in Maldonado, 1974, p. 54). La rinnovata modernità a cui più volte fa riferimento Maldonado è quella che guarda ad una creatività basata ed orientata sul contenuto sociale.

In un intervento del 1961, Maldonado si concentra sul tema del "disegnatore come risolutore di problemi", riflettendo sul ruolo del designer in merito all'approccio al problema. Ciò che ne emerge, ponendo le basi per le teorie successive, è lo spostamento di attenzione dalla "capacità di risolvere i problemi" alla "capacità di porsi": «Nell'ambito della filosofia della scienza, la teoria dei metodi si è occupata di trovare il modo più adeguato di porre problemi. La prima difficoltà, e forse la maggiore, nello studio dei metodi consiste

nel trovare il metodo migliore per studiare i metodi; cioè il modo migliore di porre il problema del porsi problemi» (Maldonado, 1961 in Maldonado, 1974, p. 123).

Da queste riflessioni parte un dibattito la cui evoluzione tenderà a dividersi tra gli approcci più estremi ("razionalismo" e "intuizionismo"), fino ad arrivare a riflessioni più concilianti e realistiche tra le metodologie delle scienze umane e quelle delle scienze fisiche. In ultimo, alla scuola di Ulm va il merito di aver introdotto la semiotica come "interdisciplina", comune a tutte le altre in quanto teoria dei segni<sup>2</sup>. Le basi maturate dal movimento dell'Unità della Scienza (Dewey, Neurath) portarono Maldonado a "rileggere" il design in chiave semiotica, in una rilettura tassonomica, classificatoria, universale. Ne scrive Klaus Krippendorff in "The Semantic Turn. A New Foundation for Design" (2006): «Fondamentale per la semiotica di Maldonado era la sua ontologia a due mondi: un mondo di segni e simboli e un mondo di oggetti materiali» (Krippendorff, 2006, p. 306) e ne individua però i limiti, ovvero che non vi fosse la possibilità, in quel clima neopositivista, di «concepire la teoria semiotica come sottoprodotto del linguaggio usato per affermarla [...]. L'idea che gli atti di definire, pubblicare e usare il vocabolario semiotico potessero creare gli stessi fenomeni che i semiologi pretendevano di studiare, che la semiotica si basasse sulla semiosi della sua stessa realtà, non venne in mente a nessuno a quel tempo» (Krippendorff, 2006, p. 306).

2. Maldonado introduce la semiotica nel curriculum disciplinare della Scuola nel 1957, un anno dopo essere subentrato a Max Bill in qualità di Rettore.



## CAPITOLO 5 Design Methods (1962-1982)

### ABSTRACT (INGLESE)

*This chapter deals with the passage between two different seasons in the field of design theory, whose watershed year is 1962, which marks the beginning of the so-called "first generation" of design methods, characterized by the need to find scientific bases for the definition of a systematic design.*

*In that year, in fact, the first Conference on Design Methods took place, considered by Nigel Cross the representative event of the birth of a methodology of Design (Cross, 1984). As stated by Christopher Jones in "Design Methods" (1970), from the '50s onwards, what design methods have in common is that "they attempt to make public the hitherto private thinking of designers; to externalize, therefore, the design process", thus highlighting the communicative issue in the study of design methodologies.*

*The experience of the early years, as argued by Jones' writings, tries to act as a bridge between the scenarios of the '50s that based the design process on intuition, experience and "creativity" and those "new" rational and systematic design systems that instead take root in the '60s. However, the crisis of the systematic approach in the '70s led to a new season of research on design methods (whose symbolic year is 1979) aimed at understanding the nature of the design process and the mechanisms of approach to the problem by designers, which will characterize the contributions of many authors during the '80s through studies and direct investigations on the reflective and cognitive processes of designers.*

*This section is divided, therefore, into five chronological-thematic phases, based on the reworking of what has been proposed by Cross (Cross, 1984):*

- 1) 1962-1965: *The Management of Design Process;*
- 2) 1966-72: *The Structure of Design Process;*
- 3) 1973-1978: *The Philosophy of Design Method (pt.1);*
- 4) 1979: *The Nature of Design Activity;*
- 5) 1980-1982: *The Philosophy of Design Method (pt.2).*

### ABSTRACT

In questo capitolo viene affrontato il passaggio tra due differenti stagioni nell'ambito della teoria del progetto, il cui anno spartiacque è il 1962, che dà inizio alla cosiddetta "prima generazione" di *design methods*, caratterizzata dall'esigenza di trovare delle basi scientifiche per la definizione di un design sistematico.

In quell'anno si svolge infatti la prima *Conference on Design Methods*, considerata da Nigel Cross l'evento rappresentativo della nascita di una metodologia del Design (Cross, 1984). Come dichiarato da Christopher Jones in "Design Methods" (1970), dagli anni '50 in poi, ciò che i metodi di progettazione hanno in comune è che "tentano di rendere pubblico il pensiero fino ad allora privato dei designer; di esternalizzare, dunque, il processo di progettazione", evidenziando dunque la questione comunicativa nello studio delle metodologie sul Design.

L'esperienza dei primi anni, in particolare come sostenuto dagli scritti di Jones, cerca di fare da ponte tra gli scenari degli anni '50 che hanno basato il processo progettuale sull'intuizione, l'esperienza e la "creatività" e quei "nuovi" sistemi di progettazione razionali e sistematici che invece prendono piede negli anni '60. Tuttavia, la crisi dell'approccio sistematico degli anni '70 porta ad una nuova stagione di ricerca sui metodi del design (il cui anno simbolo è il 1979) volti a comprendere la natura del processo progettuale e i meccanismi di approccio al problema da parte dei progettisti, che caratterizzerà i contributi di molti autori durante gli anni '80 attraverso studi ed indagini dirette sui processi riflessivi e cognitivi dei designer.

Questa sezione viene suddivisa, dunque, in cinque fasi cronologico-tematiche, basate sulla rielaborazione di quanto proposto da Cross (Cross, 1984):

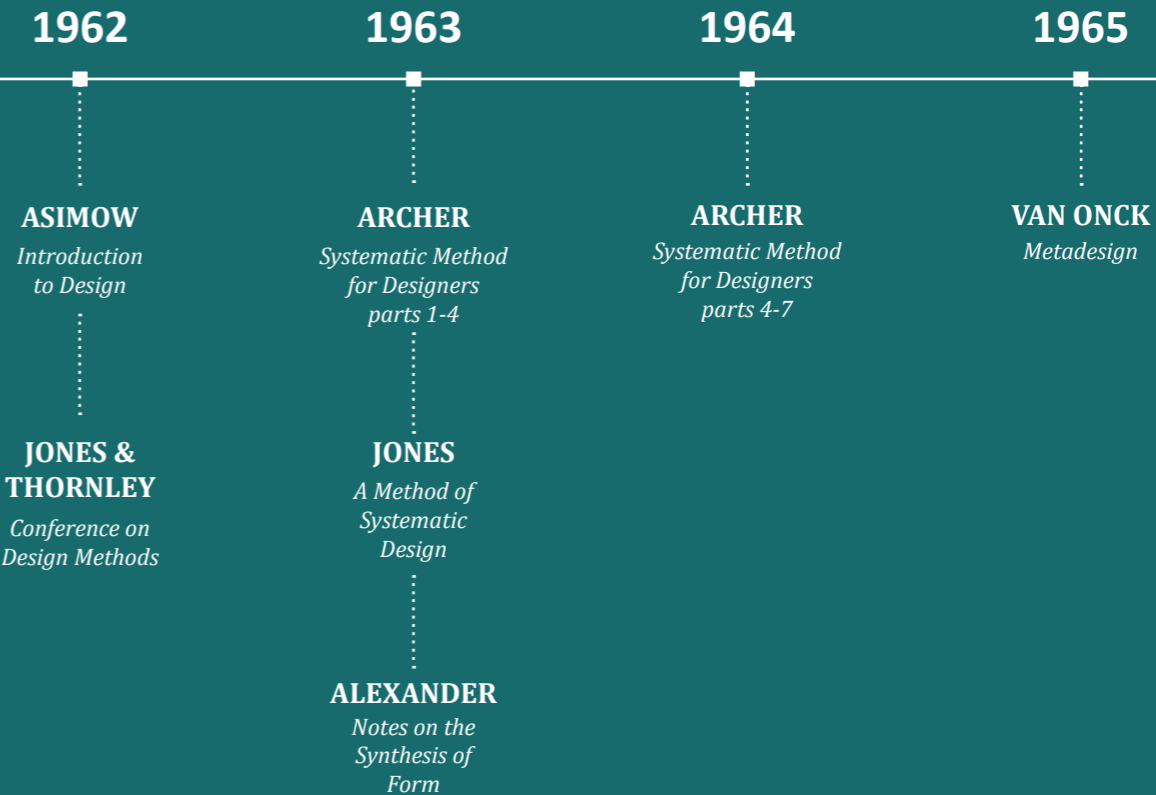
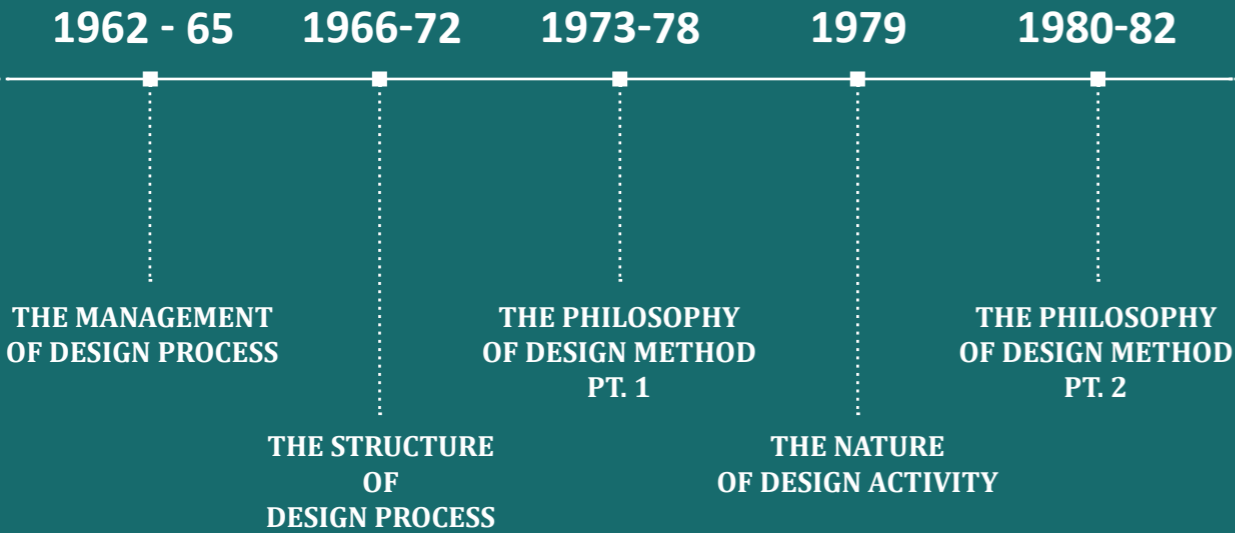
- 1) 1962-1965: *The Management of Design Process;*
- 2) 1966-72: *The Structure of Design Process;*
- 3) 1973-1978: *The Philosophy of Design Method (pt.1);*
- 4) 1979: *The Nature of Design Activity;*
- 5) 1980-1982: *The Philosophy of Design Method (pt.2).*

# DESIGN METHODS

## 1962-1982

# THE MANAGEMENT OF DESIGN PROCESS

## 1962-1965





## 5.1 The Management of Design Process – Prescription (1962-1965)

L'anno che sancisce il passaggio tra due differenti stagioni nell'ambito della teoria del progetto è il 1962, dando inizio alla cosiddetta "prima generazione" di *design methods*, caratterizzata dall'esigenza di trovare delle basi scientifiche per la definizione di un design sistematico.

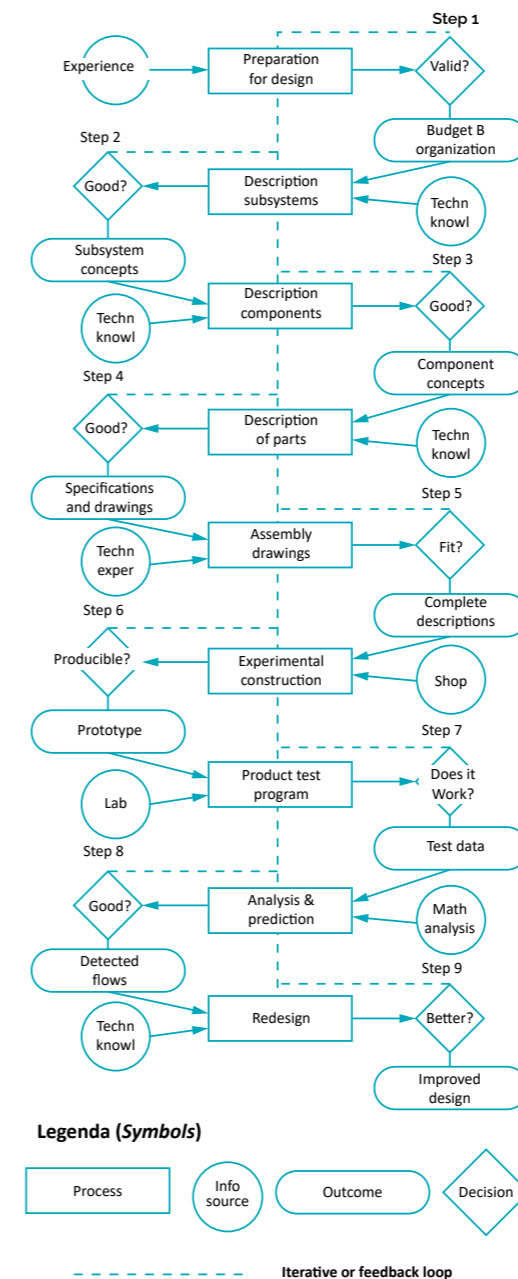
1962  
ASIMOW  
*Introduction to Design*

**Morris Asimow** (1906 – 1982) è stato un Professore di Ingegneria dei Sistemi presso l'Università della California a Los Angeles. Sviluppò e insegnò la disciplina della progettazione ingegneristica e fornì una prima interpretazione della complessità e dei sistemi socioeconomici già dagli anni Cinquanta.

In quell'anno Morris Asimow pubblica "Introduction to Design", opera in cui viene definita una "morfologia" del progetto di Design come una sequenza iterativa di sette fasi in ordine cronologico: Feasibility Study, Preliminary Design, Detailed Design, Planning the *Production Process*, *Planning for Distribution*, *Planning for Consumption*, *Planning for Retirement of the Product*. Le prime tre fasi costituiscono l'insieme primario, nonché la preoccupazione principale del processo di progettazione, mentre le restanti quattro, seppur secondarie, hanno un forte impatto sulla progettazione tale da meritare una grande attenzione durante il processo. Le fasi del processo si evolvono in un passaggio graduale dall'astratto al concreto, all'interno del quale la creatività costituisce un ingrediente essenziale in quanto talento per scoprire combinazioni di principi, materiali o componenti particolarmente adatti come soluzione al problema (p.21). In particolare, nella fase di *Preliminary Design*, dove avviene la concettualizzazione del progetto, un passaggio fondamentale è l'elaborazione di *modelli rappresentativi* (come illustrazioni grafiche o simboli matematici), a sostegno del passaggio dall'astratto al concreto e della corretta comunicazione delle informazioni che via via si raccolgono all'interno del processo.

Asimow specifica che «la natura iterativa, che comporta la ripetizione di passi o parti di passi, è caratteristica del design e che il design è un processo troppo complesso per ammettere una progressione ininterrotta senza tornare indietro di tanto in tanto per correggere o rielaborare i risultati precedenti» (Asimow, 1962, p. 20). Il progetto viene, dunque, definito come un sistema che necessita di essere scomposto in sub-sistemi, analizzato e ricomposto, e Asimow

1.



1. Diagramma di processo progettuale secondo M. Asimow (da Asimow, 1962).

ne tenta una definizione morfologica arricchendo la configurazione *verticale* della struttura progettuale ingegneristica («In the morphology we saw the vertical structure of engineering design was a skeleton around which the design project could be planned, organized and evolved», Asimow, 1962, p. 43), con una struttura *orizzontale* che si colloca al suo interno in uno o più passaggi, che costituisce la sequenza di operazioni del processo di progettazione: «We now point out that engineering design has a horizontal structure as well. We find horizontal structure, sometimes in full, sometimes only in part, in every step of the morphology as we move down its vertical structure from the needs analysis of the feasibility study to the final revision step in the detailed design. Each of these steps possesses in a rather complete form a typical sequence of operations. It is this typical sequence which we call design process. It is distinctively a process for solving the problems of engineering design, just as the scientific method is a process for solving the problems of research» (p. 43). Il processo che avviene, dunque, all'interno di ciascuna fase, si snoda attraverso i passaggi di *Analisi (Analysis)*, *Sintesi (Synthesis)*, *Valutazione e Decisione (Evaluation and Decision)*, *Ottimizzazione (Optimization)*, *Revisione (Revision)* e *Implementazione (Implementation)*.

Dal momento che Asimow definisce il Design ingegneristico come un "processo specializzato di problem solving", sebbene con i propri criteri e i propri modelli, nelle teorie successive il progetto prenderà definitivamente la connotazione di un *processo* alla base del quale risiede un *problema* da risolvere per soddisfare delle esplicite *necessità*.

Nello stesso anno si svolge la prima *Conference on Design Methods*, organizzata da J.C. Jones e D.G. Thornley (Jones & Thornley, 1967), considerata da Nigel Cross l'evento rappresentativo della nascita di una metodologia del Design (Cross, 1984). Come dichiarato da Jones in "Design Methods" (1970), dagli anni '50 in poi, ciò che i metodi di progettazione hanno in comune è che "tentano di rendere pubblico il pensiero fino ad allora privato dei designer; di esternalizzare, dunque, il processo di progettazione", evidenziando dunque la questione comunicativa nello studio delle metodologie sul Design.

Le motivazioni che, dichiaratamente, portano all'organizzazione della *Conference* si ritrovano nella scarsità della letteratura dell'epoca sul tema della progettazione e dei suoi molteplici aspetti, nel ten-

tativo di coinvolgere più studiosi possibile e promuovere un dialogo tra discipline basato sull'elaborazione di un "linguaggio comune" e contemporaneamente una pluralità di punti di vista. L'obiettivo principale rimane, come dichiara Peter Slann nella premessa di "La Metodologia del Progettare" (Jones & Thornley, 1967): «Cercavamo il modo di insegnare il design come un processo creativo, attraverso l'appoggio di un processo razionale sistematico, capace allo stesso tempo di integrare l'esperienza pratica con la conoscenza accademica e di liberare l'immaginazione da inibizioni» (Slann in Jones & Thornley, p. 9). Come accennato, il tema del linguaggio e della terminologia tecnica acquista una notevole importanza: occorre una comunicazione interdisciplinare e, dunque, un glossario comune. Pertanto, l'attenzione alle metodologie progettuali si riscontra anche e soprattutto nella definizione e nella caratterizzazione di specifiche fasi, azioni, obiettivi e strumenti che partecipano al processo progettuale.

L'esperienza dei primi anni, in particolare come sostenuto dagli scritti di Christopher Jones, cerca di fare da ponte tra gli scenari degli anni '50 che hanno basato il processo progettuale sull'intuizione, l'esperienza e la "creatività" e quei "nuovi" sistemi di progettazione razionali e sistematici (ad esempio lo sviluppo dei calcolatori elettronici e dei sistemi di controllo automatici) che invece prendono piede negli anni Sessanta. Il tentativo di unire le due dimensioni (razionale da un lato ed esperienziale dall'altro) si pone l'obiettivo di ridurre le possibilità di errore ed il miglioramento dell'efficienza realizzativa grazie alle logiche razionali ed ai macchinari, con un'ampiezza maggiore di idee originali ed innovative derivanti dal pensiero creativo. Il *metodo* di Jones, definito "Systematic Design" prevede tre fasi: *Analisi*, *Sintesi* e *Valutazione*, ciascuna dettagliata di strumenti operativi interni. Dalla raccolta dati alla classificazione in categorie utili all'individuazione di uno schema generale, nonché la rappresentazione grafica in diagrammi e schemi per rendere evidenti le relazioni e le interazioni tra gli elementi (fase analitica); dall'immaginazione ed ideazione in una "atmosfera di libertà", al brainstorming e all'organizzazione delle possibili soluzioni (fase sintetica); dai metodi di stima, valutazione dell'efficienza all'individuazione degli errori (fase valutativa).

Il tema della rappresentazione si affaccia nel metodo di Jones e ritorna nel contributo di K.W. Norris sotto la definizione di "approccio

#### 1962 *Conference on Design Methods*

Tenuta dal 19 al 21 Settembre 1962, la Conferenza sui Metodi di Progettazione si svolse a Londra, caratterizzandosi come evento catalizzatore degli sviluppi successivi della ricerca in Design, soprattutto in termini di metodologia ed approccio sistematico.

#### 1962 JONES *Conference on Design Methods*

**John Christopher Jones** (1927-in vita), designer e studioso (Università di Cambridge), è stato tra i fondatori del movimento sui Design Methods e della Design Research Society. Nominato come primo Professore di Design della britannica Open University.

1962  
NORRIS  
Conference on Design Methods

**K.W. Norris**  
dal 1951 è stato direttore della società di ingegneria Norris Brothers Ltd, in particolare della sezione consulenza, ricerca e sviluppo per la progettazione dell'idroplano Bluebird di Donald Campbell (record mondiale di velocità sull'acqua e sul suolo negli anni Sessanta).

2. Diagramma di processo progettuale secondo K.W. Norris (da Jones & Thornley, 1967).

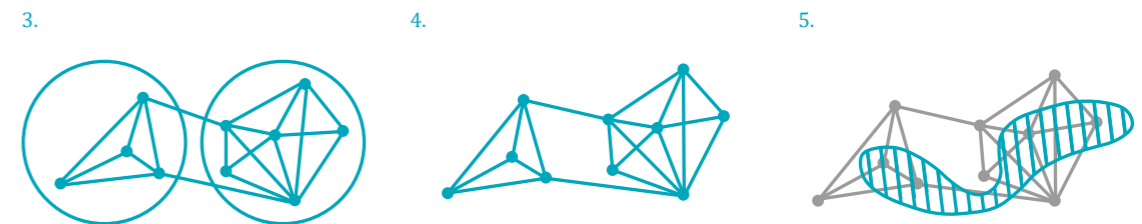
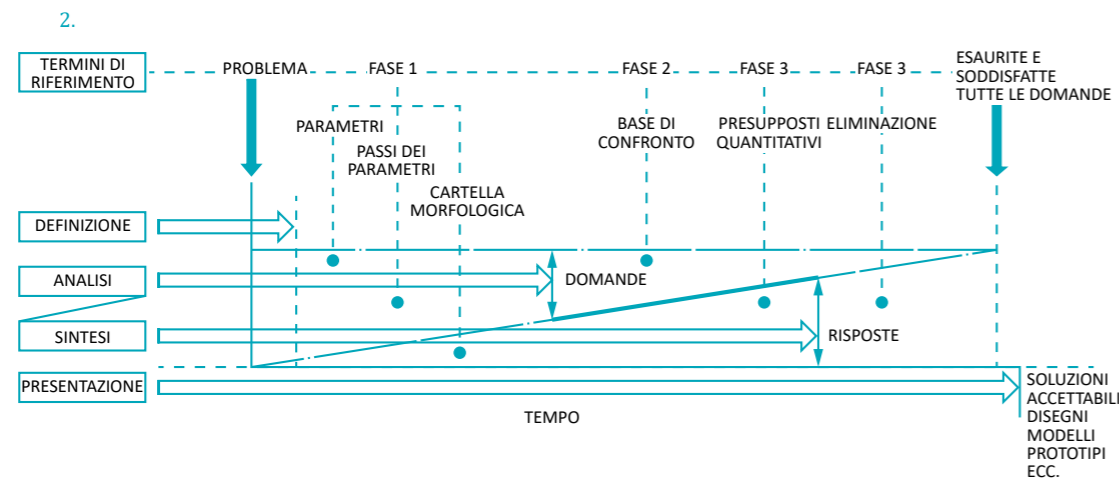
morfologico". La proposta di Norris non si contrappone a quella di Jones, ma varia la composizione interna di fasi progettuali avanzando la sequenza *Definizione, Analisi e Sintesi* completandolo con una fase finale di *Presentazione*. L'approccio di Norris si basa sulla compilazione di una *tabella morfologica* (o *matrice morfologica*), nella quale vengono raccolti verticalmente tutti i "parametri" necessari al progetto (caratteristiche, funzioni) e orizzontalmente tutti i "passi" corrispondenti, necessari a soddisfare i parametri. La soluzione al progetto si ritrova in una colonna che mette in relazione parametri e passi, dunque interna al campo così generato dalla tabella, linearmente più dettagliata procedendo da sinistra verso destra. La rigidità "razionale" di questo approccio viene parzialmente ammorbidita dal ruolo del progettista che valuta l'efficacia delle singole soluzioni "per colonna", procedendo alla selezione, tuttavia attraverso valutazioni molto rigorose di tipo quantitativo. Secondo Norris, quello da lui proposto costituisce un "approccio morfologico" che, negli sviluppi futuri della ricerca, potrebbe essere trasformato in un "metodo morfologico", in quanto permetterebbe di «fornire una solida base per una progettazione sistematica», «rendere automatico il processo di invenzione», «dare un unico quadro di soluzioni possibili» (Norris in Jones & Thornley, 1967, p. 105-106).

L'anno successivo, il 1963, viene segnato dalla pubblicazione di "Notes on the Synthesis of Form" di Christopher Alexander, che ragiona sul processo progettuale in architettura e urbanistica (tuttavia espandibile al "progetto" di design e ingegneristico) partendo dal fondamento che la forma (l'oggetto della progettazione) dipende direttamente dal contesto di cui fa parte; pertanto, la complessità del progetto dipende dalla complessità del contesto. Alexander definisce il processo "programma" formato da una serie di sub-problemi che hanno bisogno di essere compresi attraverso la comprensione delle relazioni che intercorrono tra di essi. L'utilizzo dei diagrammi (*pattern*) e della rappresentazione di modelli ad albero costituiscono gli strumenti, insieme al calcolatore elettronico, per lo sviluppo di un progetto: «L'idea di un diagramma, o modello, è molto semplice. È un modello astratto di relazioni fisiche che si risolve in un piccolo sistema di forze conflittuali [...]. L'idea che sia possibile creare tali relazioni astratte una alla volta e di creare disegni che sono interi fondendo queste relazioni [...] è la scoperta più importante» (Alexander, 1963, premessa). Secondo Alexander, infatti, la scomposizione e frammentazione del problema progettuale in sub-problemi e la loro comprensione costituisce la fase analitica, che permette poi al progettista di passare alla fase sintetica e "inventiva" osservando configurazioni innovative e talvolta inaspettate che ne derivano. Ne scrive P.G. Gerosa: "Il diagramma 'costruttivo' è infatti il punto centrale dell'invenzione, anche perché il linguaggio iconico ha un suo particolare valore semantico che permette di formulare messaggi complementari a quello testuale" (Gerosa in Di Biagi, 2009, p. 265). Poco tempo dopo lo stesso Alexander, con l'articolo del 1965 "A City is not a Tree", si distaccherà dal principio di gerarchizzazione e struttura ad albero dei sub-sistemi, proponendone una struttura a semi-reticolo (*semilattice structure*).

1963  
ALEXANDER  
Notes on the Synthesis of Form

**Christopher Alexander**  
(1936-2022) è stato un architetto e teorico del Design. È stato docente e Professore Emerito presso la University of California, Berkeley ed è considerato il padre del movimento sul linguaggio dei modelli. Fondamentali i suoi studi sull'architettura, l'urbanistica e la progettazione.

3-4-5. Esempi di pattern secondo C. Alexander (da Alexander, 1963).

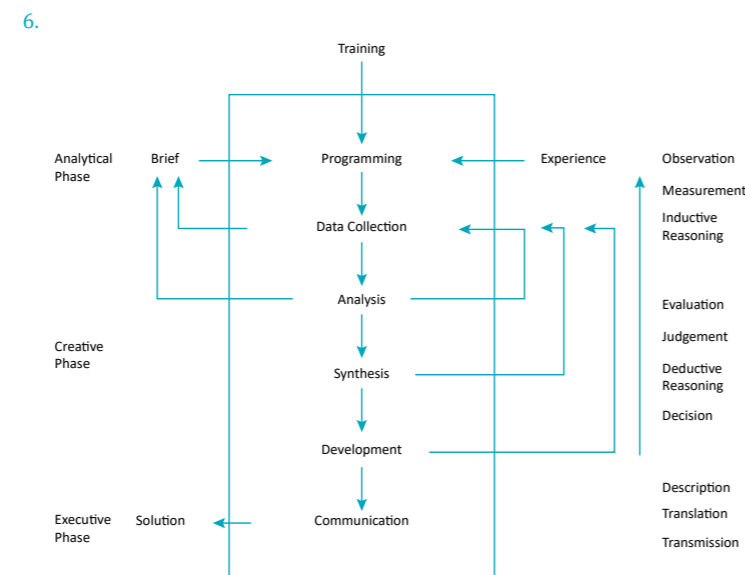


1965  
ARCHER  
*Systematic Methods for Designers*

**Bruce Archer**  
(1922-2005) è stato un ingegnere meccanico britannico e un teorico del Design. Docente di Design Research presso il Royal College of Art. Ha ricevuto il Kauffman International Design Research Award nel 1964 e ha contribuito a fondare la Design Research Society.

6. Diagramma di processo progettuale secondo B. Archer (da Cross, 1984).

I tentativi di formalizzazione del pensiero progettuale continuano con Bruce Archer nel 1965 con "Systematic Methods for Designers", nonché successivamente nel 1968 con "The Structure of Design Processes" e numerosi articoli nei quali Archer riflette sulle recenti evoluzioni in merito ai metodi di progettazione, cercando di puntualizzarne gli sviluppi e organizzarne un riepilogo. Archer parte dalla consapevolezza che l'avanzare della tecnologia ha portato all'adozione di un "approccio di sistema" distinto dal precedente "approccio agli artefatti", considerando l'azione progettuale come un "complesso di sub-problemi": «un singolo problema di progettazione è un complesso di mille o più sub-problemi» (Archer, 1965) che necessita, pertanto, di un'organizzazione sistematica.



La riflessione di Archer non si limita alle modalità di intervento su un problema progettuale, ma prende in considerazione la natura stessa del processo: ne emergono alcune condizioni imprescindibili senza le quali sarebbe scorretto definire un processo "design", ovvero la necessità di formulare preliminarmente un modello, la considerazione del design come "artefatto" e la presenza di un passo creativo. Pertanto, anche Archer propone un sistema progettuale di sei fasi interrelate e spesso sovrapposte o ripetute: *Programming, Data*

*Collection, Analysis, Synthesis, Development, Communication* specificando come passaggi chiave la fase analitica, caratterizzata da un procedimento di ragionamento induttivo e osservazione oggettiva, la fase sintetica o creativa, basata su un ragionamento deduttivo e un giudizio soggettivo e la fase esecutiva di nuovo oggettiva e descrittiva. Archer definisce, inoltre, il processo come «a creative sandwich: the bread of objective and systematic analysis may be thick or thin, but the creative act is always there in the middle» (Archer in Cross, 1984).

Direttamente collegata al pensiero di Archer è una riflessione condotta da Tomás Maldonado, nel saggio "Scienza e progettazione" del 1964, il quale scrive sull'approccio *problem-solving*: «I metodi sono determinati dai fini. Nei termini della psicologia del comportamento, il metodo è parte di un comportamento finalizzato, cioè orientato alla soluzione dei problemi. Nella soluzione di questi problemi si possono adottare diversi procedimenti: quando li si affronta tramite un metodo, si procede in modo controllato, pianificato» (Maldonado, 1964, in Maldonado, 1974, p. 179). Maldonado sottolinea, inoltre, che nonostante gli sforzi, non è ancora possibile parlare di una metodologia della scienza universalmente valida; pertanto, occorre ragionare in termini di "metodologia del disegno industriale" e introduce il concetto di "complessità" e "sistemica" in merito alle connessioni strutturali di un artefatto e alle interazioni tra i suoi sistemi di componenti<sup>1</sup>. La concezione sistemica del progetto viene trattata da Maldonado attraverso la citazione del pensiero di Abraham Moles (docente anch'egli presso la Scuola di Ulm nei primi anni Sessanta) in merito alla *complessità funzionale e strutturale* dei prodotti, alle quali Maldonado aggiunge la *complessità topologica*. La complessità topologica rappresenta le "interconnessioni fra componenti rappresentate in uno schema (grafo)", attraverso lo studio della quale sarebbe possibile «riconoscere, attraverso un'analisi topologico-funzionale, dei modelli ricorrenti di costruzioni, e anche dei modelli ricorrenti di sottosistemi» (Maldonado, 1974, p. 185). Questa impostazione critica il pensiero di Archer per essere troppo limitato ad una sequenza lineare di fasi, senza considerare i metodi per affrontarle: «In questo metodo sistematico», scrive Maldonado, «c'è troppo sistema e troppo poco metodo» (p. 189), aggiungendo la brevità di respiro dell'approccio sistemico verso problemi ben più complessi e meno "sistematizzabili", come quello dell'estetica del prodotto che Archer suggerisce di affrontare attingendo al proprio patrimonio di esperienze («[...] e questa non è certo una fine glo-

1. Nel 1962, Herbert Simon scrive "The Architecture of Complexity, Proceedings of the American Philosophical Society", dove il progetto viene considerato come "un sistema formato da sottosistemi, a loro volta formati da componenti: cioè come un assemblaggio gerarchico di componenti [con] interazioni tra i diversi sottosistemi e all'interno di ognuno di essi" (Maldonado, 1964 in Maldonado, 1974, p. 184).

1964  
MALDONADO  
*Scienza e Progettazione*

1965  
VAN ONCK  
Metadesign

**Andries Van Onck**  
(1928-2018) è stato un designer e teorico del Design. Studente diplomato alla Hochschule für Gestaltung di Ulm, è stato assistente di Ettore Sottsass e Docente di Metodologia e Progettazione presso l'ISIA di Roma e Firenze.

riosa per una metodologia sistematica che, in partenza, proponeva un'intransigente razionalità», Maldonado, 1974, p. 189).

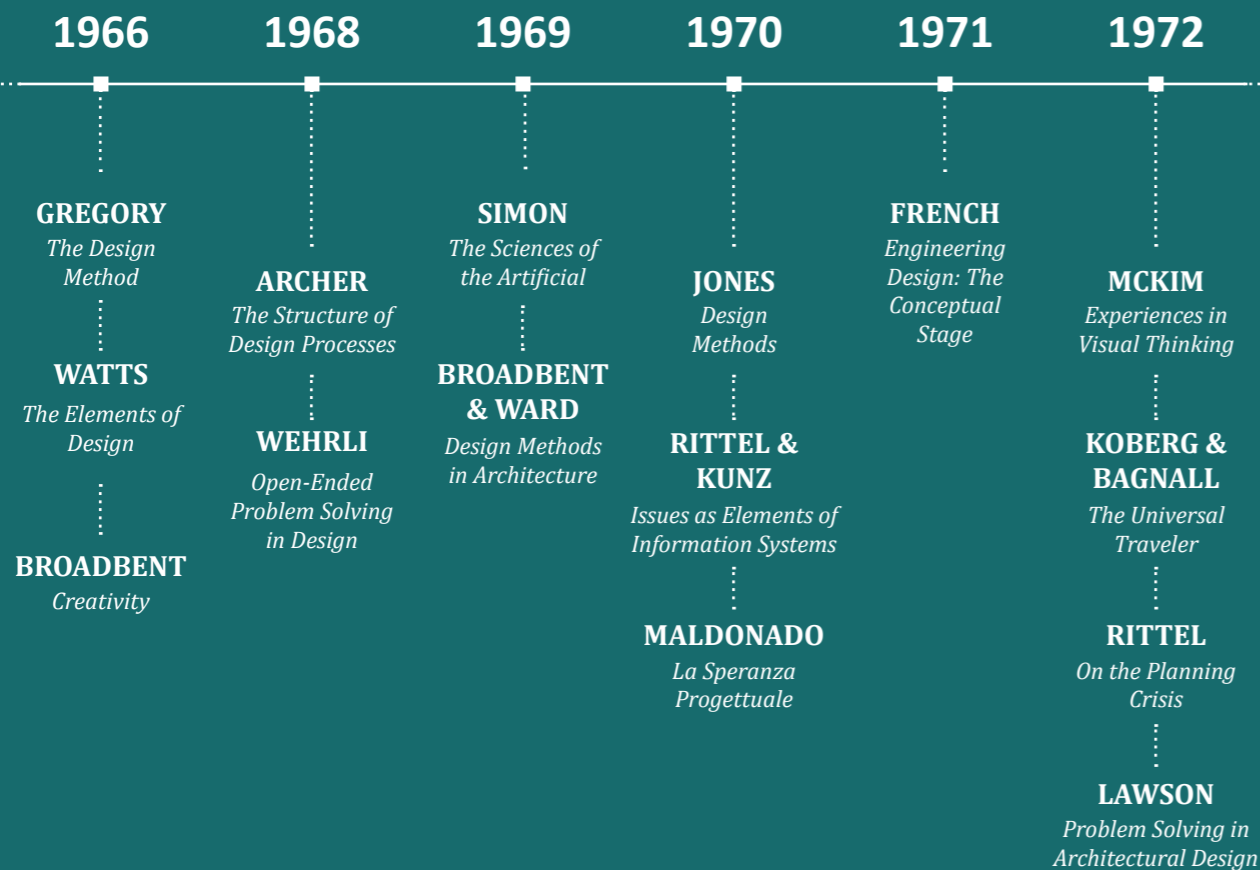
Alla *Hochschule für Gestaltung* di Ulm, contemporaneamente a Maldonado, l'intento di fornire una solida base metodologica al lavoro progettuale caratterizza anche l'attività di ricerca di Andries Van Onck il quale, influenzato dalle teorie di Maldonado e dall'approccio razionale e sistematico di Bruce Archer (anch'egli per un periodo docente a Ulm), scrive un articolo nel 1965 intitolato "Metadesign". Van Onck sostiene che l'aver trascurato l'approccio metodologico degli aspetti visuali dell'industrial design ha comportato, negli anni, l'emersione di due correnti quali il design "esotico-scultoreo" e il design "arido-geometrizzante": «Il comune denominatore di queste due correnti è il rifiuto di un trattamento logico della forma, questo preconetto della incomunicabilità dei valori formali [...] che viene distrutto se si parla di una precisa definizione linguistica come elemento strutturale del design stesso» (Van Onck, 1965). Specifica Van Onck, che occorre una fase progettuale a monte, più astratta, un «design dei parametri di un sistema visualizzato [...]. Il design di questo linguaggio visivo-formale lo chiameremo meta-design. Questo in analogia con la meta-lingua, intendendo per metalingua la lingua di cui ci serviamo parlando della lingua» (Van Onck, 1965). La componente linguistica (o, più precisamente, *semantica*) del progetto risulta fondamentale nel pensiero di Van Onck, in relazione al concetto di *rappresentazione* come strumento interpretativo di un elevato grado di astrazione: attraverso una configurazione di elementi in movimento è possibile studiare le dinamiche progettuali. Inoltre, la considerazione del "metadesign" come «premessa che precede il progetto» che, previa interpretazione, fornisce le possibili soluzioni ad un problema specifico, un insieme di «regole secondo le quali gli elementi [di un sistema] si possono muovere» (Van Onck, 1965), porta a leggere il *prodotto* come un «portatore di informazioni di carattere complesso e stratificato».

Con Archer si consolida l'impostazione del *design sistematico* caratterizzato dalla necessità di formulare un modello dell'artefatto finale come passaggio preliminare e necessario alla sua realizzazione, il coinvolgimento di altre discipline come l'ergonomia, la cibernetica, il marketing o il management all'interno del *Design Thinking* (Boyd Davis & Gristwood, 2016; Archer, 1968), nonché l'impostazione "problem-solving" del progetto, sottolineata dal passaggio da "input" a "problem", da "output" a "solution", individuando nel proces-

so progettuale intermedio una serie di azioni volte ad individuare e soddisfare delle necessità. Nel 1966, con la fondazione della *Design Research Society* (DRS) nel Regno Unito e del *Design Methods Group* (DMG) in California, viene condivisa a livello internazionale l'intenzione di promuovere lo studio e la ricerca sul processo di progettazione in tutti i suoi numerosi campi.



# THE STRUCTURE OF DESIGN PROCESS 1966-1972



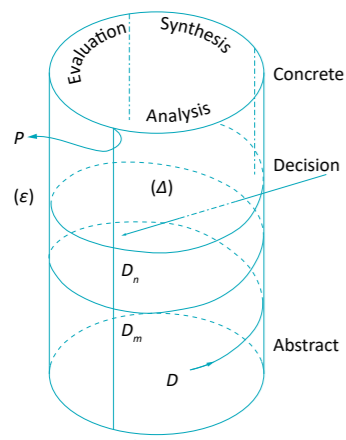
## 5.2 The Structure of Design Process – Description (1966- 1972)

Nel 1966 Sydney A. Gregory pubblica “The Design Method”, in pre-messa da lui stesso definito «una review del lavoro e del pensiero sul processo di design, insieme ad una valutazione dei metodi sistematici e un approccio analitico al processo di design» con una discussione sulle «relazioni tra le scienze comportamentali ed il design» (Gregory, 1966). La pubblicazione di Gregory, infatti, costituisce una raccolta di contributi raccolti in occasione del simposio del Design and Innovation Group tenutosi al Birmingham College of Advanced Technology nel 1965 (21-23 settembre). Gregory sostiene che il processo di design possiede uno schema (*pattern*) tale da essere comune tanto ad un edificio quanto ad una composizione poetica, in quanto *progetto*. Esso si basa sulla soddisfazione di un bisogno, secondo la relazione prodotto/contesto e sottolinea, inoltre, la differenza tra *scientific method* – «a pattern of problem-solving behaviour employed in finding out the nature of what exists» – e *design method* – «a pattern of behaviour employed in inventing things of value which do not yet exists» – come già affermato precedentemente da Alexander: «Scientists try to identify the components of existing structures; designers try to shape the components of new structures» (Alexander, 1963). Tuttavia, essendo il problem-solving un’attività troppo generale, Gregory cerca di tracciare i contorni di una “scienza del design” soffermando l’attenzione su quella che negli anni in corso viene definita “systematic appraisal” (valutazione sistematica): «La scienza del design si occupa dello studio, dell’indagine e dell’accumulo di conoscenze sul processo di design e sulle operazioni che lo compongono [...] e deve sviluppare il suo pieno potenziale interdisciplinare, prendendo cioè che è disponibile, non solo dai campi del design sistematico e dell’ingegneria dei sistemi, ma anche dalla scienza del management e da quegli aspetti delle scienze comportamentali» (Gregory, 1966, p. 324).

1966  
GREGORY  
*The Design Method*

In particolare, Gregory tenta di definire l’utilizzo dei *modelli* come “il cuore della progettazione”: modelli pratici e teorici la cui interconnessione permette di governare strategicamente il progetto. I

7.



7. Diagramma di processo progettuale secondo M. Mesarovic (da Gregory, 1966).

modelli possono essere divisi in due categorie principali: modelli *interni* e modelli *esterni*. I modelli interni sono modelli mentali, pre-consoci o coscienti, che nascono da strutture intrinseche possedute dei singoli individui in base alle loro esperienze; i modelli esterni sono quelli necessari alla comunicazione con gli altri, pertanto sono rappresentativi di molteplici contenuti: informazioni, immagini, segni grafici, rappresentazioni tridimensionali, ecc. A questa prima distinzione, Gregory aggiunge una seconda categorizzazione, propria del design pratico: *modelli analogici (analogue models)*, *modelli digitali computerizzati (digital computer models)* e *modelli generali di risoluzione dei problemi (general problem-solving models)*.

Tra i contributi che sostengono il design sistematico, nella suddetta pubblicazione, Ronald D. Watts propone un saggio dal titolo "The Elements of Design". Nel suo intervento Watts propone la rilettura di alcuni metodi (tra cui la tripartizione di Asimow, la natura complessa e reticolare del progetto formulata da Archer e l'approccio morfologico di Norris) applicati all' *iconic model* di Mihajlo Mesarović sviluppato nell'ambito della teoria generale dei sistemi ("Foundations for a General Systems Theory", 1963): il processo progettuale viene rappresentato attraverso un cilindro verticale sul quale è costruito un percorso elicoidale che prevede un avanzamento da un livello più basso astratto ad un livello più alto concreto. Le fasi di questo percorso sono indicate come *Analysis*, *Synthesis* e *Evaluation*, al quale si aggiungono tre fasi ulteriori quali *Optimization*, *Revision* e *Communication*.

Di diverso taglio critico è invece il saggio di Geoffrey Broadbent, contenuto nello stesso volume del 1966, dal titolo "Creativity". Broadbent riprende, infatti, quel filone di circa un decennio precedente che poneva il processo progettuale sul piano creativo, considerando incompleto l'approccio strettamente matematico, algoritmico e sistematico degli ultimi anni. Secondo Broadbent: «Nel complesso, la metodologia di progettazione tende a rifuggire dall'innovazione. È relativamente facile concepire un processo di progettazione che porterà ad una ottimizzazione dei metodi accettati, ma l'innovazione comporta incertezza e, dunque, sembra meno adatta alla sistematizzazione [...] L'inaffidabilità dell'operatore umano è l'unica vera fonte di idee creative, buone e cattive» (Broadbent, 1966). Citando, inoltre, gli approcci di Graham Wallas (*The Art of Thought*, 1926) e di John Dewey (*Logic. The Theory of Inquiry*, 1938), Bro-

adent incoraggia ad un utilizzo dei sistemi ingegneristici guidati dal pensiero creativo e sostiene l'utilizzo di tecniche di progettazione di gruppo come il brainstorming (Osborn, 1953) e la sinettica (Gordon, 1961).

Alla fine degli anni Sessanta, un contributo fondamentale alla prima generazione di *design methods* viene fornito dall'opera di Herbert Simon, "The Sciences of the Artificial" (1969), evoluzione dell'articolo "Architecture of Complexity" del 1962. Simon parte dalla consapevolezza che le scienze studino i fenomeni naturali, affascinanti ed apparentemente inspiegabili, attraverso la loro classificazione ("explain the wonderful", Simon 1969), partendo dall'assunto che la loro complessità «vista correttamente, è solo una maschera per la semplicità, basta trovare il modello nascosto nel caos apparente» (Simon, 1969). Considerando, invece, che «il mondo artificiale è incentrato sull'interfaccia tra ambiente interno ed ambiente esterno, si occupa di raggiungere gli obiettivi adattando il primo al secondo» e «il modo in cui questo adattamento viene realizzato è il processo di progettazione» (Simon, 1969), Simon imposta la trattazione sul Design inglobandolo nelle "scienze dell'artificiale". La scelta terminologica di Simon è di particolare rilevanza: usare come sinonimi "artificial" e "synthetic", riferiti agli artefatti, sottolinea il meccanismo operativo che secondo Simon è proprio della progettazione, ovvero la *sintesi* (rispetto all'*analisi* che è propria dello studio dei fenomeni naturali).

Argomento portante nella trattazione di Simon è quello dello studio della *complessità*, di cui l'autore ne ripercorre l'evoluzione, circoscrivendo alla contemporaneità lo studio dei meccanismi che creano e sostengono la complessità stessa e degli strumenti necessari per descriverla ed analizzarla<sup>2</sup>. Sostiene Simon: «l'artificialità è interessante principalmente quando riguarda sistemi complessi che vivono in ambienti complessi», dove i sistemi complessi sono sistemi composti da un gran numero di parti ed interazioni, caratterizzati da una composizione gerarchica in livelli, ciascuno con specifici "sotto-funzioni" e "sotto-meccanismi". L'*architettura* della *complessità* è, dunque, un sistema gerarchico dotato di proprietà dinamiche. Un modo per considerare la scomposizione del sistema (in questo caso, il problema progettuale), propone Simon, è il cosiddetto *Generator-Test Cycle*, un modello che dapprima genera delle alternative, testandole successivamente in merito a vincoli e requisiti, conside-

1969  
SIMON  
*The Sciences of the Artificial*

**Herbert Simon**  
(1916-2001) è stato un economista e teorico dell'informazione. Premio Nobel per le Scienze Economiche nel 1978, la grande varietà e rilevanza in molteplici campi del sapere lo colloca tra i pionieri nella ricerca sull'intelligenza artificiale, l'elaborazione delle informazioni, il processo decisionale, il problem-solving e i sistemi complessi.

2. Nel 1968 viene pubblicata l'opera di Von Bertalanffy "General System Theory" (Von Bertalanffy, 1968).

rando che ogni ciclo di generazione-test può far parte di una serie annidata di cicli analoghi. Questo sistema di valutazione permette di analizzare più soluzioni differenti per lo stesso problema (*generator*) osservandolo da prospettive diverse, al fine di garantirne (*test*) una maggiore efficacia progettuale. Tra gli argomenti che Simon definisce "riassuntivi della teoria del design" si ritrovano la teoria della valutazione, i metodi computazionali, la logica formale della progettazione, la ricerca euristica, la teoria della struttura e della progettazione organizzativa e, in ultimo, la rappresentazione dei problemi di progettazione. Riguardo questo ultimo punto Simon afferma: «Che la rappresentazione faccia la differenza è evidente [...]. Risolvere un problema significa semplicemente rappresentarlo in modo da rendere la soluzione trasparente [...]. Una comprensione più profonda di come vengono create le rappresentazioni e di come esse contribuiscono alla soluzione dei problemi diventerà una componente essenziale nella futura teoria del design» (Simon, 1969, p. 132).

1969  
BROADBENT & WARD  
*Design Methods in Architecture*

**Geoffrey Broadbent**  
(1929-in vita) è un architetto, accademico e Professore Emerito alla School of Architecture dell'Università di Portsmouth. Con le sue ricerche è stato pioniere nello studio dei processi di progettazione, essendo tra i primi a teorizzare il legame tra la progettazione e alcune discipline umanistiche come la psicologia e la semiotica.

Nello stesso anno (1969) viene pubblicata una raccolta di saggi curata da Geoffrey Broadbent e Anthony Ward, "Design Methods in Architecture", alla quale partecipano anche Archer ("The structure of the design process"), Jones ("The state-of-the-art in design methods") e Gregory ("Morphological analysis: some simple explorations"). Nel proprio saggio, Broadbent tenta un riepilogo degli approcci a lui contemporanei e traccia un contorno della cornice in cui il metodo di progettazione si sta muovendo: analisi sistematica, teoria dei grafici, informatica, tecniche considerate strategiche ma non sostitutive del processo di definizione dei bisogni che solo il designer/architetto/progettista deve compiere. A tal proposito, Broadbent riprende in ultimo il tema della creatività, al quale aveva dedicato il saggio presentato nella pubblicazione di Gregory del 1966, confermando la validità dell'approccio creativo, aggiornandone tuttavia l'impiego in un preciso momento della progettazione: anziché contemplare una struttura basata sulla definizione del brief, un'analisi sistematica e un passaggio creativo, Broadbent sostiene l'impiego della creatività in fase di formulazione del *brief*.

Il contributo che tenta di sistematizzare le teorizzazioni precedenti attraverso una rilettura aggiornata dei metodi è "Design Methods: Seeds of Human Future" di J.C. Jones del 1970. Considerata l'opera più strutturata della prima generazione di metodologi del design,

"Design Methods" da un lato riprende brevemente la storia del design e l'evoluzione dei metodi di progettazione, dall'altro propone e descrive 35 nuovi metodi di progettazione e le relative procedure operative che si basano sull'integrazione delle abilità creative con quelle razionali (*logical procedures, data gathering procedures, innovative procedures, taxonomic procedures, evaluative procedures*).

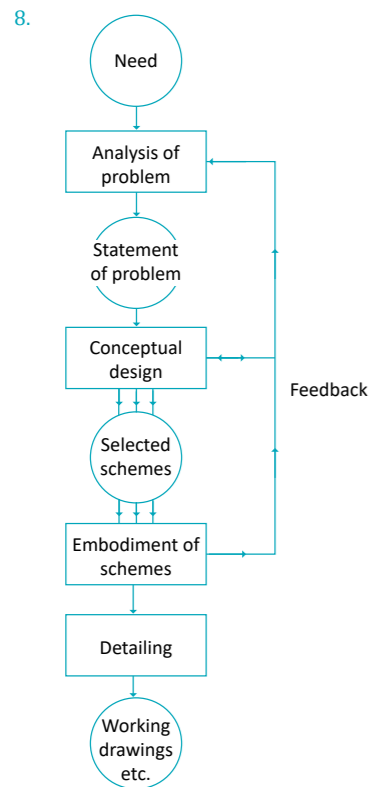
Per quanto riguarda la struttura del processo progettuale, Jones propone un modello di tre fasi, corrispondenti ad *Analysis, Synthesis* ed *Evaluation*, ma con nuove denominazioni quali *Divergence* ("breaking the problem into pieces"), *Transformation* ("putting the pieces together in a new way") e *Convergence* ("testing to discover the consequences of putting the new arrangement into practice").

Nella fase di *divergenza* l'obiettivo è estendere quanto più possibile lo spazio di ricerca, fuggire da "vecchie ipotesi" ed ampliare l'assorbimento di nuovi dati. La fase di *trasformazione* viene, invece, definita "pattern-making", all'interno della quale un problema complicato viene, per l'appunto, *trasformato* in uno o più problemi più semplici (questo costituisce il passaggio in cui l'atto creativo si manifesta attraverso la definizione del *modello* che deve rappresentare il progetto). La terza ed ultima fase, dopo che il problema è stato definito, le variabili sono state identificate e gli obiettivi concordati, prevede la riduzione delle incertezze fino ad ottenere una soluzione unica, della quale si definiscono modelli più precisi, concreti e dettagliati.

Il processo risulta, dunque, composto sia da intuizione che da razionalità, che coesistono nella strategia progettuale. Compresa la natura del processo progettuale, e considerata la disponibilità di molteplici metodi, Jones propone uno strumento apposito per selezionare quello più appropriato al problema progettuale da affrontare: la selezione avviene mediante una tabella (*input/output chart*) che mette in relazione 6 input sulla colonna e 5 output sulla riga, dall'intersezione dei quali si ottengono i metodi più rilevanti rispetto al tema da affrontare, i metodi, a loro volta, possono essere combinati in *design strategies*, che possono essere di diversi tipi: *pre-planned strategies* (solitamente *lineari*, con azioni in *sequenza*, o *cicliche*, con la presenza di *feedback*), *branching strategies* (dai passaggi *paralleli* o *alternati*), *adaptive strategies* (in cui la scelta delle azioni dipende dalle azioni precedenti) o *random search* (completamente *non pianificata*, spesso associata a tecniche come il brainstorming).



1971  
FRENCH  
*Engineering Design: The Conceptual Stage*



8. Diagramma di processo progettuale secondo M.J. French (da French, 1971).

Nel 1971 viene pubblicata la prima edizione del testo di Michael J. French, dal titolo "Engineering Design: The Conceptual Stage". Il testo si propone come un manuale per giovani ingegneri, al fine di guidarli nell'affrontare un problema progettuale, in particolare soffermando l'attenzione sul passaggio cruciale del processo, ovvero la "progettazione concettuale" (*conceptual design*). La progettazione concettuale riguarda gli stadi in cui le azioni sono ancora in via di definizione, le decisioni non sono ancora state prese in via definitiva e sono caratterizzati da maggiore fluidità rispetto al resto del processo. I prodotti delle fasi di progettazione concettuale vengono definiti "schemi" (*schemes*); «Per schema si intende una soluzione di massima ad un problema di progettazione, portata a un punto in cui i mezzi per svolgere ogni funzione principale sono stati fissati, così come le relazioni spaziali e strutturali dei componenti principali» (French, 1985, p. 1). La struttura del processo complessivo proposta da French è formata da quattro passaggi principali: *Analysis of the problem* (a cui segue la definizione del problema, *Statement of the problem*), *Conceptual Design* (a cui seguono gli schemi, *Selected Schemes*), *Embodiment of schemes* e *Detailing* (a cui fanno seguito disegni operativi e documenti finali). Nel diagramma a blocchi che rappresenta il processo, le fasi inserite nei cerchi sono i risultati delle fasi di lavoro, rappresentate con dei rettangoli. Viene inoltre specificato che la mancanza della "valutazione" all'interno del diagramma dipende dal fatto che essa si trova in ognuno dei rettangoli, dunque in ognuna delle fasi operative.

Nonostante i molti contributi a favore, gli anni Settanta vedono l'emergere di una forte crisi delle metodologie del design, con un rifiuto da parte di coloro che erano stati protagonisti della prima stagione di teorizzazioni, tra questi anche Jones e Alexander. L'articolo del 1972 di Horst Rittel "On the Planning Crisis: Systems Analysis of the 'First and Second Generations'", sottolineava la chiusura della "prima generazione", aprendo ad una "seconda generazione" di teorizzazioni. L'anno successivo, vengono approfondite le argomentazioni con il contributo di Melvin Webber ("Dilemmas in a General Theory of Planning", 1973), mettendo in crisi la rigidità dell'impianto sistematico delle prime metodologie, mettendo in luce l'incertezza e l'ambiguità delle soluzioni da proporre per i cosiddetti "wicked problems", per definizione perfidi e indefinibili, recanti 10 caratteristiche di base, tra cui: non hanno una formulazione definitiva; le loro soluzioni possono essere distinte esclusivamente tra *buone* e

*cattive*, mai tra *vere* e *false*; non esiste un modello da seguire quando si affronta un *wicked problem*; ogni *wicked problem* è un sintomo di un altro problema le cui questioni sono interconnesse. Tra i punti salienti di questa elaborazione, Rittel sottolinea il fatto che non è possibile trovare soluzione ad un *wicked problem* da parte di un singolo individuo, ma solo attraverso la distribuzione della conoscenza tra più elementi, introducendo il concetto di "expertise", che sarà alla base di numerose teorizzazioni successive.

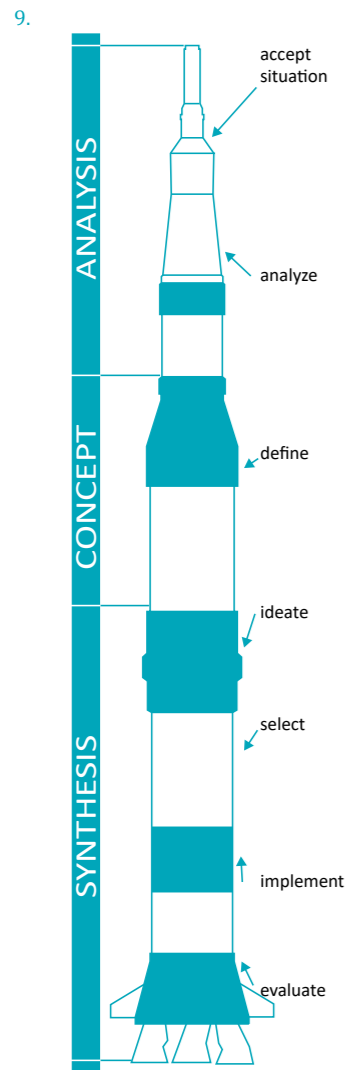
Già nel 1970 Rittel aveva aperto la "seconda generazione" di *design methods* con il contributo "Issues as Elements of Information Systems", un *working paper* redatto insieme a Werner Kunz, in cui viene teorizzato il sistema IBIS, ovvero "Issue-Based Information System", alla base del quale si trovava un modello di risoluzione dei problemi da parte di gruppi cooperanti, secondo un processo argomentativo. La svolta radicale del pensiero di Rittel, attraverso l'elaborazione del sistema IBIS, si manifestava secondo due direzioni chiave: 1) l'introduzione di un modello non sistematico, bensì argomentativo, per la risoluzione di un problema complesso (o *wicked problem*): "Elements of the system are topics, issues, questions of fact, positions, arguments, and model problems" (Rittel & Kunz, 1970); 2) la rappresentazione delle relazioni (secondo temi e nodi) attraverso una *issue-map*, ovvero un "graphic display of the state of argument" (Rittel & Kunz, 1970).

Il 1970 riporta più di una visione che rifiuta la corrente sistematica. Nello stesso anno, infatti, Tomàs Maldonado scrive il saggio "La speranza progettuale. Ambiente e società", nella cui premessa specifica di aver iniziato a scrivere un «libro sistematico sullo stato attuale della ricerca metodologica» (Maldonado, 1970) ma di aver tuttavia smesso di credere nell'impresa iniziata in quanto risultava evidente la contraddizione tra maturità delle tecniche proposte e l'immaturità della loro applicabilità, proseguendo con: «la vastità dei problemi cui ci troviamo di fronte oggi nel campo della progettazione ambientale ci consiglia un'estrema cautela nel passare dal discorso descrittivo al discorso prescrittivo» (Maldonado, 1970).

1972  
RITTEL  
*On the Planning Crisis: Systems Analysis of the 'First and Second Generations'*

**Horst Rittel**  
(1930-1990) è stato docente di Metodologia del Design alla HfG di Ulm e successivamente Professore di Scienze del Design all'Università della California, Berkeley. Nelle sue riflessioni come teorico del Design, la ricorrente connessione tra "problemi malvagi" e processo progettuale pone le basi per la crisi del metodo sistematico a favore di una metodologia basata sulla complessità.

1972  
KOBBERG & BAGNALL  
*The Universal Traveler. A Soft-Systems Guide to Creativity, Problem Solving and the Process of Reaching Goals*



Nel 1972, Don Koberg e Jim Bagnall pubblicano un'opera che si pone a cavallo tra le rigide metodologie sistematiche e l'approccio esperienziale: "The Universal Traveler. A Soft-Systems Guide to Creativity, Problem-Solving and the Process of Reaching Goals", un testo che prende esempio dal tono didascalico dell'opera di Jones, ponendosi dichiaratamente come una guida pratica alla progettazione, rivolta agli studenti e a coloro che approcciano al design per la prima volta. Koberg & Bagnall propongono un *percorso* progettuale denominato "creative problem-solving": l'impostazione dell'intero processo è dunque definita con l'individuazione di un problema da risolvere e l'approccio creativo come strategia operativa. Il percorso proposto si compone di tre macro-fasi *Analysis*, *Concept* e *Synthesis*, che fanno da cornice a sette fasi/azioni in esse distribuite: *Accept Situation* e *Analysis/Research (Analysis)*, *Define (Concept)*, *Ideate*, *Select*, *Implement* e *Evaluate (Synthesis)*. Ciascuna fase/azione corrisponde alternativamente ad un meccanismo mentale convergente o divergente (termini introdotti da Jones per associare le fasi del processo): corrispondono ad un *convergent thinking* le fasi di accettazione, definizione, selezione e valutazione; mentre corrispondono ad un *divergent thinking* le fasi di analisi, ideazione e implementazione. Come già precedentemente proposto da Jones, anche Koberg & Bagnall sottolineano la possibilità che il processo progettuale possa essere non esclusivamente lineare, ma ne esistano diverse configurazioni tra le quali scegliere in base all'impostazione del problema: *linear process*, *circular process*, *feedback approach*, *branching paths*, *natural pathway*. Scrivono, infatti, Koberg & Bagnall: «Methods are tools. When there are many different tools available and you know how to use them, problem-solving tasks become simpler and results more satisfying» (Koberg & Bagnall, 1972).

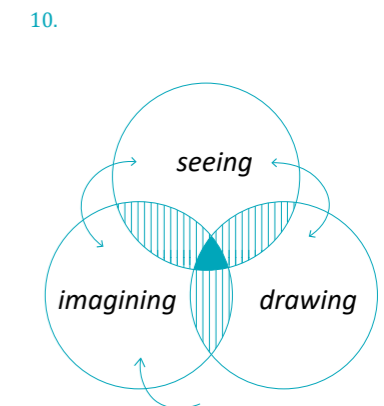
9. Diagramma di processo progettuale secondo D. Koberg e J. Bagnall (da Koberg & Bagnall, 1972).

Contemporaneamente a Koberg & Bagnall, nel 1972 Robert H. McKim pubblica "Experiences in Visual Thinking", un contributo che sintetizza più di un decennio di ricerca sul campo nell'ambito della percezione visiva e della progettazione condotti a Stanford insieme a John Arnold. Come per Koberg & Bagnall, il testo di McKim si propone come un *how-to book*, incentrato sul pensiero creativo e sull'importanza della percezione visuale e del ruolo dell'immaginazione, strutturandosi come una raccolta di esercizi e proposte per gli studenti volti a stimolare le loro capacità immaginative in tre passaggi: *Osservazione (Seeing)*, *Immaginazione (Imagining)* e *Disegno (Drawing)*. Il valore attribuito al disegno veloce, impreciso, astratto e a mano libera viene sostenuto da McKim con un approfondimento su illustrazioni, tabelle, diagrammi e schemi considerati modelli fondamentali per il progetto creativo.

Nello stesso anno (1972), Bryan Lawson termina il proprio percorso dottorale alla Aston University di Birmingham, con una tesi dal titolo "Problem Solving in Architectural Design". Scopo della ricerca di Lawson è, da un lato, tentare di definire un quadro dei fattori che influenzano il processo di *problem-solving* per la progettazione architettonica (compresa la natura dei problemi progettuali, nonché la relazione tra *problem* e *problem-solver* nella figura dell'architetto-progettista); dall'altro, verificare quali sono le strategie cognitive messe in campo dal progettista (attraverso degli esperimenti) e gli approcci soggettivi e/o oggettivi al progetto. Il pensiero di Lawson si associa a quello di Rittel nel mettere in crisi il "metodo sistematico". Scrive, infatti, Lawson: «Nearly all of these design method conferences have been devoted to the search for idealistic, almost utopian, design methods. The contributors have concentrated on how they think we "should" design rather than how we "do" design» (Lawson, 1972). Emerge, dunque, chiaramente, la riflessione sulle strategie cognitive che il progettista mette in atto in un processo progettuale, l'attenzione ai meccanismi operativi e alle tecniche che, secondo Lawson, sono "pacchetti pronti all'uso in specifiche situazioni" (*prepared packages for use in specified situations*), che il progettista sceglie di mettere in campo. In merito alla struttura del processo, Lawson riprende il modello proposto da Rober Wehrli nella sua tesi di dottorato ("Open-Ended Problem Solving in Design", 1968), un modello "comportamentale" (*behavioural model*) di sette passaggi: *Orient*, *Programme*, *Analyse*, *Hypotesise*, *Approach or Strategy*, *Synthesise*, *Evaluate Predictively*, accorpando in un unico blocco le fasi

1972  
McKIM  
*Experiences in Visual Design*

**Robert McKim**  
Professore di Ingegneria Meccanica a Stanford dove, durante lo svolgimento del Dottorato, collaborò con John Arnold sul tema della creatività nella progettazione ingegneristica.

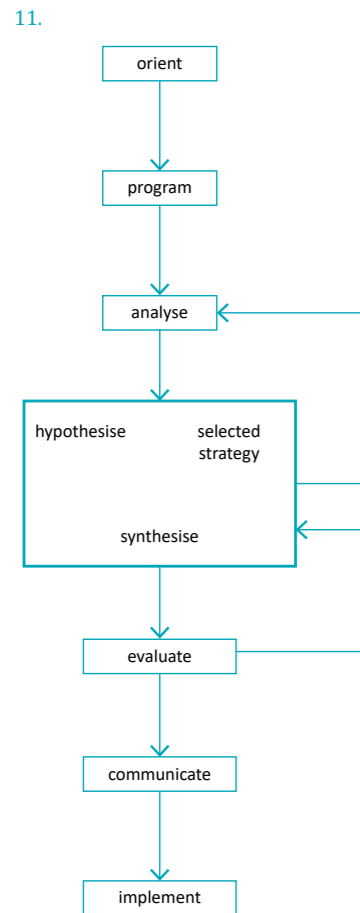


10. Diagramma di processo progettuale secondo R. McKim (da McKim, 1972)

1972  
LAWSON  
*Problem Solving in Architectural Design*

**Bryan Lawson**  
Professore Emerito alla University of Sheffield, architetto. Specializzato nella ricerca sui processi progettuali e l'impatto dell'ambiente progettato sulla qualità della vita.

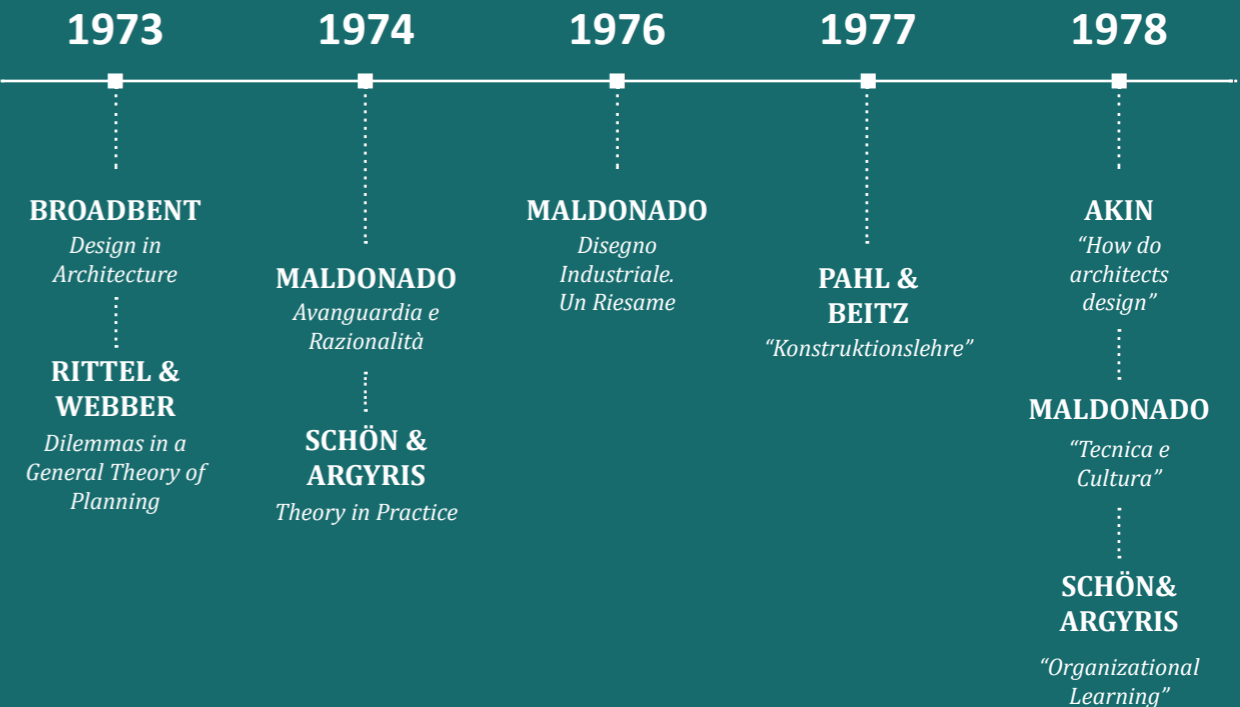
di *Ipotesi, Strategia e Sintesi (Central Problem Solving Stage)* e aggiungendo due fasi finali di *Communication* e *Implementation* (tratte dal modello proposto da Allen Rosenstein, Robert Rathbone e William Schneerer in "Engineering Communications", 1964). Sebbene sia Wehrli che Lawson partano da una definizione del processo attraverso la scansione di fasi progressive, entrambi pongono a monte una questione, ovvero la differenza tra "problemi progettuali": da un lato il "puzzle" mono-soluzione, dall'altro il "problema multiplo aperto" (*double open-ended problem*) che prevede molte possibilità di risoluzione. Lawson, in particolare, individua due approcci al progetto: *problem-focused*, ovvero lo studio e la conoscenza preliminare della situazione di partenza prima della formulazione della soluzione, e *solution-focused*, ovvero la valutazione di soluzioni fino a quella che risulta più adatta. In ultimo, sottolineando l'importanza dello studio delle strategie cognitive e dei meccanismi mentali che operano nella progettazione, Lawson cita il lavoro di ricerca di Christopher Alexander (1964), criticandone la rigidità (riflessione, peraltro, condotta dallo stesso Alexander) ma premiandone l'approccio strumentale che pone le basi per un utilizzo del computer nella progettazione. Lawson precisa, dunque, che il computer è uno strumento e che soltanto l'uomo, come *human problem-solver* rimane il miglior decisore di fronte alla grande complessità di informazioni che il progetto presuppone. Quest'ultima riflessione apre la strada ad una nuova stagione della ricerca sui metodi del design volta a comprendere la "natura" del processo progettuale e i meccanismi di approccio al problema da parte dei progettisti, che caratterizzerà i contributi di molti autori durante gli anni Ottanta (Lawson compreso, nei suoi testi successivi).



11. Diagramma di processo progettuale secondo B. Lawson (da Lawson, 1972)

# THE PHILOSOPHY OF DESIGN METHOD (1)

## 1973-1978



### 5.3 The Philosophy of Design Method – Reflection (pt.1, 1973-1978)

1973  
BROADBENT  
*Design in Architecture: Architecture  
and Human Science*

4. "Elements of Semiology" (1964)  
5. "Course in General Linguistics"  
(1966)

Come anticipato precedentemente, la tesi di Lawson apre ad una nuova stagione di ricerca sui metodi del design. Un esempio di testo chiave che testimonia questo passaggio è "Design in Architecture: Architecture and Human Sciences" di Geoffrey Broadbent del 1973. In quegli anni, afferma lo stesso Broadbent, il suo interesse per la ricerca nell'ambito dei *Design Methods*, della creatività e dello studio della psicologia applicata alla progettazione, viene alimentato dalla collaborazione con Juan Pablo Bonta, che arriva a Portsmouth dall'Università di Buenos Aires dove, in quel periodo, si trova una vivace scuola di semiotica. A partire dallo studio di Roland Barthes<sup>4</sup> e di Ferdinand de Saussure<sup>5</sup>, Broadbent elabora una visione dell'architettura come "simbolo" della cultura di riferimento, ponendo al centro della pratica progettuale tanto la componente funzionale (e dunque la soddisfazione di bisogni umani) quanto quella comunicativa e relazionale: «[...] La progettazione architettonica potrebbe essere ridotta ad una questione di riconciliazione di tre sistemi – il sistema umano, il sistema ambientale e il sistema dell'edificio stesso» (Broadbent, 1973, p. 387). Per Broadbent, dal momento che il rapporto tra uomo ed architettura si basa sulla percezione (non solamente attraverso il senso della vista, ma complessivamente anche attraverso gli altri sensi), all'interno di un processo progettuale è fondamentale considerare le scienze umane e, di conseguenza, dei metodi progettuali che ne considerino l'applicazione. Per quanto riguarda i metodi, Broadbent sostiene che non è possibile inquadrare in una struttura un metodo che sia riferibile a qualsiasi problema progettuale, e a sostegno di tale affermazione elabora una classificazione dei vari approcci che nei secoli gli architetti hanno applicato in base alle proprie epoche: in ordine cronologico, un *modo pragmatico* (*pragmatic way*), un *modo iconico* (*iconic way*), un *modo analogico* (*analogic way*) ed un *modo canonico* (*canonic way*). L'approccio alla progettazione è, dunque, secondo Broadbent, variabile in base all'epoca in cui esso si sviluppa, dimostrandone, pertanto, la natura mutevole. Una certezza riguardo l'attività progettuale è la considerazione del progetto come una sequenza di due fasi distinte:

la composizione di possibili soluzioni e la scelta della soluzione più adatta, due azioni solitamente associate a due modalità cognitive opposte (divergente e convergente). Se è vero che ciascun progettista (o meglio, ciascun individuo) possiede una delle due modalità più sviluppata dell'altra, è altrettanto vero che all'interno dello stesso individuo (in questo caso il progettista) le due modalità riescano ad integrarsi ed applicarsi al momento opportuno. Ne segue, inoltre, una visione della "creatività" (*creativity*) come condizione meno orientata verso la pratica artistica, bensì più «utile a risolvere un problema, adattarsi ad una soluzione, o realizzare qualche obiettivo riconoscibile» (MacKinnon, 1962 in Broadbent, 1973, p.2). La necessità di ricercare nuovi metodi di progettazione, utilizzando strumenti a disposizione dell'architetto moderno, costituisce l'intento dell'opera di Broadbent, che offre una panoramica delle tecniche utilizzate nelle scienze umane (come la statistica e la raccolta dati), delle tecniche e processi di problem-solving sviluppate nel recente passato (tra cui le teorie di Wertheimer, Wallas, Alexander e Archer), delle tecniche creative di formulazione di soluzioni (brainstorming, sinettica, metodo psico-analitico), nonché delle nozioni di cibernetica e di progettazione assistita dal computer.

Nel 1974 viene pubblicato "Avanguardia e Razionalità", una raccolta di saggi di Tomás Maldonado, scritti tra il 1946 e il 1974, peculiari per le due problematiche dichiarate nel titolo. Nella raccolta, scrive lo stesso Maldonado nella prefazione, vengono inclusi «unicamente quei testi che mi sembravano più adatti per mostrare la specificità di ogni fase del mio sviluppo» al fine di tracciare il filo conduttore dei trent'anni di produzione scientifica, ovvero la «volontà di innovazione, dove per innovazione non si deve intendere l'ostinata mania del nuovo per il nuovo, bensì la volontà di sottoporre ogni discorso, ogni progetto, ogni risultato, all'istanza della razionalità critica [...] che si estrinseca come un'incalzante, ostinata esigenza di problematizzazione» (Maldonado, 1974, p. xv-xvi). In questi anni, infatti, a partire dagli anni della riflessione critica sulla creatività e sul processo progettuale, Maldonado matura la consapevolezza del passaggio da una concezione della creatività come "pratica espressiva" a una come "pratica razionale", ovvero progettualità (Riccini, 2019). Nel 1976 vengono, infatti, pubblicati i testi "Disegno Industriale. Un Riesame" e nel 1978 "Tecnica e Cultura".

1974  
MALDONADO  
*Avanguardia e Razionalità*

1976  
MALDONADO  
*Disegno Industriale. Un Riesame*

1978  
MALDONADO  
*Tecnica e Cultura*

1977  
PAHL & BEITZ  
*Konstruktionslehre: Handbuch für Studium und Praxis*

Nel 1977 Gerhard Pahl e Wolfgang Beitz, pubblicano un'opera dal titolo "Konstruktionslehre: Handbuch für Studium und Praxis", letteralmente "Teoria della Costruzione/Progettazione: Manuale per lo Studio e la Pratica", che pone le basi per una riflessione sul Design ingegneristico, il cui dibattito si accenderà circa un decennio dopo, con la ripubblicazione della stessa opera nel 1984, dal titolo inglese "Engineering Design"<sup>6</sup>.

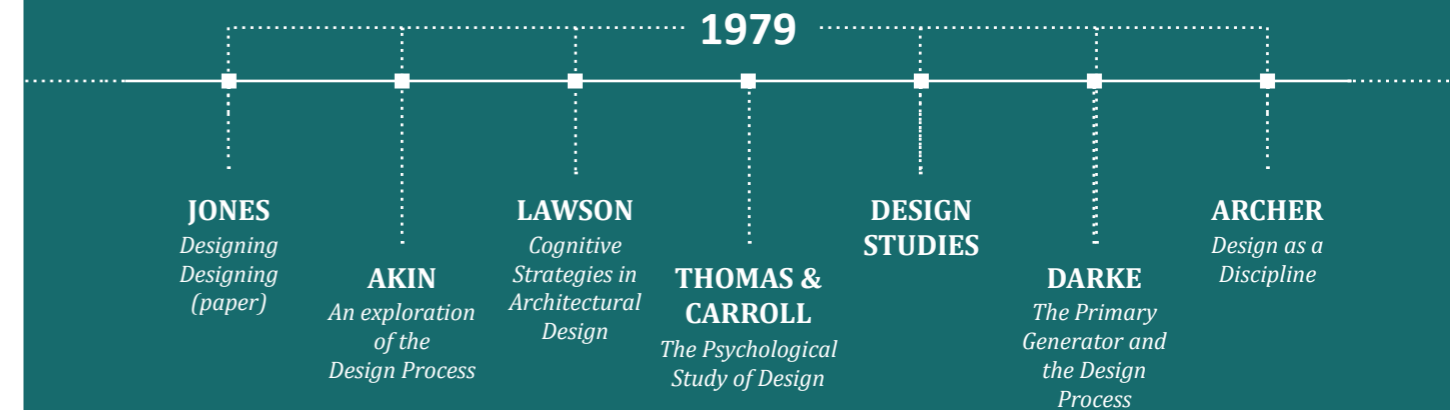
1978  
AKIN  
*How Do Architects Design?*

Nel 1978, Omer Akin pubblica un paper dal titolo "How do Architects design?", che apre ad un dibattito teorico ben definito durante la fine degli anni Settanta (e in particolare, come si vede nel paragrafo successivo, nell'anno 1979) sull'osservazione e lo studio dei processi cognitivi propri dei progettisti.

6. Verein Deutscher Ingenieure  
VDI- Associazione degli Ingegneri Tedeschi fondata nel 1856, la più grande associazione di ingegneri dell'Europa Occidentale, ogni anno elabora nuove scoperte per promuovere l'innovazione tecnologica. Nel 1923 viene fondata la VDI Verlag, casa editrice che pubblica la rivista mensile distribuita ai soci membri. Nel 1973 la VDI Verlag pubblicare seguenti linee guida alla progettazione: (1973/1977) Richtlinie 2222 Blatt 1: Konstruktionsmethodik – Konzipieren technischer Produkte, Dusseldorf: VDI-Verlag. Circa un decennio più tardi vengono pubblicate nuove guide linea, quali (1986/1987/1989) Guideline 2221: Systematic Approach to the Development and Design of Technical Systems and Products, Dusseldorf: VDI-Verlag.

# THE NATURE OF DESIGN ACTIVITY

## 1979





## 5.4 The Nature of Design Activity – Observation (1979)

Il 1979 è un anno ricco di contributi che si inseriscono nel dibattito metodologico e che Nigel Cross, per la sua particolarità, isola dagli altri nella scansione temporale. In particolare, si tratta di contributi che si occupano di riflettere sulla natura processuale del progetto di design, in termini di “*human behaviours*”, psicologia e *performances* cognitive, che vengono pubblicati nello stesso anno, come a sottolineare un picco di interesse per questo tipo di indagine. In questi contributi, l'esplorazione della “natura” dell'attività progettuale si pone al centro della riflessione metodologica, aprendo all'osservazione diretta dei fenomeni attraverso esperimenti, raccolte di dati ed interviste. Nel 1979 viene istituita la rivista *Design Studies* in qualità di “*leading international academic journal focused on developing understanding of design processes*” che si propone di indagare l'attività di progettazione in tutti i domini di applicazione, tra cui ingegneria, progettazione del prodotto, progettazione architettonica e urbana, artefatti informatici e progettazione di sistemi. Proprio nel primo numero della rivista, compaiono tre contributi chiave al dibattito metodologico: Bruce Archer con “*Whatever became of Design Methodology?*” e “*The Three Rs*”, Jane Darke con “*The Primary Generator and the Design Process*”, John Thomas & John Carroll con “*The Psychological Study of Design*” e Chris Jones con “*Designing Designing*”.

Il primo articolo di Archer viene anticipato da una breve introduzione che fa capo all'inequivocabile titolo “*Design as a Discipline*”, in cui viene dichiarato il principale presupposto della rivista, ovvero che il Design possa essere identificato come una materia a sé stante, indipendente e con le proprie basi teoriche (*establish the theoretical bases for treating Design as a coherent discipline of study in its own right*), ovvero una disciplina. Archer, nel primo contributo “*Whatever became of Design Methodology?*”, “rassicura” sull'esistenza e sulla buona salute della ricerca nel campo delle metodologie del Design e anticipa un'affermazione che verrà sviluppata ampiamente qualche anno dopo da Nigel Cross, ovvero che esiste un «designerly

way of thinking and communicating that is both different from scientific and scholarly ways of thinking and communicating» (Archer, 1979). Nel descrivere questo concetto, Archer pone l'attenzione sul fatto che i problemi progettuali siano caratterizzati dall'essere indefiniti (*ill-defined*) e che, pertanto, non è sufficiente la conoscenza dei requisiti per garantire un'efficace soluzione: «*Thus the relationship between design requirements and design provision lies along one axis and the relationship between design problem and design solution lies along another axis*» (Archer, 1979). L'attività del designer, afferma pertanto Archer, è un'attività commutativa, che necessita di un'attenzione oscillante tra le idee che emergono dai requisiti (*requirements*) e quelle che provengono dalle disposizioni (*provisions*).

Dalla rilettura delle criticità dei precedenti approcci alla questione metodologica, Archer individua un ulteriore concetto chiave: quello della comunicazione del progetto, ritenuta troppo complessa ed estranea a causa di linguaggi matematici e notazioni scientifiche (specifiche delle discipline scientifiche) o allo stesso tempo troppo astratta (come il linguaggio delle Scienze Umane, per lo più discorsivo e scritto). Sostiene Archer che «il modo in cui i designer creano immagini nella loro mente, manipolandole, costituisce un sistema cognitivo paragonabile ma diverso, dal sistema del linguaggio verbale» (*the way designers from images in their mind's eye, manipulating them, constitutes a cognitive system comparable with, but different form, the verbal language system*) e che la manifestazione di questo processo è l'elaborazione di modelli, dunque un'attività di rappresentazione (*Indeed, we believe that human beings have an innate capacity for cognitive modelling, and its expression through sketching, drawing, construction, acting out and so on, that is fundamental to thought and reasoning as is the human capacity for language*).

Nel secondo contributo, “*The Three Rs*”, Archer riprende la questione “identitaria” del design specificando che, questa nuova disciplina con la lettera maiuscola (*'Design' spelt with a big D*), «is defined as

1979  
ARCHER  
*Design as a Discipline - Whatever  
Became of a Design Methodology?*

1979  
ARCHER  
*Design as a Discipline - The Three Rs*



the area of human experience, skill and understanding that reflects man's concern with the appreciation and adoption of his surroundings in the light of his material and spiritual needs» (Archer, 1979), sullo stesso livello delle Scienze Naturali (*Sciences*) e delle Scienze Umane (*Humanities*), la cui manifestazione è la modellizzazione.

1979  
DARKE  
*The Primary Generator and the Design Process*

Il contributo di Jane Darke, sullo stesso numero di *Design Studies*, riporta uno studio basato su interviste ad architetti, volto a confermare alcune proposte di rilettura del modello di progettazione (ben superato il modello degli anni Sessanta basato sulla dicotomia analisi/sintesi) che considerano il design come un processo di riduzione della grande quantità e varietà di soluzioni possibili, realizzata attraverso una pre-strutturazione del problema. Il modello si sposta dalla composizione "analisi-sintesi" ad una "congettura-analisi", preceduto da una fase di generazione (mediante lo strumento del "generatore primario" - *primary generator*) di idee e concetti preliminari che formano un punto di partenza per il progettista. Secondo Darke, dall'esperimento condotto attraverso le interviste, la maggior parte dei progettisti svolge un'operazione preliminare di generazione a monte del progetto, a volte con base soggettiva ed esperienziale, a volte più oggettiva e razionale. L'intenzione dell'esperimento (e del paper) è aumentare la comprensione del processo di progettazione così come avviene nella mente degli architetti progettisti: un interesse in comune con altri esperimenti diretti portati avanti da altri studiosi nello stesso anno.

1979  
THOMAS & CARROLL  
*The Psychological Study of Design*

Fra questi, anch'esso nel primo numero di *Design Studies*, lo studio di John Thomas e John Carroll, descritto nel paper "The Psychological Study of Design". Thomas e Carroll propongono l'osservazione dei cosiddetti "*design dialogues*", delle vere e proprie conversazioni tra cliente e designer analizzate nelle proprie dinamiche interne al fine di individuare dei passaggi comuni: Nigel Cross sintetizza tali dinamiche in un "processo disaggregato" in sei passaggi quali *Goal Statement*, *Goal Elaboration*, *Solution Outline*, *Solution Elaboration*, *Solution Testing* e un'ultima verifica di accordo (*Agreement*) o rifiuto (*Rejection*) della soluzione proposta (Cross, 1984, p. 171).

All'interno di uno dei dialoghi, gli autori osservano il problema progettuale come organizzato in «smaller and simpler cycles: confrontations of portions of the total problem [...]. Each cycle addresses a specific sub-problem or set of sub-problems constituent to the ove-

rall design problem. Sub-problems, aspects of the overall problem structure, and cycles, aspects of the solution structure, are related in complex ways» (Thomas & Carroll, 1979, p. 231), distaccandosi da una visione "ad albero" della gerarchia progettuale e aprendo alla possibilità di considerare una struttura ciclica variabile.

Altri due contributi del 1979 risultano chiave nella ricerca sui comportamenti dei progettisti, il primo di Omer Akin "An Exploration of the Design Process" (pubblicato sulla rivista *Design Methods and Theories*, 13 - 1979) e il secondo di Bryan Lawson "Cognitive Strategies in Architectural Design" (pubblicato sulla rivista *Ergonomics*, 22 - 1979).

Secondo Akin, dopo la rigidità inefficace dei metodi sistematici degli anni Sessanta, la ricerca in design necessita di spostare l'attenzione sul comportamento "naturale" dei progettisti, su quello che egli stesso definisce "*intuitive design*". L'obiettivo principale di Akin, infatti, basato sull'osservazione diretta dei comportamenti dei progettisti, è disaggregare il processo di design attraverso la cosiddetta "analisi di protocollo" (*protocol analysis*) ovvero lo studio di ciò che il progettista pensa (esternandolo con delle descrizioni) e fa (con delle azioni), formalizzate dal ricercatore osservante. Akin individua otto schemi cognitivi utilizzati dal designer: *Instantiation*, *Generalization*, *Enquiry*, *Inference*, *Representation*, *Goal-definition*, *Specification*, *Integration*<sup>8</sup>, mettendo in discussione il modello triadico *analisi-sintesi-valutazione* che compare alla base di quasi tutti i metodi proposti fino a quel momento: «As we can see from the protocol, one of the unique aspects of design behaviour is the constant generation of the new task goals and redefinition of task constraints. Hence, "analysis" is a part of virtually all phases of design. Similarly, "Synthesis" or solution development occurs as early as in the first page of the protocol» (Akin, 1979). La migliore soluzione al problema, sostiene Akin, è quella che ottimizza tutti i fattori che concorrono allo sviluppo del progetto.

Una valutazione analoga a quella di Drake e Akin viene condotta da Bryan Lawson, il quale con il contributo "Cognitive Strategies in Architectural Design" riprende quanto anticipato nella propria dissertazione di dottorato (Lawson, 1972), ovvero lo studio delle strutture cognitive e i modelli comportamentali dei *problem-solver*, più che le sistematiche operazioni di *problem-solving* che avevano

8. A partire da Akin, l'analisi di protocollo assume un rilievo ed un interesse crescente, soprattutto nei decenni successivi: ad esempio, nel 1984 viene pubblicata l'opera "Protocol Analysis. Verbal Reports as Data" di K.A. Ericsson e H.A. Simon, incentrata sull'utilizzo di questo strumento.

1979  
AKIN  
*An Exploration of the Design Process*

1979  
LAWSON  
*Cognitive Strategies in Architectural Design*

caratterizzato il decennio precedente. Lawson organizza un esperimento coinvolgendo studenti di architettura e studenti di scienze (appartenenti al quinto anno di corso da entrambe le parti), sottoponendo ad entrambi lo stesso problema logico/pratico (organizzare efficacemente dei blocchi colorati di forme diverse secondo una particolare richiesta). Durante lo svolgimento della prova emergono due direzioni operative: gli scienziati studiano preliminarmente la struttura del problema per individuare i blocchi da utilizzare, gli architetti generano una sequenza di tentativi di soluzioni fino a trovare quella accettabile. Lawson distingue, dunque, due strategie di *problem-solving*, ovvero *problem-focused* (propria degli scienziati) e *solution-focused* (propria degli architetti): «In other words, designers problem-solve by methods of synthesis, whereas scientists problem-solve by methods of analysis» (Lawson, 1979). Sottoponendo lo stesso problema a degli studenti del primo anno di architettura, Lawson non evidenzia differenze nell'approccio rispetto agli studenti del quinto anno, pertanto ipotizza che la strategia di risoluzione del problema dipenda dalla formazione e dall'educazione ricevuta: gli studenti di architettura sono "educati" alla pratica e alla risoluzione del problema per modelli e più portati a compiere errori di pianificazione preliminare; mentre gli studenti di scienze, viceversa, sono educati alla dimostrazione di principi e, pertanto, più al ragionamento preliminare che allo sviluppo pratico.

## THE PHILOSOPHY OF DESIGN METHOD (2) 1980-1982

1980

**LAWSON**  
*How Designers  
Think*

1981

**ARCHER**  
*A View of the Nature  
of Design Research*

**MUNARI**  
*Da Cosa Nasce Cosa*

1982

**CROSS**  
*Designerly  
Ways of  
Knowing  
(paper)*

## 5.5 The Philosophy of Design Method – Reflection (pt.2, 1980-1982)

Nel 1980 Bryan Lawson pubblica un volume dal titolo "How Designers Think. The Design Process Demystified", sulla scia del saggio "How do architects design?" scritto due anni prima da Omer Akin, nel quale quest'ultimo aveva proposto un modello descrittivo del comportamento progettuale degli architetti (articolato in 8 fasi - *Information Acquisition, Problem Interpretation, Problem Representation, Solution Generation, Solution Integration, Solution Evaluation, Perception e Sketching* - accompagnate da 3 "meccanismi di conoscenza" - *Design Plans, Transformation Rules e Design-Symbols*).

1980  
LAWSON  
*How Designers Think. The Design Process Demystified*

Lawson riprende ed amplia quanto contenuto nel saggio del 1979, prendendo in esame i punti critici del dibattito sul design: una possibile definizione, la natura analitica o sintetica del processo, e la comprensione delle procedure cognitive che i designer mettono in atto di fronte ad un problema progettuale. Lawson sostiene che tentare di elaborare una definizione di "design" non costituisce, di fatto, la soddisfazione dell'ambiguità e della complessità racchiusa nel concetto di "design"; tuttavia, la ricerca di possibili definizioni in divenire è più importante della scoperta stessa. Ancora una volta, il processo di ricerca si pone al centro dell'avanzamento delle conoscenze sul design, sottolineandone la natura mutevole, in continua evoluzione, al punto da non riuscire ad inquadrarla in una definizione fissa.

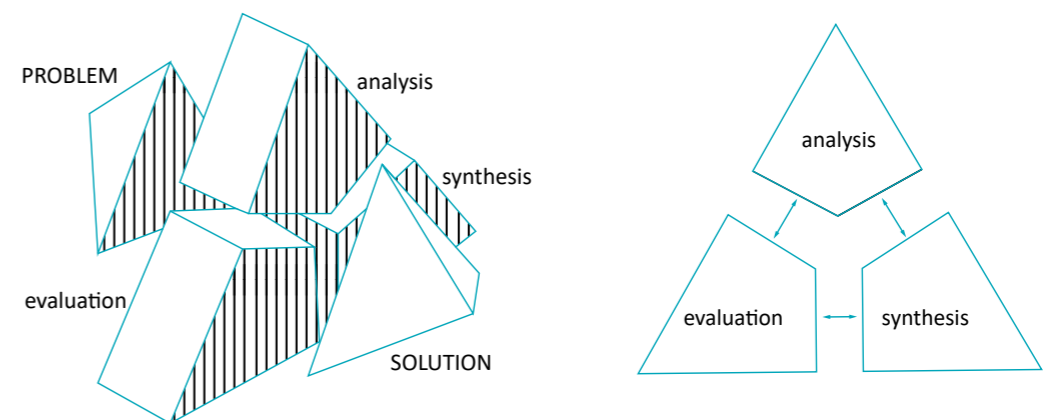
Per quanto riguarda la natura del processo e le strutture cognitive che entrano in campo nei problemi di progettazione, Lawson riprende alcuni studi (Eastman, 1970; Lawson, 1972 e Akin, 1986) di osservazione di designer all'opera, i cui risultati confermano che «non c'è una divisione significativa da trovare tra analisi e sintesi in questi protocolli, ma piuttosto un apprendimento simultaneo sulla natura del problema e la gamma di possibili soluzioni» (Lawson, 1990, p. 33). In particolare, lo studio di Akin, basato sull'osservazione di designers impegnati in un progetto, riporta come ricorrente l'operazione di generazione di nuovi obiettivi, da parte dei progetti-

9. Schema RIBA; Markus, 1969; Maver, 1970.

11. Diagramma di processo progettuale secondo B. Lawson (da Lawson, 1980)

sti, e la contemporanea ridefinizione dei vincoli in un processo fluido. Pertanto, la disaggregazione del processo nelle sue fasi costitutive, sostiene Lawson, costituisce per lo più la visione sistematica delle teorie precedenti e delle mappe di processo elaborate dagli anni Sessanta, che nascono da uno studio metodologico sul design ma non dalla sua diretta osservazione<sup>9</sup>: «This pattern of the problem is comprised of all the interactions between one requirement and another which constrain what the designer may do» (Lawson, 1990, p. 47) e, citando Alexander: «Every problem has a structure of its own. Good design depends upon the designer's ability to act according to this structure and not to run arbitrarily counter to it» (Lawson, 1990, p. 47).

12.



La fine degli anni Settanta e l'inizio degli anni Ottanta segnano la maturità delle conoscenze sul Design. Lo stesso Archer, nel 1981 nel saggio "A View of the Nature of Design Research" recupera quanto dichiarato su Design Studies (1979) sul tema identitario e disciplinare del design. Archer definisce ancora il Design una "disciplina", ben distinta sia dalle *Sciences* che dalle *Humanities*, e ne approfondisce la struttura di tre sub-discipline quali: 1) *Design Phenomenology*, che include *Design History*, *Design Taxonomy* e *Design Technology*; 2) *Design Praxiology*, che include *Design Modelling* e *Design Metrology*; 3) *Design Philosophy*, che include *Design Axiology*, *Design Epistemology* e *Design Pedagogy*.

Nel 1981 il contributo della ricerca italiana al dibattito sui processi del Design arriva da Bruno Munari, con l'opera "Da Cosa Nasce Cosa. Appunti per una Metodologia Progettuale", in cui viene proposto un metodo lineare di risoluzione del problema, composto di fasi gerarchiche: dal problema da risolvere si inizia con 1) definizione del problema, seguita da 2) individuazione delle componenti del problema; 3) raccolta dati, 4) analisi dei dati raccolti, a cui segue una fase di 5) creatività, di 6) studio dei materiali e della tecnologia, di 7) sperimentazione di materiali e tecniche, di 8) elaborazione di uno o più modelli, di 9) verifica del modello/dei modelli, di 10) realizzazione di disegni costruttivi, fino alla soluzione del problema. L'approccio di Munari è ancora influenzato dall'esperienza sistematica di Archer e Asimow, integrando tuttavia il pensiero con le conoscenze sulla creatività degli ultimi decenni. Afferma Munari: «Il metodo progettuale non è altro che una serie di operazioni necessarie, disposte in un ordine logico dettato dall'esperienza. Il suo scopo è quello di giungere al massimo risultato col minimo sforzo» (Munari, 1981, p. 16) e, in merito alla creatività, specifica: «Creatività non vuol dire improvvisazione senza metodo: in questo modo si fa solo della confusione [...]. La serie di operazioni del metodo progettuale è fatta di valori oggettivi che diventano strumenti operativi nelle mani di progettisti creativi» (p. 17). La responsabilità del processo è, dunque, del progettista, che non si affida ad uno schema fisso, ma lo manipola ed integra secondo la propria esperienza, apportando il proprio «contributo creativo nella strutturazione di un metodo di lavoro che tende a raggiungere il massimo risultato col minimo sforzo» (Munari, 1981, p. 60).

1980  
ARCHER  
*A View of the Nature of Design Research*

1981  
MUNARI  
*Da Cosa Nasce Cosa*

**Bruno Munari**  
(1907-1998) è stato uno dei più grandi artisti e designer italiani del XX secolo. Figura poliedrica e "leonardesca", tra gli anni '20 e '30 entra in contatto con le avanguardie (Futurismo) ed i movimenti artistici internazionali (De Stijl, Bauhaus, Costruttivismo). Fondamentali per la disciplina del Design i suoi contributi sulla grafica, sul disegno industriale e sull'educazione infantile attraverso il gioco.

1982  
CROSS  
*Designerly Ways of Knowing*

**Nigel Cross**  
(1942-in vita) è un ricercatore di Design, Professore Emerito di Design Studies alla Open University. Fondatore e direttore della rivista Design Studies, di cui è attualmente caporedattore emerito. Fondatore dei Design Thinking Research Symposia e tra i componenti più influenti della Design Research Society.

Direttamente correlato al saggio di Archer su Design Studies è il contributo di Nigel Cross, "Designerly Ways of Knowing" pubblicato sulla stessa rivista nel 1982, facente parte di serie di contributi volti a tracciare una base teoretica della disciplina del design. Archer parla di "designerly ways" già nel 1979, ma Nigel Cross riprende il tema e lo approfondisce alla luce dei recenti sviluppi sulle strutture cognitive. Cross parla di "terza cultura", come già al Royal College of Arts viene chiamato questo ramo dell'educazione che si pone in mezzo alle due culture ormai consolidate, ovvero le Scienze Naturali e le Scienze Umane. Sostiene Cross che il Design (il Design con la D maiuscola), la terza cultura, non è sufficientemente riconosciuta perché ancora troppo poco articolata, pertanto, occorre specificarne (soprattutto in termini educativi) gli aspetti principali, confrontandoli con quelli delle altre due culture. Cross individua tre aspetti fondamentali: la trasmissione della conoscenza su un fenomeno di studio (nelle *Sciences* il mondo naturale, nelle *Humanities* l'esperienza umana e nel *Design* il mondo artificiale, o *man-made world*); i metodi appropriati per indagare il fenomeno (nelle *Sciences* esperimenti controllati, classificazioni, analisi; nelle *Humanities* analogie, metafore, critica, valutazione; nel *Design* modellizzazione, *pattern-formation* e sintesi); e in ultimo i valori della cultura in questione (nelle *Sciences* oggettività, razionalità, neutralità e *a concern for truth*; nelle *Humanities* soggettività, immaginazione, impegno e *a concern for justice*; nel *Design* praticità, ingenuità, empatia, e *a concern for appropriateness*).

Secondo Cross, vi è ancora troppa poca conoscenza (e un vocabolario troppo limitato) della "terza cultura", che necessita di essere articolata, anche se più di un tentativo è stato avviato negli ultimi anni di ricerca: Alexander (1964) ha individuato la natura "costruttiva" (*pattern-constructing*) del progetto, ponendo il problema di un *pattern language*, un linguaggio che il designer dovrebbe utilizzare per comunicare la trasformazione di bisogni individuali, organizzativi, sociali in artefatti concreti; Simon (1969) ha definito il processo un'operazione di *satisficing rather than optimising* in riferimento al numero elevato di possibili soluzioni per risolvere un problema piuttosto che una sola ipotetica soluzione ottimale; è stata evidenziata la natura dei *wicked-problems* (Rittel, 1973) o *ill-defined problems* (Archer, 1979); Lawson (1979) con lo studio osservazionale sull'attività di architetti e scienziati ha rilevato l'approccio *solution-focused* degli architetti; Darke (1979) ha rilevato il *primary-genera-*

tor utilizzato dagli architetti per suggerire già in fase preliminare la natura della possibile soluzione.

In riferimento alla questione linguistica, Cross afferma: «Designerly ways of knowing are embodied in these 'codes'. The details of the codes will vary from one design profession to another, but perhaps there is a 'deep structure' to design codes. We shall not know this until more effort has been made in externalising the codes» (Cross, 1982). Esternare i codici equivale, dunque, a tentare di articolare il più possibile contenuti e metodi (soprattutto in fase educativa), dal momento che i meccanismi di conoscenza ed abilità sono difficilmente spiegabili, ma possono essere appresi con l'esempio, l'apprendistato e lo studio. Le modalità con cui questi codici si esprimono, a differenza delle altre discipline che applicano modalità verbali o numeriche, sono non verbali: modellizzazione, immagini grafiche, disegni, diagrammi, schizzi, che fungono tanto da strumento di progetto quanto per la comunicazione del progetto ad altri (Cross introduce termini come "*graphicacy*", "*object languages*", "*cognitive mapping*", associando queste modalità cognitive proprie dell'attività progettuale al lato destro del cervello).

## CAPITOLO 6 Design Issues (1983-1999)

### ABSTRACT

*The "contamination" of Design with the human sciences had led, in the late Seventies and early Eighties, to a more "reflective" approach to design practice, often based on uncertainty and the emotional consequences of the activity.*

*In this chapter are, therefore, discussed the main contributions that between 1983 and 1999 have traced a further evolution of theories on the methodologies of Design oriented towards these topics.*

*With the introduction of reflective design by Schön and Argyris, the concept of reflection regained centrality in the debate on design theory and practice, accompanied by the concepts of complexity and analysis, considered essential for the formation of a new set of directions for thinking about design, far from seeking universal principles and methods, however, in favor of different strategies, developing technologies and organization of individuals who confront each other.*

*According to Cross (1984), in the decade between the Seventies and the Eighties that design has matured a more philosophical approach, more mature and reflective, strong of the knowledge acquired in the previous years of debate, which are the foundations and a solid starting point to revive a dialogue on the study of design methodology no longer confrontational, but constructive. Parallel to the Engineering Design, the concept of Design Thinking develops in these years, which definitively frames the "self" nature of design thinking, separating it from scientific thinking and humanistic approaches, attributing to design its own individuality and, therefore, the need to investigate in depth the constitutive and operational logic.*

*The '90s closed with a controversial concept at the center of the debate, that is the "paradigm" of Design, considering the two main approaches "rational problem solving" and "reflective practice", synthesized by Dorst in a Dual-Mode Model of Design, with the definitive and necessary overcoming of the division between "intuition" and "rationality", in favor of a systemic and complex consideration of the design process.*

### ABSTRACT

La "contaminazione" del Design con le scienze umane aveva portato, tra la fine degli anni Settanta e i primi anni Ottanta, ad un approccio più "riflessivo" nei confronti della pratica progettuale, spesso basato sull'incertezza e sulle conseguenze emotive dell'attività.

In questo capitolo vengono, dunque, trattati i principali contributi che tra il 1983 al 1999 hanno tracciato un'ulteriore evoluzione delle teorie sulle metodologie del Design orientati verso questi argomenti.

Con l'introduzione del design riflessivo di Schön e Argyris il concetto di riflessione riprende la centralità nel dibattito sulla teoria e la pratica del design, accompagnata dai concetti di complessità ed analisi, considerati imprescindibili per la formazione di una nuova serie di direzioni per pensare al design, lontana tuttavia dal cercare principi e metodi universali, a favore di strategie diverse, tecnologie in via di sviluppo e organizzazione di individui che si confrontano.

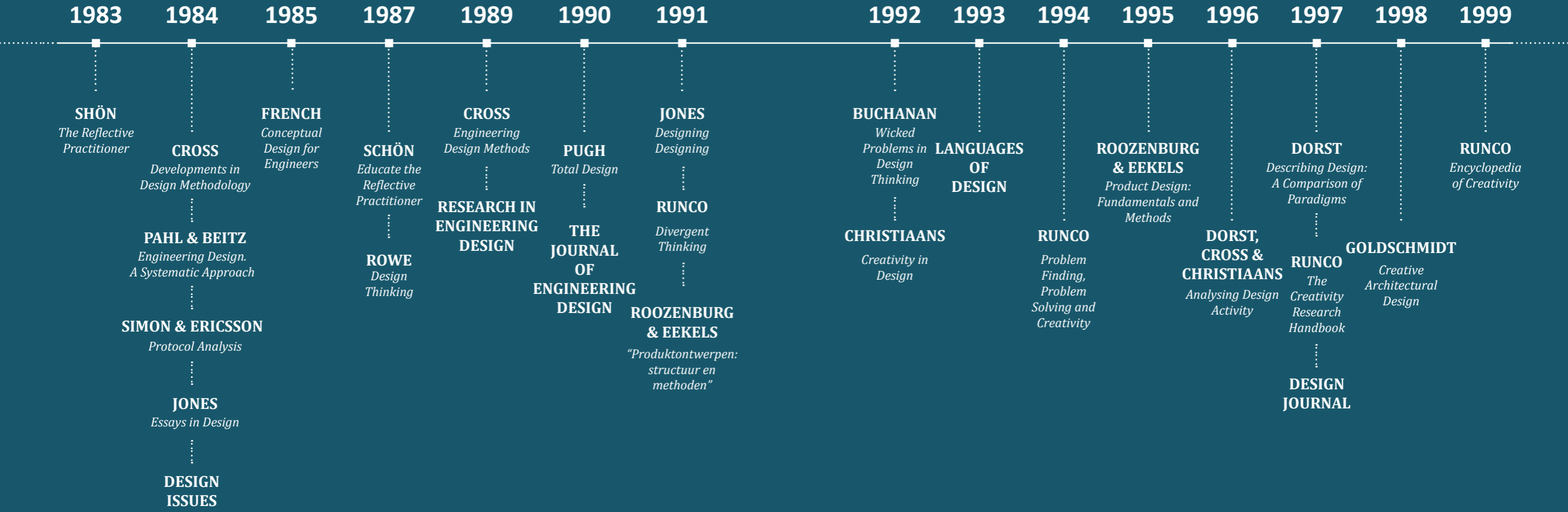
Secondo Cross (1984), nel decennio a cavallo tra gli anni Settanta e gli Ottanta che il design ha maturato un approccio più filosofico, più maturo e riflessivo, forte delle conoscenze acquisite negli anni di dibattito precedenti, che costituiscono le fondamenta ed un saldo punto di partenza per riportare in vita un dialogo sullo studio della metodologia del design non più conflittuale, bensì costruttivo. Parallelamente al Design ingegneristico, si sviluppa in questi anni il concetto di *Design Thinking*, che inquadra definitivamente la natura "a sé" del pensiero progettuale, separandolo dal pensiero scientifico e dagli approcci umanistici, attribuendo al design la propria individualità e, pertanto, la necessità di indagarne approfonditamente le logiche costitutive ed operative.

Gli anni '90 si chiudono con un concetto controverso al centro del dibattito, ovvero il "paradigma" di Design, considerati i due principali approcci "rational problem solving" e "reflective practice", sintetizzati da Dorst in un *Dual-Mode Model of Design*, con il definitivo e necessario superamento della divisione tra "intuizione" e "razionalità", a favore di una considerazione sistemica e complessa del processo progettuale.



# DESIGN ISSUES

## 1983-1999



## 6.1 The Reflective Design

1. J. Dewey, "Logic: The Theory of the Inquiry" (1938)

SHÖN & ARGYRIS  
1974 - *Theory in Practice: Increasing Professional Effectiveness*  
1978 - *Organizational Learning*

**Chris Argyris**  
(1923-2013) è stato un ricercatore di psicologia e comportamento organizzativo. Professore Emerito alla Harvard Business School, i suoi studi sulle learning organizations e sull'apprendimento a doppio ciclo di feedback sono stati fondamentali per l'avanzamento della conoscenza nel campo della risoluzione di problemi complessi.

1983  
SHÖN  
*The Reflective Practitioner*

**Donald Schön**  
(1930-1997) è stato un filosofo e Professore di Pianificazione Urbana presso il MIT. Ha introdotto la natura conversazionale e l'approccio riflessivo nella pratica progettuale.

La "contaminazione" del Design con le scienze umane aveva portato, tra la fine degli anni Settanta e i primi anni Ottanta, ad un approccio più "riflessivo" nei confronti della pratica progettuale, spesso basato sull'incertezza e sulle conseguenze emotive dell'attività.

Riprendendo gli studi di John Dewey sull'approccio riflessivo<sup>1</sup>, il filosofo Donald Schön e il sociologo Chris Argyris, insieme al MIT di Boston già dal 1970, cominciano ad occuparsi degli studi sulle pratiche professionali e l'apprendimento organizzativo, procedendo fermamente contro un concetto di "pratica professionale" basata sulla razionalità e su una gerarchia di regole (Argyris & Schön, *Theory in Practice: Increasing Professional Effectiveness*, 1974 – *Organizational Learning*, 1978). In particolare, Schön e Argyris propongono una visione radicalmente diversa dal modello consueto di formazione professionale di tipo computazionale e orientato allo sviluppo di sistemi procedurali, evidenziando come, nella pratica progettuale (comune tanto all'architettura quanto all'ingegneria, tanto alla progettazione industriale quanto a quella di software), emergono delle questioni chiave che non possono essere ridotte entro rigidi modelli.

In "The reflective practitioner" (1983) Schön individua infatti, come principali, le «funzioni dei diversi modi di vedere nella progettazione, i ruoli di prototipi e strutture preliminari e la formazione di *mondi progettuali* che i progettisti costruiscono per sé stessi nel corso dell'impostazione e della soluzione di problemi progettuali» (Schön, 1983). Procedendo con un ribaltamento del punto di vista sul problema progettuale, Schön sottolinea che, consolidata ormai l'idea che la pratica professionale rappresenti un processo di soluzione (*problem solving*) dei problemi, si è così persa di vista l'*impostazione* del problema (*problem setting*), ovvero il processo attraverso cui definiamo la decisione da prendere, i fini da conseguire, i mezzi che è possibile scegliere («Problem setting is a process in which, interactively, we name the things to which we will attend and

frame the context in which we will attend to them.», Schön, 1983) E, per quanto concerne la struttura dei problemi, continua Schön: «Nella realtà della pratica, i problemi non si presentano al professionista come dati. Essi devono essere costruiti a partire dai materiali di situazioni problematiche che sono sconcertanti, turbative, incerte» (Schön, 1983).

In linea con quanto anticipato da Schön, nel 1984 un gruppo di ricercatori dell'Università dell'Illinois (Chicago) fonda la rivista Design Issues. Come scrive Victor Margolin nel primo editoriale della rivista: «All'interno della tradizione del design americano, troppo poca attenzione è stata data alla comprensione della professione del design in tutte le sue dimensioni» (Margolin, 1983), pertanto la nuova rivista si propone di essere lo spazio creato per portare avanti una storia, una teoria e una critica del design, basati sul dibattito ed il confronto sulle nuove problematiche che caratterizzano l'evoluzione della disciplina, alla luce dei cambiamenti economici e socioculturali. Prosegue Margolin che «alcuni dei materiali saranno complessi, ma questa è la sfida della riflessione» (*Some of the material will be complex but that is the challenge of reflection. If the contemporary situation is so hard to grasp, how can its analysis be simple*, Margolin, 1984, p. 3). La *riflessione*, dunque, ancora una volta riprende la centralità nel dibattito sulla teoria e la pratica del design, accompagnata dai concetti di *complessità* ed *analisi*, considerati imprescindibili per la "formazione di una nuova serie di direzioni per pensare al design", lontana tuttavia dal cercare principi e metodi universali, a favore di strategie diverse, tecnologie in via di sviluppo e organizzazione di individui che si confrontano.

Proprio nello stesso anno, il 1984, Nigel Cross pubblica "Developments in Design Methodology", ovvero la raccolta di contributi dalla quale derivano alcune scelte nella scansione cronologica delle fonti finora trattate in questa tesi. L'opera di Cross, infatti, costituisce un importante riepilogo dello sviluppo degli studi sulla metodologia della progettazione a partire dagli anni Sessanta fino al 1984, con l'obiettivo di restituire al concetto di "metodologia" il significato di "studio generale del metodo" e non del rigido e prescritto approccio che aveva suscitato scetticismo e disappunto tra i professionisti. Scrive Cross: «La metodologia del design è lo studio dei principi, delle pratiche e delle procedure del design in un senso ampio e generale. La sua preoccupazione centrale è il modo in cui

1984  
MARGOLIN  
*Design Issues*

**Victor Margolin**  
(1941-2019) è stato un accademico e storico del Design. Professore di Storia del Design all'Università dell'Illinois. Editore e fondatore della rivista Design Issues, ha contribuito con numerose ricerche e testi al dibattito interdisciplinare sulla storia e sulla ricerca di Design.

1984  
CROSS  
*Development in Design Methodology*

la progettazione è e potrebbe essere condotta» (Cross, 1984, p. VII). Lo scopo dell'opera è, dunque, raccogliere in un unico volume un insieme di documenti che tracciano lo sviluppo della metodologia di progettazione, alla luce della mancanza di un vero e proprio testo grazie al quale familiarizzare con queste tematiche.

In particolare, Cross rilegge l'evoluzione della disciplina secondo cinque parti che coprono un periodo di vent'anni dalla prima conferenza sui metodi di progettazione (1962): *The Management of Design Process* o "fase della prescrizione" (1962-1967), *The Structure of Design Problems* o "fase della descrizione" (1966-1973), *The Nature of Design Activity* o "fase dell'osservazione" (1979), *The Philosophy of Design Method* o "fase della riflessione" (1973-1982) e *The History of Design Methodology* o "fase della maturazione" (1982-1984).

Descrive Cross che, dopo il primo periodo caratterizzato dal tentativo di ricercare un metodo prescrittivo e sistematico, oltremodo fallito, l'attenzione degli studiosi si era spostata sulla destrutturazione dei problemi del design al fine di individuarne il miglior approccio pratico, concentrandosi poi in particolare sulle strutture cognitive ed i comportamenti dei designer, al punto da studiarne le dinamiche in laboratorio. In particolare, ciò che emerge da questa ricognizione cronologica e tematica è un costante tentativo di risoluzione del conflitto tra razionalità ed intuizione, tra logica e immaginazione, tra ordine e cambiamento (Cross, 1984, p. 306).

La proposta di Cross a questa inconciliabilità è la stessa di qualche anno prima (Cross, 1982) ovvero accettare che esistano dei modi di pensare e comunicare propri della disciplina del design, differenti da qualsiasi altro metodo o da qualsiasi vena artistica. Conclude infine Cross, che è nel decennio a cavallo tra gli anni Settanta e gli Ottanta che il design ha maturato un approccio più filosofico, più maturo e riflessivo, forte delle conoscenze acquisite negli anni di dibattito precedenti, che costituiscono le fondamenta ed un saldo punto di partenza per riportare in vita un dialogo sullo studio della metodologia del design non più conflittuale, bensì costruttivo.

## 6.2 Engineering Design

Gli anni tra il 1984 e l'inizio del nuovo millennio vedono avanzare particolarmente gli studi del filone ingegneristico (*Engineering Design*), e a rilanciare l'attenzione sui metodi di progettazione ingegneristica sono principalmente due opere, che risultano influenzarsi reciprocamente nel corso delle ristampe: proprio nel 1984 la prima edizione tradotta in inglese del testo di Gerhard Pahl e Wolfgang Beitz del 1977, "Konstruktionslehre: Handbuch für Studium und Praxis", viene pubblicata con il titolo "Engineering Design", e nel 1985 la seconda edizione dell'opera di Micheal J. French del 1971 "Engineering Design: The Conceptual Stage" cambia il proprio titolo in "Conceptual Design for Engineers".

Il lavoro di ricerca di Pahl e Beitz aveva già guadagnato attenzione attraverso una serie di articoli sulla pratica progettuale (*Für die Konstruktionpraxis*) pubblicata tra il 1972 ed il 1974, e con "Engineering Design" realizzano un testo che racchiude in una visione unitaria ogni tema afferente alla progettazione ingegneristica. Come si legge dall'introduzione di "Engineering Design", il testo si propone come una strategia per la progettazione ingegneristica, all'interno del quale vengono specificati i passaggi di lavoro raccomandati, i metodi più efficaci e i relativi suggerimenti, attraverso delle procedure definite dichiaratamente sistematiche. Ciò che emerge dai contenuti del volume è una concezione della progettazione ingegneristica come la creazione di una struttura funzionale composta di una combinazione sistematica di sub-funzioni variabili, ovvero una struttura di sistema. Tuttavia, con "approccio di sistema", gli autori si riferiscono ad una serie di procedure che consentano un'applicazione *problem-directed*, applicabile a ogni tipo di attività progettuale, indipendentemente dal campo specialistico; pratiche facilitate dall'utilizzo di processori numerici elettronici; l'utilizzo di concetti, metodi e scoperte derivanti da altre discipline; nonché la possibilità di poter insegnare ed apprendere tali pratiche, al fine di riflettere il pensiero scientifico-gestionale moderno. Chiaramente, il designer deve avvalersi di tutte condizioni essenziali ma, non in ultimo, an-

1984  
PAHL & BEITZ  
*Engineering Design*

che della propria esperienza:

«This is not meant to detract from the importance of intuition or experience, quite the contrary. The additional use of systematic procedures can only serve to increase the output and inventiveness of talented designers. Any logical and systematic approach, however exacting, involves a measure of intuition; that is, an inkling of the overall solution. No real success is likely without intuition. In teaching *design methods* (sostituito successivamente con *design methodology* nell'edizione del 1996) it is therefore important to foster and guide *the student's own abilities (abilities of designers)*, encourage creativity, and at the same time drive home the need for objective evaluation of the results. Only in this way is it possible to raise the general standing of designers and the regard in which their work is held. Systematic procedures help to render designing comprehensible and also *ease the teacher's load (enable the subject to be taught, 1996)*. However, the student should be warned against treating his teacher's opinion as so many dogmas. The best teacher merely tries to steer the student's efforts from unconscious into conscious and more fruitful paths (*what is learned and recognised about design methodology should not be taken as so many dogmas. Systematic procedures merely try to steer the efforts of designers from unconscious into conscious and more purposeful paths, 1996*). As a result, when they collaborate with other engineers, designers will not merely be holding their own, but will be able to take the lead» (Pahl & Beitz, 1984, p.5).

Tra alcune procedure (definite come i fondamentali del lavoro o "principi euristici") di questo approccio sistematico, la prima riguarda la distinzione tra due tipi di pensiero, i quali non si oppongono, bensì si alimentano reciprocamente: il pensiero intuitivo e il pensiero discorsivo. Il pensiero intuitivo si manifesta attraverso la complessa associazione di idee, elaborate a livello subconscio nella mente, mentre il pensiero discorsivo prevede delle specifiche procedure che affrontano i problemi passo dopo passo, attraverso azioni compiute volontariamente. Il secondo principio è l'*Analisi*, ovvero la «risoluzione di qualcosa di complesso nei suoi elementi e lo studio di questi elementi e delle loro relazioni» (Pahl & Beitz, 1984, p. 33), dove i problemi devono essere formulati in modo chiaro e senza ambiguità. Dunque, analizzare significa anche ricercare ed individuare relazioni di strutture gerarchiche o connessioni logiche all'interno della struttura del problema, al fine di provvedere ad una

più mirata progettazione. Il terzo principio considerato fondamentale è la *Sintesi*, ovvero il «mettere insieme parti o elementi per produrre nuovi effetti e dimostrare che questi effetti creano un ordine complessivo. Comporta ricerca e scoperta, ma anche composizione e [...] combinazione di singoli risultati o sotto-soluzioni in un sistema complessivo funzionante» (p. 33). Il quarto fondamentale punto dei "*working methods*" è la divisione del lavoro, in caso di *tasks* molto complesse, e la collaborazione interdisciplinare nei team di progettazione; mentre il quinto sono una serie di metodi applicabili per individuare soluzioni al problema.

Stabiliti i principi generali dell'approccio sistematico, Pahl & Beitz espongono la propria proposta in merito alla struttura del processo progettuale, definito una "conversione di informazioni" (p. 38)<sup>2</sup> ed individuano una procedura *step by step* dove ogni passaggio include l'operazione di *Analisi e Sintesi* (da un'informazione qualitativa ad una quantitativa, dall'astratto al concreto). Il processo progettuale si compone di quattro passaggi principali: *Clarification of the Task (Product Planning and Clarifying the Task* nel 1996), *Conceptual Design, Embodiment Design*<sup>3</sup> e *Detail Design* (p. 41).

All'interno della fase di concettualizzazione, un altro passaggio risulta cruciale, quello dell'*Astrazione*. Sostengono Pahl e Beitz che le soluzioni ai problemi ottenute mediante metodi tradizionali non sono adatte per rispondere alle nuove tecnologie, ai materiali, alle nuove scoperte scientifiche; pertanto, il designer dovrebbe ricorrere all'*astrazione*, ovvero «ignorare ciò che è particolare o incidentale ed enfatizzare ciò che è generale ed essenziale» (p.58). Ciò permette di individuare facilmente e direttamente il nocciolo della questione, sulla formulazione del problema, dapprima portando l'attenzione del designer sulla funzione globale e, una volta chiarita la direzione, portandolo a formulare i compiti successivi sotto forma di sub-problemi man mano che questi emergono<sup>4</sup>.

Per quanto riguarda le tecniche (o meglio, i metodi) più efficaci per sviluppare soluzioni progettuali, Pahl e Beitz distinguono tre tipologie di *metodi generali*<sup>5</sup>: *convenzionali (Literature Search, Analysis of Natural Systems, Analogies, Measurements, Model Tests)*, *intuitivi (Brainstorming, Delphi Method*<sup>6</sup>, *Synectics, Method 635, Combinations of Methods)* e *discorsivi (Systematic Study of Physical Process, Systematic Search with Classification Schemes, Design catalogues/manuals)*, i quali possono essere utilizzati nello stesso progetto in

2. Il problem solving richiede un flusso costante di informazioni. L'informazione viene ricevuta (data collection), processata (da analisi e sintesi attraverso dei report o dei disegni) e trasmessa (attraverso disegni e/o documenti).

3. Sulla denominazione della fase di Embodiment, affermano gli autori, occorre precisare che si sarebbe potuto tradurre anche come layout design, main design, scheme design o draft design, in quanto basato su un input concettuale (un concept) ed un output descrittivo (un modello), ma il termine Embodiment viene utilizzato nel libro di French, *The Conceptual Stage* (1971), come la traduzione di un concetto più o meno astratto in una proposta più concreta ("Embodiment is therefore the development of a more or less abstract concept into a more concrete proposal", Pahl & Beitz, 1996).

4. Nell'edizione del 1996 l'astrazione assume una connotazione molto diversa, si vedano i paragrafi successivi.

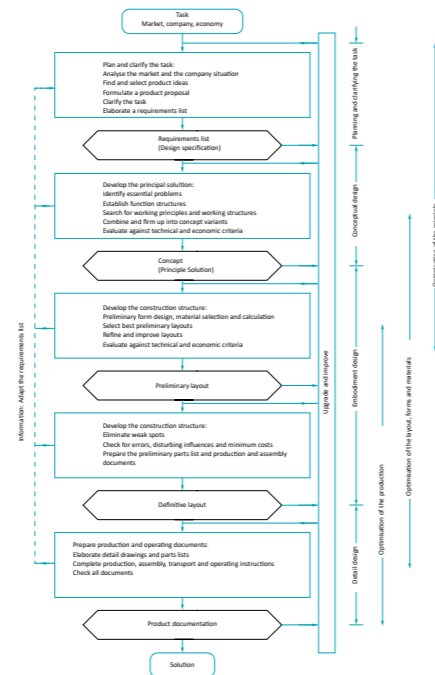
5. Ovvero non legati ad una fase di progettazione specifica o al tipo di prodotto, a differenza degli specifici che riguardano appositi compiti e/o passaggi.

6. Nell'opera di Pahl & Beitz si ritrova la prima citazione del Metodo Delphi in una teoria sul processo di Design.

13. Diagramma di processo progettuale secondo Pahl & Beitz (da Pahl & Beitz, 1984).

diversi step, secondo la valutazione del progettista il quale, a seconda delle proprie inclinazioni e della propria esperienza, ha modo di esprimere il proprio punto di vista e i propri livelli di pensiero, percorrendo azioni e passaggi in modo iterativo, facendo salti o tornando all'origine, al fine di migliorare l'efficacia del progetto.

13.



1985  
FRENCH  
Conceptual Design for Engineers

Nel 1985 il testo di M.J. French dal titolo originale "Engineering Design: The Conceptual Stage" (1971) viene ripubblicato con il titolo "Conceptual Design for Engineers". Lo stesso autore, nella prefazione, specifica che all'epoca della prima pubblicazione l'importanza del design nell'educazione non era ampiamente accettata, ma che gli ultimi anni hanno visto un'evoluzione anche grazie ai rapporti del Design Council sull'Engineering Education (The Moulton Report, 1976) e del Science and Engineering Research Council (The Lickley Report, 1983): «è soprattutto questo clima di opinione che rende opportuna la riedizione di questo libro» (French, 1985). Il testo viene ripubblicato senza evidenti modifiche, se non qualche esempio aggiornato, ma si inserisce perfettamente nel panorama teorico della corrente ingegneristica degli anni Ottanta.

## 6.3 Design Thinking

Distante dal design ingegneristico, il testo di Peter Rowe del 1987, dal titolo emblematico "Design Thinking", recupera un approccio "osservativo" rispetto allo studio del pensiero progettuale, puntando ad imbastire un ritratto, nonché una cornice operativa, del *design thinking*. Il termine "Design Thinking", introdotto da John Arnold nel 1959 (Creative Engineering), impiegato successivamente anche da altri ricercatori, tra i quali Bruce Archer (1965), Brian Lawson (1980) e da Nigel Cross (1982), inquadra definitivamente la natura "a sé" del pensiero progettuale, separandolo dal pensiero scientifico e dagli approcci umanistici, attribuendo al design la propria individualità e, pertanto, la necessità di indagarne approfonditamente le logiche costitutive ed operative. Il testo di Rowe si dichiara, dunque, come un contributo all'indagine della "logica situazionale interna (e dei) processi decisionali dei designer in azione, così come (delle) dimensioni teoriche che spiegano e informano questo tipo di impresa" (Rowe, 1991, p. 1). I decenni precedenti a "Design Thinking" hanno consolidato alcune questioni riguardanti il processo progettuale, che Rowe riconferma, a partire dalla sua natura complessa che ne rende impossibile l'inquadramento in rigide tecniche sistematiche, soprattutto perché il processo progettuale non può essere ridotto a mera operazione di *problem-solving*, bensì compreso nella propria complessità, concettuale ed operativa. Rowe propone tre casi studio derivanti da interviste a progettisti, osservati e monitorati durante lo sviluppo di un progetto, realizzate per seguire fedelmente le loro sequenze logico-operative. Questo tipo di ricostruzione viene definita da Rowe "protocollo"<sup>7</sup> affermando la varietà e la molteplicità di possibili protocolli, tutti con la stessa validità, ciascuno scelto dal progettista a seconda della situazione, in quanto ritenuto il più idoneo rispetto agli altri. Successivamente, emergono dal testo due concetti fondamentali: il concetto di "comportamento di risoluzione dei problemi" e il concetto di "modello".

Secondo Rowe (p.56), il comportamento di *problem-solving* può essere diviso in tre sottoclassi di attività, tra loro interdipendenti: la

1987  
ROWE  
Design Thinking

7. Come anticipato precedentemente in Akin (1979) e in Ericsson & Simon (1984).



8. Opera originale non trovata.  
Nel testo ci si riferisce alla terza  
edizione del 2000.

rappresentazione del problema attraverso la strutturazione e la ristrutturazione di uno spazio del problema (*problem representation problem*), la generazione di soluzioni (*solution generation problem*) e la valutazione della soluzione (*solution evaluation problem*). Per quanto riguarda invece la modellizzazione, Rowe riprende alcune affermazioni di Micheal Graves (del 1977) riguardanti la reciprocità che si manifesta in un processo di progettazione tra l'atto del disegno e il pensiero associato ad esso, che porta ad affermare che la comprensione di un problema dipende dalla sua rappresentazione. Se, dunque, si considera un modello tale da rispondere a determinate domande, sono le stesse domande che determinano la selezione delle variabili rilevanti del problema. È dunque ragionevole pensare che il modello risenta della disponibilità dei mezzi di rappresentazione e dei relativi linguaggi, la cui sottovalutazione porterebbe ad un inquadramento incompleto del problema. Per Rowe, il processo di modellazione può essere sintetizzato in cinque passaggi essenziali (p. 164): il punto di partenza è l'esistenza di un oggetto, ambiente o sistema al centro dell'attenzione (1), al quale segue l'intenzione dichiarata che permette di individuare le caratteristiche del suddetto oggetto, ambiente o sistema (2), un processo di osservazione ed astrazione che permette di osservare la realtà in questione in relazione alle variabili selezionate (3), un processo di traduzione che permette di creare un quadro concettuale adeguato ad organizzare le informazioni fattuali (4), ed infine un processo di calibrazione del modello rispetto alla realtà, durante il quale si procede all'adattamento e alla valutazione del modello (5). Citando Ira Lowry (1965), Rowe distingue quattro tipi di modelli, secondo lo scopo della loro applicazione: modelli descrittivi (*descriptive models*), predittivi (*predictive models*), esplorativi (*explorative models*) e di pianificazione (*planning models*).

Il tema del "modello" viene ripreso e ampliato da Nigel Cross all'interno del testo "Engineering Design Methods. Strategies for Product Design" del 1989<sup>8</sup>, che va ad aggiungersi alle opere del sopracitato filone ingegneristico. A monte del pensiero di Cross, espresso in "Engineering Design Methods", vi è la necessità di una risposta flessibile ai problemi progettuali, al fine di assicurare un risultato di successo, ovvero il superamento di un modello fisso, a favore di una molteplicità di modelli. Inoltre, Cross individua come *design methods* tutte le possibili «procedure, tecniche, ausili o strumenti di progettazione. Essi rappresentano un certo numero di tipi distinti di attività che

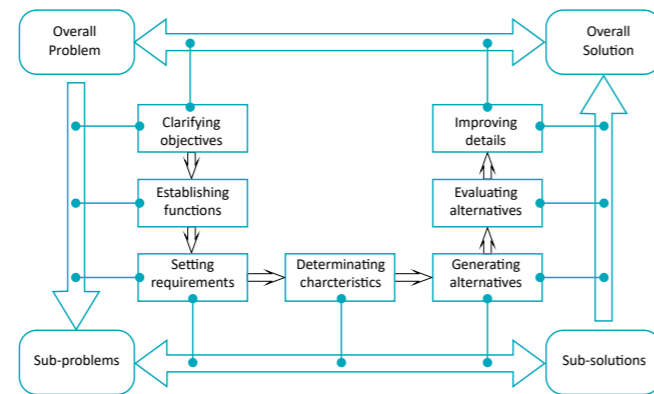
il designer potrebbe usare e combinare in un processo di progettazione complessivo» (Cross, p. 46). Questi metodi possono essere raggruppati in due categorie principali: "metodi creativi" e "metodi razionali". Nei primi Cross colloca tecniche come il brainstorming e la sinettica, nei secondi individua sette metodi principali, inserito ciascuno nel più appropriato stadio della progettazione (*objective tree, function analysis, performance specification, quality function deployment, morphological chart, weighted objectives, value engineering*), componendo la propria proposta di modello progettuale. Sul tema del modello, la distinzione principale proposta da Cross è tra "modelli descrittivi" e "modelli prescrittivi". I modelli descrittivi risultano incentrati sulla «importanza di generare un concetto di soluzione all'inizio del processo, riflettendo così la natura incentrata sulla soluzione del pensiero di design. Questa congettura di soluzione iniziale è poi sottoposta ad analisi, valutazione, perfezionamento e sviluppo» (Cross, 2000, p. 29) attraverso un processo euristico. Un esempio di modello descrittivo è il diagramma del processo di French (1985). I modelli prescrittivi si basano su una «procedura più algoritmica e sistematica da seguire [...]. L'intenzione è quella di assicurare che il problema di progettazione sia pienamente compreso, che nessun elemento importante di esso sia trascurato e che il vero problema sia identificato» (Cross, 2000, p. 34). Tra gli esempi di modelli prescrittivi, Cross individua come i più dettagliati quelli proposti da Archer (1965) e, in tempi più recenti, da Pahl e Beitz (1984) e dal Verein Deutscher Ingenieure (VDI).

La proposta di Cross si pone come un "modello integrativo" che «cerca di catturare la natura essenziale del processo di progettazione, in cui la comprensione del problema e della soluzione si sviluppano insieme, o co-evolvono» (Cross, 2000, p. 42). L'attenzione di Cross si concentra, dunque, sulle operazioni di Problem Setting, di comprensione del problema generale (*overall problem*) con i suoi sub-problemi e, parallelamente, alla comprensione della soluzione generale (*overall solution*) con le relative sub-soluzioni: «Questo modello simmetrico integra gli aspetti procedurali della progettazione con gli aspetti strutturali dei problemi di progettazione. Gli aspetti procedurali sono rappresentati dalla sequenza di metodi e gli aspetti strutturali sono rappresentati dalla relazione commutativa tra problema e soluzione e le relazioni gerarchiche tra problema/sub-problemi e tra soluzione/sub-soluzioni» (Cross, 2000, p. 59).

1989  
CROSS  
*Engineering Design Methods.  
Strategies for Product Design*



14.



Conclude Cross che il processo di progettazione richiede un'accurata strategia «che descrive il piano generale di azione per un progetto di design e la sequenza di attività particolari che il designer o il team si aspettano di intraprendere per portare avanti il piano» (Cross, 2000, p. 185). Il pensiero strategico segue la natura del pensiero individuale, pertanto esiste una diversità tra pensieri prevalentemente convergenti (con un'attenzione maggiore al progetto di dettaglio e alla valutazione) e pensieri divergenti (più abili nella concettualizzazione e nella generazione di alternative); tra pensieri serialisti (attraverso procedure di piccoli passi logici) ed olisti (attraverso processi su fronti più ampi); tra pensieri lineari (diretti ad un preciso e stabilito obiettivo) o laterali (propensi a muoversi verso molteplici direzioni). L'importanza della varietà del pensiero permette la flessibilità della progettazione, in particolare all'interno di un team, ma anche di un singolo progettista, che può passare da una tipologia di pensiero all'altro nel corso della stessa attività progettuale.

14. Diagramma di processo progettuale secondo N. Cross (da Cross, 2000).

1989  
*Research in Engineering Design*  
1990  
*The Journal of Engineering Design*

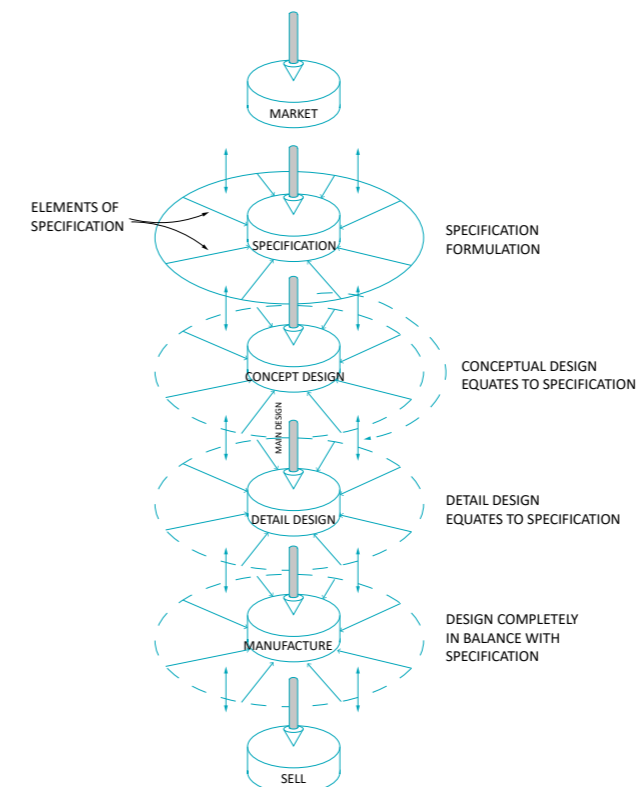
Oltre alla pubblicazione di "Engineering Design Methods", nel 1989 viene istituita la rivista "Research in Engineering Design" (Springer), con l'obiettivo di divulgare la ricerca nel campo della teoria e della metodologia del design ingegneristico al fine di indagarne i fondamenti, i linguaggi e i modelli. L'anno successivo (1990) vede la pubblicazione anche un'altra rivista, "The Journal of Engineering Design" (Taylor and Francis) che si propone come un forum di dialogo sui principali temi che riguardano la disciplina del design ingegneristico di prodotti e sistemi.

Sullo stesso filone del design ingegneristico, nel 1990 viene pubblicata la prima edizione di "Total Design. Integrated Methods for Successful Product Engineering" di Stuart Pugh. Come si evince dal titolo, il testo di Pugh propone un "design totale" basato su un'attività sistematica che parte dall'identificazione del bisogno (sintetizzato nel mercato) ed include prodotto, processo, persone, organizzazione. Il modello *total design* si concretizza in un "core design" comune a ogni tipo di progettazione, che si compone di un passaggio di analisi del mercato, la definizione della specifica di design del prodotto (PDS), una fase di concept design (sintesi), una di definizione dei dettagli, fino alle fasi di produzione e vendita. Le due parti di concept e di detail design costituiscono il "main design", il nucleo centrale. Ciò che Pugh sottolinea è che il flusso principale della progettazione è un processo iterativo, che viene segnalato dalla presenza nel grafico di frecce verticali a doppia testa.

PUGH  
1990  
*Total Design. Integrated Methods for Successful Product Engineering*

**Stuart Pugh**  
(1929-1993) è stato product designer ed ingegnere progettista presso la English Electric Company. Dopo aver lasciato l'industria nel 1970, ha intrapreso la carriera accademica diventando, qualche anno più tardi, Docente di Total Design presso la Strathclyde University.

15.



15. Diagramma di processo progettuale secondo S. Pugh (da Pugh, 1990).

Secondo Pugh: «Seguire sistematicamente, e con sempre maggior rigore, le fasi centrali del design è il massimo della professionalità del design» e precisa che, tuttavia, «"Sistematicamente con rigore" non significa rigidamente» (Pugh, 1990, p. 69). A sostegno del rigore processuale, Pugh ricorda l'importanza degli aiuti alla progettazione, come i metodi "esterni" ed indipendenti dalla disciplina, che aiutano nella formulazione del brief e nella definizione delle soluzioni. Inoltre, Pugh dedica attenzione a specificare il concetto di "complessità", definendola "il contrario della semplicità" (p. 134), e come tale va evitata per ottenere migliori risultati a costi minori. In particolare, la complessità viene definita "quantificabile" e definita come dipendente da:

- 1) il numero delle parti;
- 2) il numero di tipi di parti;
- 3) il numero di interconnessioni ed interfacce;
- 4) il numero di funzioni che il prodotto deve svolgere.

Nel riepilogo finale della trattazione, Pugh stila i "principi della progettazione totale", un elenco di linee guida tra le quali:

- il bisogno dell'utente/la richiesta del mercato è fondamentale per il successo o il fallimento del prodotto;
- tutti gli aspetti del business devono essere coinvolti ed interagire con il core design in parallelo e non in sequenza;
- l'utilizzo di metodi moderni sia dipendenti che indipendenti dalla tecnologia del prodotto;
- la presenza, all'interno del lavoro sistematico, di un processo ciclico di sintesi/analisi/sintesi;
- la multidisciplinarietà del team di progettazione, con competenze varie e differenti (*diversity of expertise*);
- i principi dell'ingegneria sono un sottoinsieme vitale di un progetto totale.

Questo ultimo punto viene, infatti, dettagliato: «Si è ritenuto utile, come conclusione del libro, stabilire quelli che potrebbero essere definiti i "principi della progettazione totale" (*principles of total design*); poiché questi sono diversi dai "principi dell'ingegneria" (*principles of engineering*), che sono molti e vari, e anche per evitare la confusione facendo riferimento ai "principi della progettazione ingegneristica" (*principles of engineerign design*), che sono entrambi considerati come sottoinsiemi della progettazione totale» (Pugh, 1990, p. 219).

## 6.4 Designing Designing

A rilanciare l'attenzione sulla natura del processo progettuale, J.C. Jones nel 1991 pubblica la seconda edizione di un'opera precedente ("Essays in Design", 1984) con il nuovo titolo "Designing Designing", presentandolo come una raccolta di scritti prodotti tra il 1971 ed il 1987. Come sottolineato nella prefazione del testo, ad opera di C.T. Mitchell, «Jones sfida il tradizionale orientamento al prodotto del design con un approccio orientato al processo. [...] Nel produrre Designing Designing Jones ha intenzionalmente sperimentato sia la forma che il contenuto nel tentativo di fare un libro che non fosse semplicemente "sul" design ma che fosse invece "il design stesso» (Mitchell, in Jones, 1991). Il testo di Jones, infatti, si presenta come una raccolta di saggi, interviste e poesie scritte a macchina, nonché fotografie, collage e citazioni come manifestazioni di un linguaggio progettuale variegato ed espressivo, tanto dal punto di vista teorico-concettuale, quanto da quello pratico-formale. Nel saggio "How my thoughts about design methods have changed during the years" (1974), Jones ripercorre il proprio punto di vista sul design a partire dalla fine degli anni Quaranta e da quel "funzionalismo umano" e i metodi sistematici che avevano caratterizzato la sua ricerca in quegli anni. Negli anni Cinquanta, l'avanzare della tecnologia e la necessità di progettare sistemi sempre più complessi, aveva portato la ricerca ad orientarsi verso nuovi metodi di problem solving e verso scale sempre più grandi di intervento, fino agli anni Sessanta dove l'auge dell'interesse e delle conferenze sui "Design Methods" lo avevano condotto alla scrittura del libro omonimo nel 1970. Tuttavia, Jones denuncia la propria autocritica e il cambio di rotta avvenuto proprio negli anni Settanta, dopo aver compreso che la divisione tra intuizione e razionalità, l'approccio sistematico e comportamentista e la rigidità della logica dei metodi di progettazione fossero essenzialmente inefficaci: «Per usare i metodi di progettazione bisogna essere in grado di identificare le variabili giuste, quelle importanti, e accettare l'instabilità del problema di progettazione stesso. Bisogna trasformare il problema e la soluzione in un unico atto mentale o processo» (Jones, 1991, p. 19-20).

1991  
JONES  
*Designing Designing*

Come precedentemente sostenuto da Cross, anche per Jones il problema dell'applicazione dei metodi di progettazione è l'essere erroneamente considerati come delle panacee, sostituti del pensiero e delle responsabilità del progettista. Quello che manca, secondo Jones, è «quello che io chiamo "progettare il progettare" (*designing designing*): la direzione cosciente di parte della propria attività ed energia, mentre si progetta, nel meta-processo di progettare il processo di progettazione. In ogni punto si dovrebbe essere consapevoli di cosa si sta facendo e perché» (Jones, 1991, p. 136).

La riflessione sul pensiero strategico e progettuale continua nel 1991 con l'opera "Divergent Thinking" di Mark Runco, alla quale seguiranno dello stesso autore "Problem Finding, Problem Solving and Creativity" del 1994, "The Creativity Research Handbook" del 1997 e "Encyclopedia of Creativity" del 1999. I testi di Runco sintetizzano oltre quarant'anni di teorie sulla creatività, a partire dalle prime formulazioni dello psicologo J.P. Guilford sul pensiero convergente e divergente, ritenendo quest'ultimo uno degli aspetti più studiati della creatività. Gli studi relativi al pensiero divergente, come già affermato da Cross, Jones e altri, hanno confermato il legame tra questo e l'attività di problem solving, considerando l'attività divergente come maggiormente aperta e flessibile verso nuove ipotesi e soluzioni.

In "Designing Designing" Jones sviluppa una visione più ampia del design definendolo "alla scala della vita moderna" (Jones, 1991), visione che viene sostenuta da Richard Buchanan nel saggio pubblicato sul Vol. 8 di Design Issues nel 1992 dal titolo "Wicked Problems in Design Thinking". Sostiene Buchanan che il design influenza ampiamente la vita contemporanea, a partire da quattro aree principali: la progettazione della comunicazione simbolica e visiva (*design of symbolic and visual communication*); la progettazione di oggetti materiali (*design of material objects*); la progettazione di attività e servizi organizzati (*design of activities and organized services*); la progettazione di sistemi complessi o ambienti (*design of complex systems or environments for living, working, playing and learning*). Di fondamentale importanza, il testo di Buchanan sintetizza la vastità del raggio di azione dell'attività del *design thinking*, dalla piccola alla grande scala, le cui aree di intervento «non sono semplicemente categorie di oggetti che riflettono i risultati del design. Opportunamente intesi e utilizzati, sono anche luoghi di invenzione condivisi

da tutti i designer, luoghi in cui si scoprono le dimensioni del pensiero progettuale attraverso una riconsiderazione dei problemi e delle soluzioni» (Buchanan, 1992, p. 10).

Per quanto riguarda i processi progettuali, il modello lineare *definizione del problema/soluzione del problema*, oltre che irrealistico, presenta delle debolezze concettuali che Buchanan affronta riprendendo la *Wicked Problems Theory of Design*, ovvero la concezione proposta da Horst Rittel nel 1973 sui "problemi malvagi" e indefiniti che caratterizzano i problemi affrontati dal design. Specifica Buchanan che «i problemi di design sono indeterminati e malvagi perché il design non ha una materia speciale propria, a parte ciò che un designer concepisce che sia. La materia del design è potenzialmente universale, perché il pensiero progettuale può essere applicato a qualsiasi area dell'esperienza umana» (Buchanan, 1992, p. 16), a differenza dei problemi delle discipline scientifiche che si occupano di comprendere regole, strutture e leggi di materie che posseggono la loro determinazione ma necessitano di esplicitarla. Il termine utilizzato da Buchanan per definire il soggetto del problema progettuale è "*quasi-subject matter*", ovvero un argomento indeterminato che aspetta di essere reso specifico e concreto. Gli strumenti che un designer può utilizzare per modellare una situazione progettuale sono i cosiddetti "*placements*", ovvero la "quasi-materia" del pensiero progettuale, da cui il designer estrapola un'ipotesi di lavoro. Il pensiero di Buchanan sposta ulteriormente l'attenzione dal prodotto finale al processo progettuale in sé, individuando delle aree emergenti come il design della comunicazione visiva e il design dei servizi.

Come Buchanan, anche Henri Christiaans, allievo di Nigel Cross, si interroga sul ruolo della conoscenza all'interno dei processi di progettazione. Nella propria tesi di dottorato dal titolo "Creativity in Design. The Role of Domain Knowledge in Designing" (1992), infatti, attraverso degli studi condotti mediante un'analisi dei rapporti di conoscenza retrospettivi (*retrospective knowledge reports*) e successivamente mediante uno studio protocollare (*protocol analysis*), Christiaans tenta di analizzare il comportamento di studenti con diversi livelli di competenza, impegnati nel risolvere un problema di progettazione. L'intento di Christiaans di osservare il Design è, ancora una volta, da un punto di vista cognitivo: «Il processo di Design è stato esplorato da un punto di vista cognitivo; cioè la progettazione è stata definita come un'attività di elaborazione delle informazioni»

RUNCO  
1991 - *Divergent Thinking*  
1994 - *Problem Finding, Problem Solving and Creativity*  
1997 - *The Creativity Research Handbook*  
1999 - *Encyclopedia of Creativity*

1992  
BUCHANAN  
*Wicked Problems in Design Thinking*

**Richard Buchanan**  
è Professore di Design, management e sistemi informativi alla Weatherhead School of Management. Presidente della International Society of Designers and Managers e co-editore della rivista Design Issues.

1992  
CHRISTIAANS  
*Creativity in Design. The Role of Domain Knowledge in Designing*

**Henri Christiaans**  
è Professore e Preside della School of Design & Human Engineering. Allievo di Nigel Cross, è stato per diversi anni Professore Associato alla TU Delft School of Industrial Design Engineering.

(Christiaans, 1992, p. XI). Grazie agli studi sulla conoscenza degli studenti (*learner reports*), vengono classificate alcune categorie di conoscenza: una prima distinzione incorre tra una conoscenza di tipo accademico, pertanto specifica del dominio di appartenenza (*domain-specific*), ed una conoscenza generale, indipendente dal dominio (*domain-independent*) successivamente definita "conoscenza di processo"; la conoscenza generale si suddivide in "conoscenza dichiarativa" (*declarative knowledge*), "conoscenza procedurale" (*procedural knowledge*), "conoscenza situazionale" (*knowledge of situations*) e "conoscenza strategica" (*strategic knowledge*).

La maggior parte delle esperienze di apprendimento degli studenti risultano classificabili come "conoscenza dichiarativa" e sempre più indipendente dal dominio, mentre lo studio protocollare evidenzia la diversità di approccio al problema progettuale a seconda del grado di competenza degli studenti (novizi ed intermedi): l'approccio dei novizi risulta maggiormente orientato alla soluzione, senza integrare le conoscenze sul problema con altre informazioni, bensì dividendo il problema principale in sub-problemi, da risolvere uno alla volta per poi ricompattare le sub-soluzioni in una soluzione integrata (strategia "*generate and test*"); gli intermedi mostrano un approccio *problem-oriented*, integrando il problema con ulteriori informazioni prima di generare ipotesi di soluzione, tuttavia senza riuscire nell'intento di una rappresentazione integrata. Christiaans sintetizza, dunque, l'epilogo dello studio affermando che: «Nella ricerca sul confronto novizio-esperto, la differenza più evidente sembra essere l'adozione del ragionamento a ritroso (novizio) contro quello a monte (esperto). Nel ragionamento a ritroso il risolutore di problemi lavora dall'obiettivo o dall'ipotesi a ritroso fino alle informazioni date. Il ragionamento in avanti, riguarda la strategia che parte dai dati disponibili e lavora in avanti per raggiungere l'obiettivo» (Christiaans, 1992, p.139), nonché che: «è stata trovata una correlazione significativa tra il tempo speso a riflettere sul problema nella prima parte del processo di progettazione e la creatività del risultato» (p. 145). Considerando l'affermazione iniziale, ovvero che il Design è un'attività di elaborazione di informazioni, emerge come fondamentale la capacità del progettista di sviluppare strategie per selezionare rapidamente le informazioni utili e quelle meno utili al processo progettuale.

Nel 1995 viene pubblicata "Product Design: Fundamentals and Methods", di N.F.M. Roozenburg e J. Eekels, nella collana di John Wiley and Sons curata da Nigel Cross e Norbert Roozenburg dal titolo "Product Development: Planning, Designing, Engineering"<sup>9</sup>. Roozenburg e Eekel, intorno al 1977, avevano già sviluppato importanti riflessioni sulla metodologia del Design durante gli insegnamenti all'Università di Delft. In "Product Design" gli autori sostengono che: «Progettare un prodotto è molto più che disegnare. Prima di tutto è un processo di pensiero orientato all'obiettivo attraverso il quale si analizzano i problemi, si definiscono e si adattano gli obiettivi, si sviluppano proposte di soluzioni e si valuta la qualità di queste soluzioni» (Roozenburg & Eekels, 1995, p. 3). Argomento principale della trattazione è la definizione di tre diversi tipi di modelli del processo di design:

- 1) Il primo modello, definito *basic design cycle* o *empirical cycle*, descrive la progettazione come una forma specifica di problem-solving. Tale modello empirico è composto da cinque fasi: osservazione, supposizione, aspettativa, test e valutazione; si caratterizza per un approccio trial-and-error e presenta una configurazione a spirale;
- 2) Il secondo modello è descritto come un processo in cui il design di un prodotto è elaborato a diversi livelli di astrazione. Questi livelli corrispondono a diverse forme, tra le quali vengono citate le proposte di French (1971), Pahl & Beitz (1977), Pugh (1991) e le Linee Guida VDI2222;
- 3) Il terzo modello non riguarda solo il progetto di un prodotto ma di un piano per un'attività nel suo insieme. Citando Bruce Archer con il suo "Product Development Process", viene specificato che «Può esserci interazione tra lo sviluppo dei vari piani solo se il processo di sviluppo del prodotto è a fasi concentriche» (Roozenburg & Eekels, 1995, p. 113).

In ultimo, sul tema del "modello", si specifica che: «Simulating is always simulating with a model» (Roozenburg & Eekels, 1995, p. 241) e, sulla base del principio di funzionamento, si possono distinguere quattro categorie di simulazione:

- 1) con modelli strutturali (*structure models*);
- 2) con modelli iconici (*iconic models*);
- 3) con modelli analogici (*analogue models*);
- 4) con modelli matematici (*mathematical models*).

1995  
ROOZENBURG & EEKLES  
*Product Design: Fundamentals and Methods*

**Norbert Roozenburg**  
(1946-in vita) è designer e docente di Teoria e Metodologia del Design presso la Delft University of Technology.

**Johannes Eekels**  
(1917-2008) è stato designer, manager e docente di Teoria e Metodologia del Design presso la Delft University of Technology.

9. Prima edizione in tedesco nel 1991, dal titolo "Produktontwerpen: structuur en methoden".



1996  
CHRISTIAANS, CROSS & DORST  
*Analysing Design Activity*

**Kees Dorst**  
è Professore di Innovazione  
Transdisciplinare alla TD School  
della University of Technology di  
Sydney.

In diretto collegamento con le ricerche del 1992 di "Creativity in Design", Christiaans e Cross, insieme a Kees Dorst, pubblicano nel 1996 "Analysing Design Activity", una raccolta degli atti del Delft Workshop del 1994 dal titolo "Research in Design Thinking II – Analysing Design Activity" basato sul metodo di ricerca dell'analisi del protocollo, considerato tra tutti i metodi di ricerca osservazionale, il più adatto a valutare l'attività dei designer. L'analisi condotta durante il Workshop è del tipo *think-aloud*, ovvero basata sui resoconti verbali, forniti dagli stessi designer, sulle proprie attività cognitive. In uno dei saggi contenuti nell'opera, Omer Akin e Chengtah Lin sottolineano che: «uno degli aspetti onnipresenti degli studi sui protocolli di progettazione è stata la relazione complementare di due forme di dati: verbale-concettuale (*verbal-conceptual*) e visuale-grafico (*visual-graphic*) [...]». Una giustificazione per la coesistenza di dati "verbali" e "visuali" nei protocolli di progettazione è motivata dalla scienza cognitiva. Ci sono ampie prove che supportano l'idea che gli esseri umani elaborino le informazioni sia sotto forma di un linguaggio che di altre rappresentazioni concettuali» (Akin & Lin in Christiaans et al., 1996, p. 36). La coesistenza delle due forme di rappresentazione, avanzata da Akin e Lin, porta gli autori alla definizione di un modello di processo "a doppia modalità" (*dual mode process*) in cui dati verbali e dati visuali si alternano. Nel proprio saggio, Dorst e Judith Dijkhuis si concentrano sul confronto dei due paradigmi principali elaborati in merito alla metodologia del design, il paradigma razionale di H.A. Simon e quello riflessivo di D. Schön, senza tentarne una mediazione, ma introducendo l'importanza dell'aspetto situazionale del design, ovvero che le decisioni del designer sono «basate sulle percezioni del designer al lavoro nella sua situazione di progettazione» (Dorst & Dijkhuis in Christiaans et al., 1996, p. 255).

L'apporto di Christiaans, nel saggio a quattro mani con Brigitte Trousse, apre ad alcune riflessioni fondamentali in merito alla risoluzione di problemi complessi, associando al processo progettuale un processo di comunicazione ed argomentazione: «[...] Il nostro approccio di analisi del protocollo si basa su due punti di vista teorici. Il primo considera il design come un'attività discorsiva e di costruzione di significato e propone un'analisi semiolinguistica, basata sull'azione dell'attività del problem solving. Il secondo punto di vista considera l'attività discorsiva come un'attività argomentativa basata sul "topos"» (p. 366). Dal punto di vista discorsivo, tre competenze vengono individuate come fondamentali: "competenza di-

scorsiva", "competenza situazionale" e "competenza linguistica" (o "di azione"); ciascuna eseguita in uno specifico "spazio di costruzione del significato" (*meaning-construction space*), rispettivamente: "spazio discorsivo", "spazio sociolinguistico" (o "di azione") e "spazio strutturale".

Nello stesso anno (1996) viene pubblicata la seconda edizione in lingua inglese dell'opera di Pahl e Beitz, "Engineering Design. A Systematic Approach", nella quale compaiono alcune variazioni rispetto alla prima edizione del 1984, in particolare sul concetto di *astrazione*. Se nella prima edizione l'astrazione era considerata come l'espressione di un'attività di pensiero divergente, secondo la nuova visione degli autori essa assume importanza cruciale, diventando l'anello di congiunzione dalla fase più astratta dell'analisi a quella più concreta della sintesi, all'interno della quale è possibile «trovare un'interrelazione di livello superiore [...]». Tale procedura riduce la complessità ed enfatizza le caratteristiche essenziali del problema e quindi un'opportunità per cercare e trovare altre soluzioni che contengano le caratteristiche identificate»: in essa coesistono sia creatività che pensiero sistematico. Pertanto, «la capacità di estrarre, di lavorare sistematicamente e di pensare in modo logico e creativo completano la conoscenza professionale dei designer» (Pahl & Beitz, 1996, p. 495). Pertanto, rispettando le caratteristiche di un sistema, il progetto deve soddisfare tanto i requisiti parziali, tanto quelli generali e necessita di una metodologia da applicare in tutto il processo (come afferma Pahl, «including analysis, abstraction and synthesis» – pag. xxi da Pahl & Beitz, 1996). In particolare, gli autori dettagliano la scelta di un design sistematico basato su conoscenze scientifiche ed ingegneristiche e contemporaneamente sull'esperienza nelle attività di progettazione e produzione di artefatti, operazioni che «non possono essere costrette in rigidi modelli organizzativi o procedurali [...]». Questa procedura deve essere flessibile e allo stesso tempo capace di essere pianificata, ottimizzata e verificata» (Pahl & Beitz, 1996). Inoltre, proseguono gli autori, se si considera una *scienza del design* "l'utilizzo di metodi scientifici per analizzare la struttura dei sistemi tecnici e le loro relazioni con l'ambiente" (il cui scopo è ricavare delle regole dalle relazioni tra tali sistemi) e una *metodologia del design* come «una linea d'azione concreta per la progettazione di sistemi tecnici che deriva la sua conoscenza dalla scienza del design, dalla psicologia cognitiva e dall'esperienza pratica», allora si definisce una metodologia progettuale

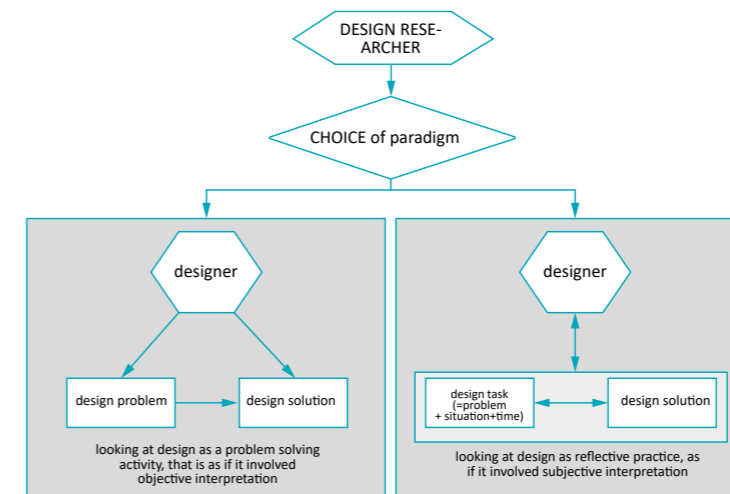
1996  
PAHL & BEITZ  
*Engineering Design. A Systematic Approach*

1997  
DORST  
*Describing Design. A Comparison of Paradigms*

che integra la dimensione scientifica e quella esperienziale, incoraggiando l'intuizione e la creatività (senza le quali non vi sarebbe innovazione) e utilizzando le procedure sistematiche per rendere la progettazione comprensibile (perfino a livello di insegnamento della materia) e più consapevole.

Nel 1997 Kees Dorst, tenta di recuperare il controverso concetto di "paradigma del Design", con "Describing Design. A Comparison of Paradigms" affermando che: «As in any scientific undertaking, the basis of Design methodology is formed by paradigms that define the domain and the subject to be studied» (Dorst, 1997). A questa affermazione segue l'analisi di due paradigmi elaborati precedentemente da due teorici della disciplina: un approccio detto "rational problem solving", riferito al pensiero di Herbert A. Simon e ad un'epistemologia positivista e un approccio detto "reflective practice", riferito al pensiero di Donald A. Schön e ad un'epistemologia costruttivista. Le due modalità di approccio al processo progettuale delineano con immediatezza le differenze tra i due paradigmi: mentre il primo individua il designer come osservatore di una realtà oggettiva (*information processor*), l'altro designa la realtà come costruita dallo stesso osservatore (*person constructing his own reality*), mentre il primo individua processi basati sulla conoscenza scientifico-razionale, l'altro evidenzia un modello artistico derivante dalle scienze sociali e un approccio soggettivo-riflessivo verso la conoscenza. Secondo Dorst, la soluzione a queste divergenze processuali è (come anticipato dal suo maestro Nigel Cross), la fusione di questi due paradigmi (razionale e riflessivo) in un "Dual-Mode Model of Design", un modello che prevede la scelta dell'approccio sulla base dell'obiettivo finale, o l'utilizzo dell'uno o dell'altro paradigma in differenti fasi del processo: «Which type of interpretation is dominant varies through the phases of Design activity and across Design situations: the information phase of a Design project [...] involve an objective interpretation (Rational Problem Solving Paradigm); in the conceptual phase of a design project is required a subjective interpretation (Reflective Practice Paradigm). [...] The interpretation is the central Design related concept which divided and could also connect the two paradigms» (Dorst, 1997). Nello stesso anno (1997) viene istituita la rivista "The Design Journal", "an International Journal for all Aspects of Design".

16.



16. Diagramma di processo progettuale secondo K. Dorst (da Dorst, 1997).



## CAPITOLO 7 Design Complexity (2000-2020)

### ABSTRACT

*This chapter analyzes the last decades of the XX Century through the contributions that set the stage for a heated debate among Design theorists: the slow fading of a step-by-step method, the detachment from a problem-centered approach to the design process, and the introduction of renewed areas of focus for the discipline of Design. In the text "Design Research and the New Learning" of 2001, Buchanan focuses on the changes that the discipline of Design has undergone in the previous decades and how the old research and teaching (and therefore learning) tools are, in fact, obsolete.*

*The crucial change that, in the light of the new millennium, concerns the discipline of Design is, according to Buchanan, above all ascribable to the meaning of "product", introducing the concept of system and laying the foundations for a new conception of Design: the need is, in fact, to consider Design as a discipline that operates on complex systems and research in Design addressed to a new direction that sees at the center the themes of interaction, complexity, rhetoric and, therefore, also of language.*

*The new approaches to the study of the design process are proposed as investigations into the nature of design expertise and how it can be constructed and evolve. More generally, since design presents itself as a complex set of skills, it is argued that they can be identified, learned and, therefore, also taught. Theorists, identifying Design as a mix of rational, analytical, and creative thinking, draw some considerations: considering design as problem solving, in the light of recent knowledge, is highly reductive compared to the real complexity of the design activity, therefore, they propose a consideration of design as learning and evolution.*

*The same concept of "problem solving" is reductive in focusing the design activity on the problem, replaced by "design situation" that provides instead the search for a problem-solution pair and the "bridge" that makes them so (Cross, 2000). With Buchanan, in 2019, the reflection on design thinking as a "system" introduces and consolidates a pluralism of approaches in the exploration of new possibilities of relationship between design and systems, considering the crisis of the previous "scale" of systems of the early 2000s, in favor of a much larger and more complex scale of new realities.*

### ABSTRACT

In questo capitolo vengono analizzati gli ultimi decenni del XX Secolo, attraverso i contributi che pongono le basi per un dibattito acceso tra i teorici del Design: il lento scemare di un metodo *step-by-step*, il distacco dai un'impostazione *problem-centred* del processo progettuale e l'introduzione di rinnovate aree di intervento della disciplina del Design. Nel testo "Design Research and the New Learning" del 2001, Buchanan pone al centro della riflessione i cambiamenti a cui è stata sottoposta la disciplina del Design nei decenni precedenti e come i vecchi strumenti di ricerca e di insegnamento (e dunque, di apprendimento) siano, di fatto, obsoleti.

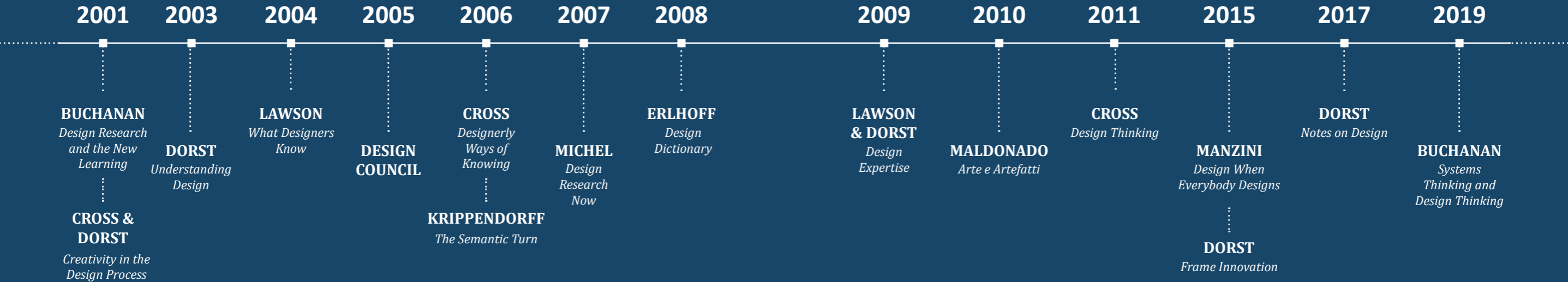
Il cambiamento cruciale che, alla luce del nuovo millennio, riguarda la disciplina del Design è, secondo Buchanan, soprattutto riconducibile al significato di "prodotto", introducendo il concetto di *sistema* e ponendo le basi per una nuova concezione del Design: la necessità è, di fatto, considerare il Design come una disciplina che opera su sistemi complessi e la ricerca in Design rivolta ad una nuova direzione che vede al centro i temi dell'*interazione*, della *complessità*, della *retorica* e, dunque, anche del *linguaggio*.

I nuovi approcci allo studio del processo progettuale si propongono come indagini sulla natura della competenza progettuale (*expertise*) e su come essa possa costruirsi ed evolversi. Più in generale, poiché il design si presenta come un insieme complesso di competenze, si sostiene che esse possano essere identificate, apprese e, pertanto, anche insegnate. I teorici, individuando nel Design un mix di pensiero razionale, analitico e creatività, traggono alcune considerazioni: considerare il design come *problem solving*, alla luce delle recenti conoscenze, risulta fortemente riduttivo rispetto alla reale complessità dell'attività progettuale, pertanto, propendono per una considerazione del design come *apprendimento* ed *evoluzione*.

Lo stesso concetto di "problem solving" risulta riduttivo nel concentrare l'attività di progettazione sul problema, sostituito da "situazione progettuale" (*design situation*) che prevede invece la ricerca di una coppia problema-soluzione e del "ponte" che li renda tali (Cross, 2000). Con Buchanan, nel 2019, la riflessione sul *design thinking* come "sistema" introduce e consolida un pluralismo di approcci nell'esplorazione di nuove possibilità di relazione tra design e sistemi, considerando la crisi della precedente "scala" di sistemi dei primi anni duemila, a favore di una scala ben più vasta e complessa di nuove realtà.

# DESIGN COMPLEXITY

## 2000-2020



## 7.1 A New Learning

Gli ultimi decenni del XX Secolo pongono le basi per un dibattito acceso tra i teorici del Design: il lento scemare di un metodo *step-by-step*, il distacco dai un'impostazione *problem-centred* del processo progettuale e l'introduzione di rinnovate aree di intervento della disciplina del Design. Richard Buchanan, riprendendo quanto già espresso in "Wicked Problems in Design Thinking" (1992), integra quest'ultimo punto approfondendo le nuove prospettive della ricerca in Design e la necessità di concepire un "nuovo apprendimento" della disciplina.

Nel testo "Design Research and the New Learning" del 2001, Buchanan pone al centro della riflessione i cambiamenti a cui è stata sottoposta la disciplina del Design nei decenni precedenti e come i vecchi strumenti di ricerca e di insegnamento (e dunque, di apprendimento) siano, di fatto, obsoleti. Il problema della ricerca in Design è fondamentalmente legato alla mancanza di precedenti che apre, pertanto, ad un nuovo tipo di conoscenza che necessita di essere strutturata, anche e soprattutto attraverso le università. Nell'ottica di Buchanan, le università non dovrebbero abbandonare l'impostazione teorica tradizionale, ma integrarla con la pratica e la produzione in un equilibrio dinamico. Tuttavia, strutturare una disciplina dal punto di vista della ricerca porta con sé un problema di *definizione* che, sostiene Buchanan, non inquadra rigidamente la disciplina, ma si pone come un'ipotesi di ricerca in continuo divenire, che permette a chi ne indaga la natura di mettere a fuoco la direzione di lavoro e progredire con la conoscenza. Buchanan distingue due tipologie di definizioni: "descrittive" («che tendono a identificare una singola causa importante di un soggetto e indicano come quella causa può essere esplorata in modo più profondo e dettagliato, permettendo ad un individuo di creare connessioni tra questioni che a volte non sono facilmente collegabili», Buchanan, 2001, p. 8) e "formali" («che tendono ad identificare diverse cause e riunirle tutte in una singola ed equilibrata formulazione» Buchanan, 2001, p. 8). Il cambiamento cruciale che, alla luce del nuovo millennio, riguarda la disciplina del Design è soprattutto riconducibile al significato di "prodotto". Per-

2001  
BUCHANAN  
*Design Research and the New Learning*

1. Accennato precedentemente in Rittel (1973) e Lawson (1978) e ampiamente trattato nel ramo della psicologia cognitiva: Ericsson & Simon, "Protocol Analysis. Verbal Reports as Data", 1984; Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, "The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance", 1993; Akin & Lin, "Design Protocol Data and Novel Design Decisions", 1995.

tanto, Buchanan riprende le quattro aree della progettazione (design della comunicazione, design del prodotto, design di servizi, design di sistemi ambientali – Buchanan, 1992) sottolineando che non si tratta di «categorie di significato fisso» ma «luoghi nel senso di argomenti da scoprire» (Buchanan, 2001, p. 10) in uno spostamento dalla concezione logico-grammaticale dell'inizio del XX secolo ad una retorico-dialettica del nuovo millennio: «Le nostre prime teorie del design hanno trovato espressione in grammatiche e logiche del pensiero progettuale, ma il nuovo design trova espressione nella retorica e nella dialettica» (Buchanan, 2001, p. 10).

Tale cambiamento concettuale traduce anche i prodotti di questi "luoghi di scoperta": da *simboli e cose ad azioni e ambienti*, ma il più importante dal punto di vista delle nuove prospettive, è il cambiamento riferito alla quarta area, quella riguardante sistemi ed ambienti: «Ciò che è cambiato oggi è cosa intendiamo per sistema. L'attenzione non è più sui sistemi materiali [...] ma sui sistemi umani [...]. Per definizione, un sistema è la totalità di tutto ciò che è contenuto, è stato contenuto e può ancora essere contenuto al suo interno. Noi non possiamo mai vedere o sperimentare questa totalità. Possiamo solo sperimentare il nostro percorso personale attraverso un sistema. E nel nostro sforzo di navigare in sistemi ed ambienti che influenzano le nostre vite, creiamo simboli o rappresentazioni che tentano di esprimere l'idea o il pensiero che è il principio organizzativo (di un) sistema o un ambiente» (Buchanan, 2001, p. 12). Buchanan pone le basi per una nuova concezione del Design, aprendo la disciplina alla necessità di operare su sistemi complessi e, pertanto, indirizzando la ricerca in Design in una nuova direzione che vede al centro i temi dell'*interazione*, della *complessità*, della *retorica* e, dunque, anche del *linguaggio*.

Insieme a Buchanan, l'attenzione verso l'educazione al Design viene rilanciata da Nigel Cross e Kees Dorst in un paper dello stesso anno dal titolo "Creativity in the Design Process: co-evolution of problem-solution" (2001) che analizza, mediante *protocol analysis*, gli aspetti della creatività e dell'*expertise*<sup>1</sup> durante la progettazione, approfondendo gli studi condotti con H. Christiaans (Christiaans, 1992; Christiaans, Cross & Dorst, 1996). Dagli studi condotti dal coinvolgimento di designer esperti è emerso che la definizione (*definition*) del problema di progettazione e il suo corretto inquadramento (*framing*, come anticipato in Schön, 1983) costituiscono un aspetto chiave della creatività in fase di formulazione delle possibili

soluzioni.

Già Christiaans (1992) aveva individuato che «più tempo un soggetto spendeva nella definizione e nella comprensione del problema, e di conseguenza nell'uso del proprio quadro di riferimento nella formazione delle strutture concettuali (*their own frame of reference in forming conceptual structures*), più era in grado di raggiungere un risultato creativo"<sup>2</sup>» (Christiaans in Cross & Dorst, 2001, p. 431). Da questi studi emergono due concetti fondamentali: in primo luogo, la consapevolezza che i designer interpretano il progetto in modo soggettivo, attraverso le proprie strutture cognitive, pertanto ciascuno percepisce, stabilisce e costruisce il problema di progettazione, l'ambiente di progettazione e le relative risorse utilizzabili in base al proprio *frame*; inoltre, che il design creativo «implica un periodo di esplorazione in cui gli spazi del problema e della soluzione si evolvono e sono instabili fino a quando non vengono fissati (temporaneamente) da un ponte emergente che identifica un abbinamento problema-soluzione» (Cross & Dorst, 2001, p. 435). Il modello simmetrico problema-soluzione proposto da Cross nel 1989 si evolve in un ulteriore modello di co-evoluzione del problema-soluzione che si configura sulla base di quello elaborato da Mary Lou Maher (Maher, Poon & Boulanger, 1996).

Se risulta valida la definizione, da un punto di vista cognitivo, del Design come «attività di elaborazione di informazioni» (Christiaans, 1992), e se è valida la correlazione tra corretta impostazione del problema e risultato creativo, allora risulta fondamentale attribuire un ruolo portante alle strategie di organizzazione di informazioni in fase *metaprogettuale*. Dagli studi di Christiaans sull'utilizzo della conoscenza all'interno del processo progettuale è emerso che «il tipo e il contenuto della conoscenza utilizzata dipendono sia dal dominio a cui il problema appartiene, sia dalla struttura del problema e dalla competenza del problem solver [...] che può essere caratterizzato come selezionatore e deduttore di informazioni sul problema da fonti esterne, e (attivatore) della propria conoscenza al fine di formare una rappresentazione interna del problema» (Christiaans, 1992, p. 139). Per quanto riguarda il rapporto tra il grado di *expertise* e la risoluzione del problema, gli studi evidenziano due approcci differenti: un approccio *backward reasoning*, che caratterizza le azioni dei novizi e si muove a ritroso dall'obiettivo alle informazioni date (*solution-oriented*) ed un approccio *forward reasoning* che sarebbe invece tipico dei progettisti esperti e applica una

2. Boden, *Creatività personale/psicologica e Creatività Storica*, v. Boden, 1990, *The Creative Mind. Myths and Mechanism*

2001  
CROSS & DORST  
*Creativity in the Design Process: Co-evolution of Problem-Solution*

strategia che parte dai dati disponibili fino alla formulazione di una proposta (*problem-oriented*). La differenza tra questi due approcci sta, per l'appunto, nel bagaglio esperienziale e nelle conoscenze acquisite, che risultano fondamentali per la costruzione di strutture di selezione e codifica delle informazioni.

## 7.2 Expertise in Design

La comprensione dei processi cognitivi alla base dei processi progettuali si pone, dunque, al centro della riflessione sul design come apprendimento<sup>3</sup> in quanto, come afferma Kees Dorst in "Understanding Design. 175 Reflections on Being a Designer" (2003), «si raccoglie gradualmente conoscenza sulla natura di un problema e sulle migliori strade da percorrere verso una soluzione [...]. Il design può essere descritto come un processo che passa attraverso molti di questi "cicli di apprendimento" (proporre-sperimentare-imparare) finché non si è creata una soluzione al problema. In questo modo si impara la strada verso una soluzione progettuale» (Dorst, 2003, p. 16). Kees Dorst rinforza questo assunto anticipando, inoltre, altri due concetti chiave: in primis, la consapevolezza che il designer quando progetta un prodotto (*a thing*) ne propone contemporaneamente un modo (*a way*) o una prospettiva (*scenario building*) di utilizzo, e contemporaneamente costruisce una storia (*a story*) che sta dietro quel prodotto e racchiude le scelte progettuali, le argomentazioni ma anche una testimonianza della progressione del progetto utile a ripercorrere eventuali passaggi critici possedendo una conoscenza ulteriore.

In un momento in cui il punto di osservazione sul Design è, dunque, di nuovo, orientato ai processi cognitivi, Bryan Lawson riprende quanto introdotto a cavallo tra gli anni Settanta ed Ottanta, con "What Designers Know" del 2004, che si presenta come volume di accompagnamento al precedente "How Designers Think" (1980). Al contrario di molti testi teorici sul Design, quello di Lawson non si presenta come un manuale di progettazione, ma come un testo che cerca di spiegare in cosa consiste la conoscenza nel campo del Design, quali sono i modi propri del Design di raggiungere tale conoscenza e attraverso quali pratiche questa conoscenza si traduce in competenza. Ciò avviene con il supporto di studi ed esperimenti sul campo (soprattutto studi cognitivi e *protocol analysis*), in particolare per evidenziare caratteristiche comuni al "design" al di là della declinazione finale (design di prodotto, architettura, ingegneria),

3. Si veda anche Cross, Expertise in Design, Design Studies, Vol. 25, n. 5, Settembre 2004

2003  
DORST  
*Understanding Design. 175 Reflections on Being a Designer*

2004  
LAWSON  
*What Designers Know*

4. Affermazione di Schön del 1983: visione del design come pratica riflessiva; Dorst 1997 paradigma riflessivo.
5. Schön, 1983.
6. Fraser & Henmi, "Envisioning Architecture: An Analysis of Drawing", 1994.

ovvero di riscontrare delle strutture comuni che dipendono dalla conoscenza e dall'abilità dei designer. Secondo Lawson, gli esempi di teorie di *problem solving* dei decenni precedenti hanno fallito per aver «tentato di imporre una struttura alla relazione problema-soluzione nel design che semplicemente non esiste. In un buon design raramente possiamo scomporre la soluzione e puntare ad una serie di caratteristiche o componenti identificabili e mostrarle come unici aspetti risolutivi del problema» (Lawson, 2004, p. 11). Il rapporto tra problema e soluzione (pertanto, il pensiero progettuale in sé) è infatti di natura estremamente più complessa, ed in più di tipo conversazionale, ovvero una pratica riflessiva che si manifesta «come una conversazione con la situazione, spesso condotta attraverso il disegno» (Lawson, 2004, p. 84)<sup>4</sup>.

Gli esperimenti condotti da Lawson, infatti, individuano come un'analisi linguistica delle conversazioni tra designer (in un'ottica di team progettuale) o tra un designer e la situazione progettuale<sup>5</sup> (in un'ottica individuale) lasci emergere una "modalità di base della conversazione di tipo narrativo", che si distacca completamente dalle mappe del processo che sono state oggetto di dibattito per decenni, proponendo un processo progettuale basato sulla negoziazione tra problema e soluzione. In questa modalità, il disegno assume un ruolo determinante: se, come ormai è assunto condiviso, «il designer moderno non sperimenta con l'oggetto in sé, ma con le rappresentazioni di esso» (p. 22) e secondo le teorie cognitive esiste «una sorta di corrispondenza tra ciò che sta accadendo nella mente dei designer e la rappresentazione che viene fatta nel disegno», allora «i disegni possono essere visti come una finestra nella mente del progettista e di conseguenza nel sistema di conoscenza e nel metodo di rappresentazione mentale del designer» (p. 33).

In precedenza, Iain Fraser e Rod Henmi (1994)<sup>6</sup> hanno tentato una classificazione di tipologie di disegni (specificamente architettonici) individuandone cinque: disegni referenziali (*referential drawings*), diagrammi (*diagrams*), disegni di progetto (*design drawings*), disegni di presentazione (*presentation drawings*) e disegni visionari (*visionary drawings*), Lawson propone invece un'ulteriore tassonomia: *presentation drawings*, *instruction drawings*, *consultation drawings*, *experiential drawings*, *diagrams*, *fabulous drawings*, *proposition drawings* e *calculation drawings*. Caratteristica comune di tutte le tipologie, è la qualità olistica del disegno progettuale, ovvero un disegno che può affrontare (e risolvere) contemporaneamente più

aspetti di un singolo problema. In particolare, il disegno proposizionale (*proposition drawing*) costituisce un «modo del designer di fare, registrare e testare ipotesi [...], diventa uno strumento grafico di *what if?*» (Lawson, 2004, p. 52). Se il disegno è, dunque, la rappresentazione del pensiero, vale a dire che il designer opera secondo un proprio linguaggio, un "linguaggio del pensiero" (*the language of thought*)<sup>7</sup> che, come anticipato da Schön (1983) costituisce la base della "conversazione interna" tra disegno e designer: «Così è naturalmente in tutte le conversazioni. In una fase della conversazione una serie di idee può dominare e strutturare l'intero argomento, ma è probabile che l'attenzione cambierà man mano che la conversazione si sviluppa e ci saranno modi molto diversi, forse anche conflittuali, di strutturare la questione» (Lawson, 2004, p. 91). Un altro concetto fondamentale che Lawson introduce in "What Designers Know" è quello del "precedente", ovvero di parti del progetto che il designer riprende da progetti (propri o altrui) conosciuti in precedenza: «Il precedente è una caratteristica così vitale, centrale e cruciale del processo di design che gioca un ruolo centrale in tutta l'educazione al design. Uno degli obiettivi chiave dell'educazione al design è quello di esporre i giovani studenti a una vera e propria raffica di immagini ed esperienze a cui possono attingere in seguito. Un ulteriore obiettivo è quello di inculcare un atteggiamento di rispetto per la raccolta di precedenti e di sviluppare le abilità per farlo» (Lawson, 2004, p. 96). Nell'ambito dell'educazione, tali raccolte di schizzi ed immagini (nonché fotografie, riproduzioni da libri e riviste, disegni precedenti propri e altrui) vengono categorizzati sotto la dicitura "disegni esperienziali". Il concetto di precedente viene chiarito da Gabriela Goldschmidt (1998)<sup>8</sup>, che preferisce la terminologia "reference" (riferimento) in quanto «il designer non sta cercando di dimostrare uno stretto parallelo con il precedente, ma piuttosto sta utilizzando qualcosa che è sufficientemente simile in alcuni aspetti per diventare un utile punto di partenza» (Lawson, 2004, p. 96).

Per quanto riguarda le strutture cognitive, Lawson sostiene l'esistenza di "principi guida", ovvero un insieme di idee, valori e convinzioni che il designer utilizza nell'ambito della propria esperienza, che si sviluppano man mano che il livello di competenza (*expertise*)<sup>9</sup> aumenta. Inoltre, il rapporto tra lo sviluppo dei principi guida e l'efficienza di un inquadramento progettuale (*frame*) è caratterizzato da una interazione bidirezionale: «In ogni progetto i principi guida vengono portati a compimento, danno struttura al problema e

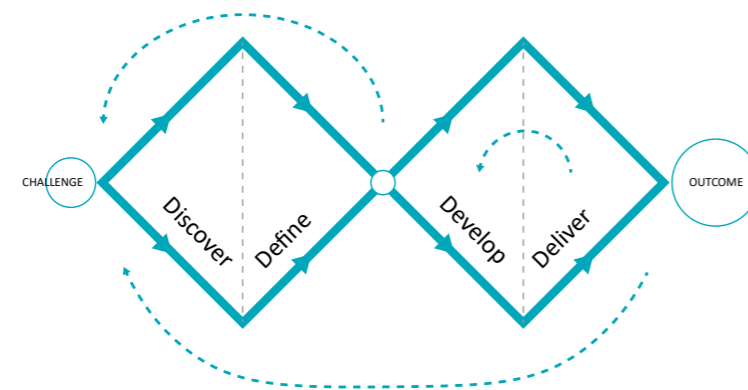
7. Vinod Goel in "Sketches of Thought", 1995.
8. Goldschmidt, "Creative Architectural Design: Reference Versus Precedence", 1998.
9. Hubert Dreyfus propone cinque livelli di competenza che corrispondono a cinque modi diversi di percepire, interpretare, strutturare e risolvere i problemi (Dreyfus, 2003 in Dorst, 2003): novice, beginner, competent, proficient, expert).



dirigono l'inquadratura della situazione. Tuttavia, la conoscenza acquisita in ogni progetto migliora ulteriormente la comprensione dei principi guida, che, come risultato, diventano più sviluppati, elaborati e chiaramente articolati» (Lawson, 2004, p.112).

Nel 2005, il team di ricerca del Design Council sviluppa un modello grafico per la descrizione del processo di Design, denominato "double diamond". Diviso in quattro fasi (*Discover, Define, Develop, Deliver*), mappa l'alternarsi di modalità divergenti e convergenti, una per ogni passaggio. La prima fase si basa su un'idea iniziale o un'ispirazione, a cui segue la definizione dei bisogni; la seconda fase prevede l'interpretazione dei bisogni e l'acquisizione di conseguenti obiettivi; la terza fase rappresenta lo sviluppo di soluzioni e l'ultima fase prevede la finalizzazione e la distribuzione dell'artefatto, operazioni basate su attività di testing, valutazione e *feedback loops*<sup>10</sup>.

17.



2005  
DESIGN COUNCIL  
Double Diamond

10. Quanto proposto, viene specificato nel report del Design Council del 2007, non è l'unico modello di progettazione. Infatti, nella versione estesa del report "Eleven Lessons: Managing Design in Eleven Global Companies" (2007), viene offerta una panoramica di alcuni tra i più autorevoli modelli processuali: da Archer a Lawson, da Pugh a Cross.

17. Diagramma di processo progettuale secondo il Design Council (da Design Council, 2007).

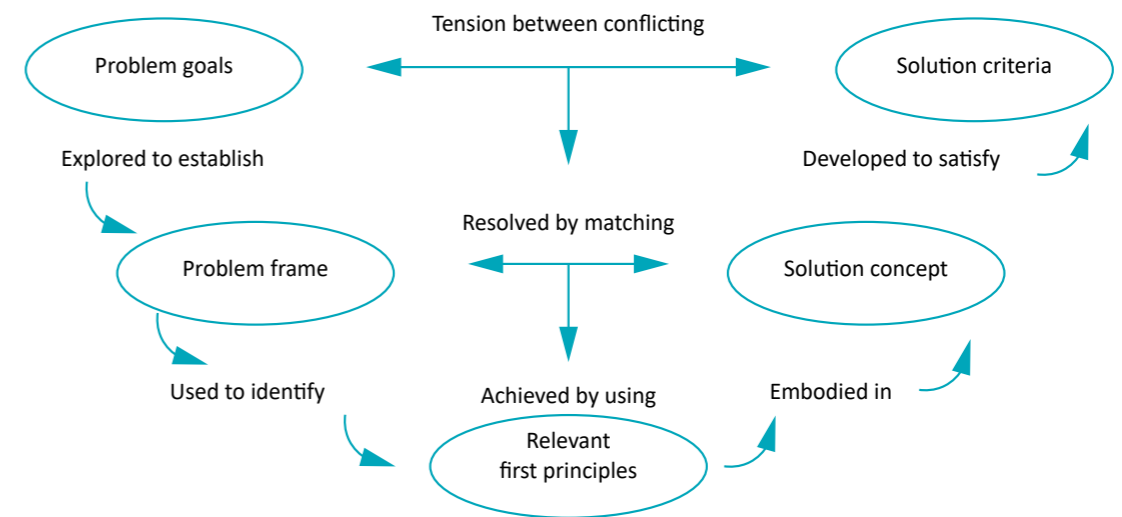
2004  
CROSS  
Designerly Ways of Knowing

Come accennato da Lawson (2004), l'ultimo decennio di ricerche sul Design ha portato ad una maggiore consapevolezza sulla disciplina, di cui Nigel Cross tenta un riepilogo nel testo "Designerly Ways of Knowing" del 2006, titolo omonimo del paper pubblicato nel 1982. Il volume si presenta come una raccolta di saggi e trascrizioni di discorsi dell'autore prodotti in un arco di tempo di circa vent'anni, che punta a confermare alcune affermazioni elaborate dopo i più recenti studi sul Design dal punto di vista cognitivo, secondo due tecniche consolidate per l'indagine del Design: l'analisi di protocollo e

l'intervista retrospettiva. Cross integra la definizione di "designerly ways of knowing", intesi come modi "terzi" e "altri" rispetto agli approcci scientifici ed umanistici, con il concetto di *abduzione*: "un disegno speculativo non può essere determinato logicamente perché il modo di ragionamento coinvolto è essenzialmente abduittivo [...]. La *deduzione* dimostra che qualcosa deve essere, l'*induzione* mostra che qualcosa è effettivamente operativo, l'*abduzione* suggerisce che qualcosa può essere" (Pierce citato da March in Cross, 2006, p. 19)<sup>11</sup>. L'impossibilità di ricollegare l'ipotesi progettuale ad un'ipotesi logica né tantomeno ad un'indagine scientifica mette in luce la non-linearità tra problema e soluzione, bensì la necessità di un "ponte" che ne permetta la relazione. Secondo Cross, la capacità di progettare costituisce parte dell'intelligenza umana e l'azione del progettare è qualcosa che tutte le persone fanno<sup>12</sup>, tuttavia alcuni (i buoni designer) hanno competenze più sviluppate di altri.

Come Lawson, Cross riprende quanto emerso in merito al ruolo del disegno durante l'attività progettuale: «una cosa chiara è che gli schizzi permettono ai designer di gestire diversi livelli di astrazione simultaneamente [...]. I designer pensano al concetto generale

18.



11. March preferisce usare il termine ragionamento "produttivo"; altri come Bogen, 1969, hanno usato termini come ragionamento "apposizionale" in contraddizione al ragionamento proposizionale.  
12. Cross definisce "intelligenza naturale" nel Design, contrapposta alla "intelligenza artificiale" delle macchine, Cross, 2006, p. 29  
18. Diagramma di processo progettuale secondo N. Cross (da Cross, 2006).

13. Gordon Murray, Kenneth Grange e Victor Scheinman.

e allo stesso tempo agli aspetti dettagliati dell'implementazione di quel concetto [...]. Questo implica che, sebbene ci sia una struttura gerarchica di decisioni, dal concetto generale ai dettagli, la progettazione non è un processo strettamente gerarchico» (Cross, 2006, p. 37). Gli schizzi, dunque, costituiscono lo strumento di esplorazione dello *spazio del problema* e dello *spazio della soluzione*, permettendone l'avanzamento parallelo: questa "dialettica dello sketching" (Goldschmidt, 1991 in Cross, 2006, p. 37), che Schön definiva "conversazione riflessiva con la situazione", consente di costruire il ponte per poter transitare dallo spazio del problema a quello della soluzione. L'osservazione diretta di tre esperti designer di differenti indirizzi<sup>13</sup> ha permesso di individuare delle somiglianze di strategia nei tre approcci: un livello superiore di conflitto tra ciò che il designer cerca di raggiungere e ciò che il cliente richiede come criterio imprescindibile; un livello intermedio in cui il designer inquadra il problema in modo personale (*frame*) e un livello inferiore in cui il designer mette in campo le proprie conoscenze per creare un ponte tra la struttura del problema e un concetto di soluzione. Cross elabora, dunque, un modello che integra quello precedentemente proposto nel 1989 (Cross, 2000) con le nuove conoscenze in merito ai meccanismi cognitivi e strategici dell'attività progettuale: il processo non è, dunque, più lineare, ma segue un andamento semicircolare con ripetute reiterazioni ed interazioni tra i due fronti del problema e della soluzione. La fluidità e la flessibilità risultano alla base del processo, insieme a tre aspetti che, prosegue Cross risultano comuni in un processo progettuale: l'approccio sistemico al problema (*systemic approach*), l'inquadramento del problema in modo personale (*framing*) e la progettazione secondo dei principi guida (*first principles*). Ciascuno di questi aspetti è stato individuato nel passato da teorici e metodologi del Design (si vedano rispettivamente Jones, 1970; Schön, 1983 e French, 1985), tuttavia come aspetti separati e non integrati dello stesso processo.

### 7.3 The Language of Design

Il nuovo millennio porta con sé la necessità di indagare alcuni nuovi aspetti della disciplina che, come sostiene Klaus Krippendorff con la pubblicazione di "The Semantic Turn. A New Foundation for Design" (2006), partecipano ad un vero e proprio "cambiamento di paradigma nel Design" (Archer in Krippendorff, 2006). La *svolta semantica* al centro del pensiero di Krippendorff consiste in «un'indagine sistematica su come le persone attribuiscono significati agli artefatti e interagiscono con loro» ed inoltre in «un vocabolario e una metodologia per progettare artefatti in vista dei significati che potrebbero acquisire per i loro utenti e le comunità dei loro stakeholder» (Krippendorff, 2006, p. 2). La stessa etimologia del termine *Design* (dal latino *de + signare*, "attribuire un segno") suggerirebbe di attribuire alla disciplina progettuale il ruolo di "creazione ed attribuzione di senso" a partire dalla percezione e dall'esperienza. Già nel 1984 gli studi di Krippendorff, condotti insieme a Reinhart Butter, pongono le basi per una riflessione dal punto di vista semantico. In "Product Semantics: Exploring the Symbolic Qualities of Form" (1984), i due docenti accennano ad una ripresa (seppur caratterizzata da una forte immaturità) dell'approccio riflessivo e semantico introdotto nella Scuola di Ulm tra gli anni Cinquanta e Sessanta, aggiornato e consolidato dalle nuove conoscenze sulla dimensione cognitiva nella disciplina del Design. Krippendorff e Butter individuano nella semantica del prodotto lo studio delle *qualità simboliche* degli artefatti, che si inseriscono in un *ambiente simbolico*, ovvero il contesto d'uso, in una relazione comunicativa tra oggetto, contesto e utente. Secondo la teoria generale dei processi segnici (semiotica), «Le relazioni tra i segni appartengono al dominio della sintassi; le relazioni tra i segni e i loro referenti costituiscono il dominio della semantica; come entrambi hanno effetto su un utente definisce il dominio della pragmatica» (Morris in Krippendorff & Butter, 1984). Pertanto, se in tali processi i designer assumono il ruolo di comunicatori, si potrebbe pensare ad un parallelismo tra l'utilizzo di un alfabeto (e, dunque, un vocabolario) verbale ed un alfabeto (ed un vocabolario) visuale (letteralmente "non verbale").

2006  
KRIPPENDORFF  
*The Semantic Turn. A New  
Foundation for Design*

**Klaus Krippendorff**  
è Professore di Cybernetics,  
Language and Culture presso  
la Annenberg School of  
Communication. Durante la sua  
formazione è stato studente alla  
HfG di Ulm e allievo di di Horst  
Rittel.

14. Con "feedback positivo" si intende un processo di auto-rinforzo, con "feedback negativo" un processo di auto-correzione o auto-bilanciamento (Sterman, 2000).

Il Design all'interno del quale questa teoria semantica si colloca è un design sempre più *human-centered*, dove l'interesse principale nella progettazione di artefatti non è più rivolto alla soluzione finale in termini di forma, struttura e funzione, ma al significato individuale e culturale che l'artefatto porta con sé verso l'utente: la vera svolta è, dunque, il definitivo passaggio dalla tradizione funzionalista ad un nuovo paradigma semantico.

2007  
MICHEL  
*Design research Now. Essays and Selected Projects*

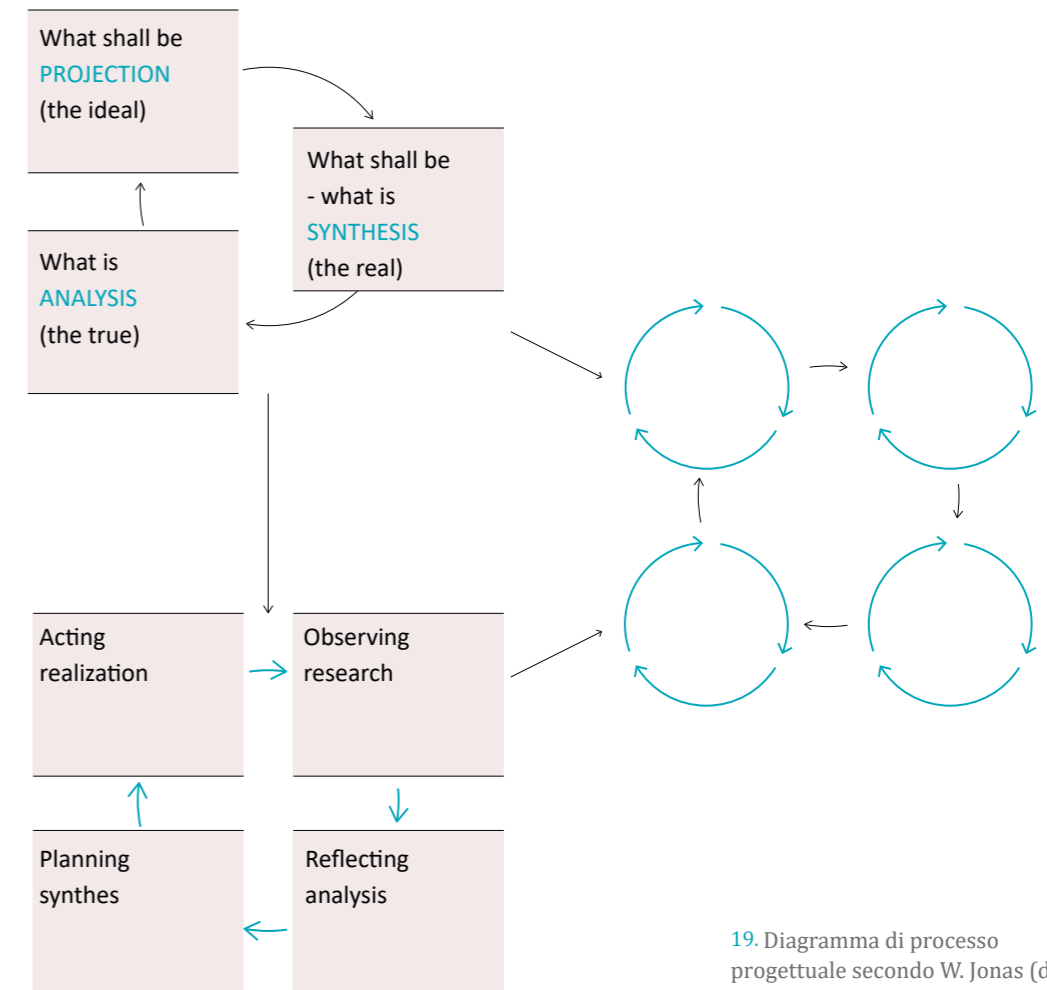
Nei due anni successivi vengono pubblicati due volumi da parte di BIRD (Board of International Research in Design): nel 2007 viene pubblicata "Design Research Now. Essays and Selected Projects", una raccolta di saggi a cura di Ralf Michel tra i quali spiccano autori come Gui Bonsiepe, Nigel Cross, Richard Buchanan, Klaus Krippendorff, Ezio Manzini e Wolfgang Jonas, con l'obiettivo di offrire una panoramica sull'eterogeneità dei punti di vista, delle tematiche e delle evoluzioni della ricerca nel design degli ultimi anni e incoraggiare il dibattito su obiettivi, approcci e metodi della ricerca sul design; e nel 2008 "Design Dictionary. Perspectives on Design Terminology" a cura di Michael Erlhoff e Tim Marshall, che mira a fornire gli strumenti di comprensione attraverso i confini culturali e linguistici della disciplina del design.

2007  
JONAS  
*Design research and its Meaning to the Methodological Development of the Discipline*

Nel saggio "Design Research and Its Meaning to the Methodological Development of the Discipline" (2007), Jonas riprende quanto sostenuto da Dorst (2003) e Lawson (2004) negli anni precedenti in merito alla natura epistemica del design in quanto considerabile come processo di apprendimento. Secondo Dorst, infatti, il processo di design può essere descritto come un avvicinarsi di cicli di apprendimento e Jonas ne osserva un'analogia con il modello evolutivo di produzione della conoscenza, basato sulla successione di ipotesi e di azioni rappresentabile attraverso una struttura composta di due semicerchi: un primo semicerchio induttivo/euristico (caratterizzato dall'esperienza, dall'ipotesi) e un secondo semicerchio deduttivo/logico (caratterizzato dall'azione, dall'intervento). Il cerchio che deriva dalle due metà risulta soggetto a "perturbazioni interne o esterne" che portano a modificare, ampliare e stabilizzare il processo di apprendimento attraverso feedback positivi o negativi<sup>14</sup>. Ma la riflessione di Jonas procede attraverso l'elaborazione di un modello che integra il processo progettuale con il processo di apprendimento, in particolare prendendo in considerazione due modelli di partenza: il primo, sostenuto da Nelson e Stolterman

**Wolfgang Jonas**  
è Professore di Teoria del Design presso la HBK-Braunschweig.

19.



19. Diagramma di processo progettuale secondo W. Jonas (da Jonas, 2007).

(“The Design Way. Intentional Change in an Unpredictable World”, 2003) che associa alle tre azioni “analisi”, “proiezione” e “sintesi” la responsabilità di intervenire sui tre domini della conoscenza, rispettivamente il “vero”, l’“ideale” e il “reale”; il secondo, il modello circolare di Kolb sul “ciclo di apprendimento” (“Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development”, 1984). La combinazione che ne deriva è un modello di processo progettuale iperciclico. Passando da un piano teorico e metaforico ad un piano pratico ed operativo, scrive Jonas: «Possiamo interpretare lo schema iperciclico del processo di progettazione come una cassetta degli attrezzi di tre righe e quattro colonne. Ognuno dei 12 scomparti che rappresentano il processo completo contiene metodi e strumenti per le rispettive fasi del processo. Se assumiamo 10 metodi per scomparto e 12 passi del processo, otteniamo 1012 diversi percorsi/processi. Ogni percorso è una legittima tabella di marcia del processo di progettazione» (Jonas, 2007, p. 201).

Nel 2008, l’opera curata da Michael Erlhoff e Tim Marshall vede la partecipazione di oltre cento autori da tutto il mondo (tra i quali anche Wolfgang Jonas e John Maeda) che collaborano alla stesura del “Design Dictionary”. Il volume è un imponente riepilogo dei termini e concetti più utilizzati (e più spesso oggetto di controversie e dibattiti) nel campo della disciplina del design. Il volume, pubblicato sia in tedesco che in inglese, affronta il glossario come un punto di contatto tra differenti strutture filosofiche (oltre che linguistiche) al fine di arricchire le conoscenze mediante un’eterogeneità di prospettive, sia culturali che accademiche. La scelta dei termini delle locuzioni inseriti nel dizionario pone l’attenzione sulla volontà di chiarire alcune definizioni controverse, e contemporaneamente di inserire all’interno della disciplina alcuni concetti necessari. Ad esempio, il riepilogo di termini come “design process” (descritto sinteticamente come una «serie di attività che si svolgono nel tempo» e la modellazione di «futuri che possono essere realizzati attraverso impegni strategici con gli ambienti», Erlhoff & Marshall, 2008, P. 128); “problem setting” (“impostazione del problema”, ovvero lo step strategico in cui «vengono formulati obiettivi, criteri e valori» del progetto, p. 306); “problem solving”, (step «supportato dalla conoscenza e [...] combinato con l’apprendimento», p. 307); “complessità”, («stato del sistema che manifesta proprietà coerenti che emergono da un groviglio di variabili interconnesse e imprevedibili», p. 70); “organizzazione” (legata al concetto di “comples-

sità”, «relazione specifica di un intero sistema con le sue parti [...] che è più della somma delle sue parti», p. 281) e “visualizzazione”, («un processo complesso legato all’atto di progettare che richiede filtraggio e astrazione per essere interpretata», p. 443), consente di consolidare la volontà di indirizzare la riflessione sulla natura del progetto verso l’indagine di relazioni tra temi interconnessi come, ad esempio, *processo e apprendimento, complessità e organizzazione, astrazione e visualizzazione*.

Un tentativo di sistematizzare queste relazioni si evidenzia nel testo di Bryan Lawson e Kees Dorst “Design Expertise” del 2009. Come si evince dal titolo, il libro si propone come un’indagine sulla natura della competenza progettuale e su come essa possa costruirsi ed evolversi. Più in generale, l’intera trattazione si basa sull’assunto che, poiché il design si presenta come un insieme complesso di competenze, esse possano essere identificate, apprese e, pertanto, anche insegnate. Gli autori, individuando nel design un mix di pensiero razionale, analitico e creatività, traggono alcune considerazioni: considerare il design come *problem solving*, alla luce delle recenti conoscenze, risulta fortemente riduttivo rispetto alla reale complessità dell’attività progettuale, pertanto, propendono per una considerazione del design come *apprendimento ed evoluzione*. La stessa definizione di “problem solving” risulta riduttiva nel concentrare l’attività di progettazione sul problema, sostituita nel testo da “situazione progettuale” (*design situation*) che prevede invece la ricerca di una coppia problema-soluzione e del “ponte” che li renda tali (Cross, 2000). Più nel dettaglio, come già sostenuto in precedenza (Dorst, 2003; Lawson, 2004), gli autori evidenziano come il design si basi sull’apprendimento, ovvero una graduale raccolta di «conoscenza sulla natura del problema di design e sulle migliori strade da percorrere verso una soluzione di design» (Lawson & Dorst, 2009, p. 34).

In questo senso, anche qui viene ripreso il ciclo di apprendimento esperienziale di Kolb (Jonas, 2007), definito “apprendimento continuo a più livelli” o “apprendimento permanente”, il cui veicolo principale per l’apprendimento è il progetto stesso: se, infatti, da un lato, la progettazione costituisce la risoluzione di problemi, dall’altro essa costituisce una forma di ricerca ed evoluzione, che contribuiscono a formare la competenza del designer. Raramente, infatti, la competenza del designer dipende dalla creatività come

2008  
ERLHOFF & MARSHALL  
*Design Dictionary*

**MICHAEL ERLHOFF**  
(1946-2021) è stato un teorico del Design, Preside Fondatore del Dipartimento di Design dell’Università di Scienze Applicate di Colonia (oggi Scuola Internazionale di Design di Colonia) dove ha lavorato come Professore di Storia e Teoria del Design.

2009  
LAWSON & DORST  
*Design Expertise*

“salto creativo” (*creative leap*), bensì da un’evoluzione graduale nella costruzione di una conoscenza mirata. La conoscenza di cui si parla è intesa come “*designerly knowledge*”, un complesso bagaglio di informazioni che vengono archiviate nella mente del progettista durante la sua formazione (e, come anticipato dall’apprendimento “continuo”, anche successivamente durante la pratica professionale) sotto forma di un sistema di costrutti personali. Tale forma di cognizione, propria dei designer, viene definita dagli autori “pensiero visivo” (*visual think*), ovvero una modalità di pensiero che manipola direttamente l’informazione sotto forma grafica attraverso tre piani: un piano percettivo diretto attraverso i propri disegni, un piano percettivo indiretto attraverso lo studio di “precedenti” e un piano dell’immaginazione («Gran parte del pensiero progettuale deve quindi basarsi sul mettere in relazione questi tre tipi di informazioni», Lawson & Dorst, 2009, p. 104). Data questa definizione, il “precedente” (Lawson, 2004), definito anche “*reference*” (Goldschmidt, 1998) assume un ruolo fondamentale nell’apprendimento in quanto permette al designer di creare i propri costrutti, sia di derivazione logica che emozionale, di interpretazione del progetto precedente (proprio e/o altrui), di mettere in discussione il progetto che osserva, di suddividerlo per poterlo comprendere e, infine, di sviluppare concetti completamente nuovi. In particolare, la cosiddetta “conoscenza episodica” (costituita da ricordi specifici, esperienziali, occasionali) rappresentata dai “precedenti”, risulta essere più utile ed efficace per i designer, rispetto ad una “conoscenza semantica” (basata su regole, strutture, relazioni) tuttavia necessaria, ma che viene utilizzata quasi inconsapevolmente.

Tale riscontro risulta particolarmente importante nell’ambito dell’insegnamento della disciplina, e a tal proposito scrivono gli autori: «Gli studenti di design non devono solo imparare a riconoscere le situazioni, ma devono anche essere in grado di fare parallelismi con situazioni di altri contesti [...], sviluppare le loro strutture mentali per immagazzinare conoscenze potenzialmente utili [...] per poter dare un senso ai precedenti raccolti [...]. (I precedenti) sono fenomeni complessi che necessitano di una valutazione lungo molte dimensioni. Man mano che lo studente di design si sviluppa, il numero e la complessità organizzativa di queste dimensioni aumenteranno sicuramente» (Lawson & Dorst, 2009, p. 148). L’esistenza, dunque, di diversi livelli di *expertise* nell’ambito del design permette agli autori di individuare tre tipologie di approccio al progetto,

definiti anche “three types of design thinking” (p.68) o “three languages” (p. 78): *Convention-based Design Thinking*, *Situation-based Design Thinking* e *Strategy-based Design Thinking*.

Nel dettaglio, il pensiero basato sulla convenzione, e dunque su regole, permette di affrontare problemi difficili con approcci che sono per lo più combinazioni di logica e di esperienza di precedenti progetti (riconducibili, a seguito dell’osservazione mediante studi di *protocol analysis*, all’approccio di studenti novizi ed inesperti); il pensiero basato sulla *situazione* permette di individuare la risposta più adeguata al preciso contesto, concentrando dunque il focus (atteggiamento più frequente in studenti e designer mediamente esperti); il pensiero basato sulla *strategia* permette di formulare una risposta pianificata, progettando consciamente il processo stesso e introducendo soluzioni originali (atteggiamento proprio di designer esperti). A ciascuno di questi tre approcci progettuali viene associato un comune gruppo di abilità ed attività di progettazione: “formulare” (*formulating*), “rappresentare” (*representing*), “fare delle mosse” (*moving*), “valutare” (*evaluating*) e “gestire” (*managing*). L’abilità del *formulating* si basa su due ulteriori aspetti: l’identificazione (*identifying*), ovvero il riconoscimento degli elementi della situazione progettuale (“*naming*”, Schön, 1983) e l’inquadramento (*framing*), ovvero il «focus selettivo (che) permette al designer di gestire l’enorme complessità e le inevitabili contraddizioni dando struttura e direzione al pensiero» (Lawson & Dorst, 2009, p. 48); l’abilità del *representing* si basa sulla modalità di relazione conversazionale tra designer e rappresentazione, nonché sul lavoro con rappresentazioni multiple (disegni, modelli al computer, descrizioni testuali, modelli fisici); l’abilità del *moving* prevede il procedere con mosse che possono essere interpretative o di sviluppo che possono essere tuttavia, non sempre originali<sup>15</sup>; l’abilità di *evaluating* permette al designer di basarsi tanto su valutazioni oggettive (quindi in relazione all’oggetto di progettazione) quanto su valutazioni soggettive (proprie del designer, derivate da principi guida personali); l’abilità del *managing* permette di riflettere *in azione* (*reflection in action*), ovvero considerare continuamente la comprensione del problema e l’andamento dell’attività, oppure *sull’azione* (*reflection on action*), ovvero «un’attività di livello superiore in cui viene monitorato il processo piuttosto che lo stato del progetto. Tale concetto implica chiaramente la creazione di una visione d’insieme e un’uscita dal flusso dell’attività di progettazione» (Lawson & Dorst, 2009, p. 56).

15. Creatività P e H di Boden, 1990



Considerando che la progettazione consiste, dunque, in un apprendimento continuo, Lawson e Dorst evidenziano una precisa modalità di sviluppo dell'attività secondo linee di pensiero parallele (*parallel lines of thought*), ciascuna delle quali corrisponde ad una «cornice per restringere la visione del problema (e) per sviluppare idee sulla soluzione» (p.60). La capacità di lavorare su linee di pensiero diverse e simultanee risulterebbe propria di designer molto esperti, in quanto necessità dell'abilità di districarsi nell'incertezza di un percorso ignoto o inefficace e protendere per altre direzioni, all'interno del medesimo processo progettuale.

## 7.4 Design Thinking e System Thinking

Tale capacità di lavoro su livelli simultanei viene ripresa da Nigel Cross nel testo "Design Thinking. Understanding How Designers Think and Work" del 2011, il quale precisa la differenza tra un approccio *strategico* e un approccio *tattico* alla progettazione: la strategia presuppone una pianificazione attraverso la considerazione di una serie di elementi posti in relazione tra loro in vista di un obiettivo, mentre la tattica costituisce il metodo utilizzato per raggiungere un obiettivo (può dunque costituire una parte importante all'interno della strategia, ma non sostituirsi ad essa). L'approccio che, dunque, viene individuato da Cross come proprio dei designer è quello strategico, sostenuto dall'utilizzo dello strumento del disegno, che permette di «sostenere e mantenere il pensiero progettuale parallelo»: il disegno, infatti, soprattutto quello su carta e matita, consente di passare da un livello di dettaglio all'altro in modo pressoché istantaneo, offre diverse viste sul progetto (piante, sezioni, prospetti, dettagli), conserva un «registro di precedenti visualizzazioni, idee e note a cui si può accedere rapidamente e incoraggia la partecipazione simultanea e non gerarchica dei collaboratori, usando una rappresentazione comune» (Cross, 2011. Come già precedentemente espresso (Cross, 2006), il pensiero progettuale viene definito qui come "abducente", caratteristico della logica progettuale che opera contemporaneamente tra problema e soluzione e l'approccio strategico alla progettazione rinforza il passaggio da una visione "sistemica" (*systematic*) ad una "sistemica" (*systemic*): la sistematicità dei metodi, già etichettata come "incompleta" e "fallimentare" nei decenni precedenti, viene ulteriormente accantonata da Cross in quanto «non vi è alcuna prova dell'uso di metodi sistematici di pensiero creativo; per esempio, i designer innovativi sembrano essere troppo coinvolti dall'urgente necessità di progettare per voler, o dover, fare un passo indietro e considerare i loro metodi di lavoro» (Cross, 2011). Anche in "Design Thinking", infatti, Cross riprende gli studi di *protocol analysis*, e le interviste dirette ad esperti progettisti, riportando casi di studio progettuali, brief di esperimenti e schizzi in corso di progettazione. L'approccio di studio alla discipli-

2011  
CROSS  
*Design Thinking. Understanding  
How Designers Think and Work*



16. Per approfondimento su sistemi complessi ed emergenza, si veda il Capitolo 9 di questa tesi.

na del Design continua ad essere di tipo osservazionale, basato sulla conoscenza di quelle abilità cognitive e creative dei designer, che Cross definisce “comuni a molti ambiti del design”. Infatti, l'autore individua come molti aspetti del pensiero progettuale siano comuni a diversi domini, pertanto, gli studi condotti e le ricerche avanzate possono essere validi in diversi ambiti, dall'architettura al design del prodotto e all'ingegneria, in quanto interdisciplinari. Come già in “Design Dictionary” (Erlhoff & Marshall, 2008) sono stati introdotti i temi della complessità, dell'organizzazione e dell'emergenza come concetti chiave della disciplina progettuale, così in Cross il tema delle “proprietà emergenti” consente importanti riflessioni: l'emergenza in quanto “emersione” di aspetti derivanti dalla interazione di elementi i quali, in relazione, danno origine a comportamenti più complessi in quanto collettività<sup>16</sup>. Il riconoscimento di questa proprietà, unitamente alle precedenti considerazioni sulla natura sistemica e non lineare del design, pone le basi per considerare il processo progettuale come un sistema complesso.

Tra il 2014 ed il 2015 vengono pubblicati tre testi all'interno della stessa serie dal titolo “Design Thinking, Design Theory” a cura di Ken Friedman e Erik Stolterman (MIT Press): “Linkography. Unfolding the Design Process” di Gabriela Goldschmidt (2014), “Design, When Everybody Designs. An Introduction to Design for Social Innovation” di Ezio Manzini (2015) e “Frame Innovation: Create New Thinking by Design” di Kees Dorst (2015).

2015  
MANZINI  
*Design When Everybody Designs.  
An Introduction to Design for Social  
Innovation*

**EZIO MANZINI**  
è Professore Onorario al Politecnico di Milano, fondatore di DESIS, un network internazionale su Design per l'innovazione sociale e sostenibilità.

“Design, When Everybody Designs. An Introduction to Design for Social Innovation” di Ezio Manzini è un testo che apre ad uno specifico ramo della disciplina che è il Design per l'Innovazione Sociale e che fornisce un importante contributo all'indagine del rapporto tra Design e complessità. Come sostenuto nella prefazione alla prima edizione, tra le sfide sostanziali che il Design del nuovo millennio si trova a dover fronteggiare, vi sono due condizioni cruciali: «un ambiente sempre più complesso di necessità, requisiti e vincoli (ed) un contenuto informativo che spesso supera il valore della sostanza fisica» (Friedman & Stolterman, in Manzini, 2015, p. IX). Infatti, tali sfide definiscono la natura di molti problemi del design contemporaneo, al punto da dover considerare «problemi semplici legati a complessi sistemi sociali, meccanici o tecnici» (Friedman & Stolterman, in Manzini, 2015, p. IX). Tale complessità nasce soprattutto dall'esistenza di numerosi campi di applicazione, nonché di molti

stakeholders, e dalla necessità di adeguare il design alle comunità che cambiano. Scrive Cross in “Designerly Ways of Knowing”: «Designing is something that all people do [...]. But we also know that some people are better designers than others» (Cross, 2006, p. 29). Questa affermazione viene ripresa da Manzini, che ne propone una più esauriente definizione, individuando come “design diffuso” una pratica di progetto che deriva da capacità naturali e da esperienze pregresse, propria di individui non esperti, e come “design esperto” la pratica progettuale che si basa sull'addestramento professionale e su una conoscenza progettuale specifica. Tale conoscenza corrisponde alla *designerly knowledge* di Lawson e Dorst (2009) e comprende un insieme di strumenti ed una cultura specifica basata su senso critico e su un atteggiamento costruttivo (citando Lucy Kimbell, Manzini sostiene che «la pratica degli esperti di design è vicina ad essere una *indagine costruttivista* [...], un processo esplorativo che mira a creare nuovi tipi di relazioni di valore tra diversi attori all'interno di una configurazione socio-materiale» (Kimbell in Manzini, 2015, p. 38). Il concetto chiave che emerge, infatti, da “Design, When Everybody Designs” è il ruolo chiave degli esperti all'interno della comunità, i quali hanno la competenza di «innescare e sostenere processi aperti di co-design, usando la loro conoscenza del design per concepire e migliorare iniziative chiare e mirate [...]. Questa transizione è un ampio e complesso processo di apprendimento sociale» (Manzini, 2015, p. 53). Il concetto di design come processo di apprendimento viene, dunque, confermata ed ampliata al contesto sociale, al quale ci si rivolge al fine di produrre significati, valori o meglio, come viene definito nel testo di Manzini, *sense making* e inserito in una mappa delle modalità progettuali: considerando due assi ai cui estremi come reciproche polarità compaiono *problem solving/sense making* (“asse motivazioni e aspettative”) e *design esperto/design diffuso* (“asse attori e competenze”), dal cui incrocio derivano quattro quadranti, ognuno dei quali propone una modalità di progettazione caratteristica e le sue recenti evoluzioni (Manzini, 2015, p. 40). Dalla mappa emergono due considerazioni: in primo luogo, l'osservazione che più le soluzioni proposte risultano innovative e radicali, più sfumata è la polarizzazione tra “problem solving” e “sense making”; in secondo luogo, che «di fronte a problemi complessi e a diverse possibilità di risolverli, il problem solving e il sense making non possono essere separati» (p. 40). Il tema della collettività porta con sé un'inevitabile riflessione, che è quella sulla comunicazione e sulla rappresentazione del progetto.

17. Single e double-loop learning.

Manzini introduce il tema della visualizzazione attraverso lo strumento della mappatura: la complessità degli ambienti, dei problemi e dunque, delle soluzioni progettuali, comporta la necessità di migliorarne l'accessibilità, sia tra gli esperti che verso la comunità di non esperti. Citando le ricerche sui temi della visualizzazione e della rappresentazione di Bruno Latour ("Visualization and Cognition: Thinking With Eyes", 1986) e del Density Design Lab del Dipartimento di Design del Politecnico di Milano, nel testo si afferma che: «Riordinando i dati numerici, reinterpreto le informazioni qualitative, localizzando geograficamente le informazioni e costruendo tassonomie visive, possiamo sviluppare una visualizzazione diagrammatica – una sorta di scorciatoia grafica – per descrivere e svelare le connessioni nascoste dei sistemi complessi» (Density Design Lab in Manzini, 2015, p. 121).

2015  
DORST  
*Frame Innovation: Create New Thinking by Design*

Tematicamente affine al testo di Manzini, "Frame Innovation: Create New Thinking by Design" di Kees Dorst (2015) affronta il tema dell'innovazione nel campo del Design approfondendo il concetto già introdotto di "framing" (Schön, 1983; Cross & Dorst, 2001; Lawson, 2004; Cross, 2006) che Dorst definisce come l'approccio ai problemi proprio dei designer e, di conseguenza, sostiene che «una profonda comprensione dei principi e delle pratiche della creazione di frame aiuterà il professionista a sviluppare il proprio approccio per ottenere un'innovazione radicale» (Dorst, 2015, p. XV).

Come già introdotto da Manzini, il focus sui problemi ed i contesti "complessi" viene qui affrontato definendo tali problemi "aperti, complessi, dinamici e reticolari", caratteristiche che inseriscono il processo progettuale all'interno di condizioni molto specifiche: un problema è aperto in quanto i suoi confini non sono ben definiti; è complesso poiché consiste di molti elementi interconnessi; è dinamico poiché cambia nel tempo, nel numero di elementi o nelle connessioni fra di essi; è reticolare poiché ogni situazione problematica è legata e connessa con altre situazioni che influenzano e dalle quali viene influenzata. La definizione del problema come "aperto, complesso, dinamico e reticolare" costringe a ragionare sul progetto in modo radicalmente differente dalle strategie convenzionali secondo le quali i problemi e gli ambienti erano considerati "isolati, statici e gerarchicamente ordinati". Tra i "principi di creazione di strutture" (*framing*), Dorst inserisce "embracing complexity" e cita le ricerche di Chris Argyris<sup>17</sup> e Peter Senge sulle *learning organizations*: occorre osservare la disciplina progettuale attraverso lo sguardo del pensie-

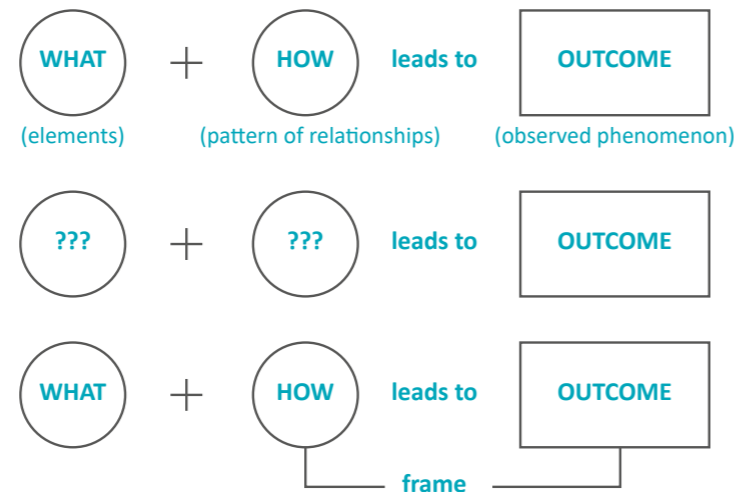
ro sistemico, la «quinta disciplina [...] che integra le altre discipline, fondendole in un corpo coerente di teoria e pratica [...]. Senza un orientamento sistemico, non si è motivati a guardare all'interrelazione tra le discipline» (Senge, 2006, p. 13). Secondo Senge, infatti, il pensiero sistemico permette un radicale cambiamento del modo di pensare, attraverso lo spostamento della concezione di linearità causa-effetto in favore di interrelazioni non-lineari, nonché della concezione di staticità istantanea in favore di una dinamicità processuale. In termini di rappresentazione, Senge propone un modello sistemico basato su "circoli di influenza" al posto di linee rette, dove ciascun cerchio di influenza è portatore di una storia che si relaziona ad altre storie, fino a creare delle influenze reciproche, e dunque una struttura diagrammatica. La rappresentazione della complessità viene quindi associata all'elaborazione di un linguaggio grafico con valore euristico, in quanto permette di individuare schemi di relazioni più profondi che, diversamente, non sarebbero riusciti ad emergere. La visione strutturale del problema progettuale viene quindi ripresa da Dorst che elenca alcune possibili impostazioni (*settings*) che includono gli elementi del progetto (*what*), la rete di relazioni (*pattern of relationships*) ed il risultato del processo (*outcome*), e che approfondisce il concetto di "abduzione", già enucleato come modalità cognitiva propria del processo progettuale (Cross, 2006). Dorst distingue in due forme di abduzione (a loro volta ben distinte da deduzione e induzione): una abduzione "normale" è basata sull'esperienza e permette, conoscendo l'obiettivo del progetto (*outcome*) e anche i mezzi per poterlo realizzare (*how*), di "creare un cosa (*what*) [...] all'interno di uno schema fisso di relazioni" (Dorst, 2015, p. 48); e una abduzione "del design" basata sulla progettazione, attraverso la quale, conoscendo soltanto il valore che si desidera ottenere dal processo (*outcome*), prevede l'elaborazione tanto degli elementi (*what*) quanto delle modalità (*how*) da svilupparsi in parallelo. L'abduzione di design costituisce la modalità che permette di elaborare un modello ipotetico di relazioni, dove il *framing* è la chiave del processo.

Dorst propone, inoltre, un modello che permette un'efficace elaborazione del *frame*, strutturato in nove passaggi: archeologia (*archaeology*), paradosso (*paradox*), contesto (*context*), campo (*field*), temi (*themes*), cornici (*frames*), futuri (*futures*), trasformazione (*transformation*) e integrazione (*integration*). Dorst precisa che il modello proposto per l'elaborazione del *frame* non presenta natura

lineare, bensì esclusivamente una progressione generale e logica, considerando che ogni livello, in una determinata situazione progettuale, potrebbe essere il punto di partenza del processo e che lo spostamento tra un livello e l'altro non solo è previsto, ma aumenta l'efficacia nella creazione della cornice.

20.

20. Diagrammi di impostazione del frame secondo K. Dorst (da Dorst, 2015).



Con il saggio "Systems Thinking and Design Thinking. The Search for Principles in the World We Are Making" (2019), Richard Buchanan riprende quanto anticipato nel 2001 sul rapporto tra *pensiero sistemico* e *pensiero progettuale*, riconoscendone la relazione ormai di lungo corso sia nella teoria che nella pratica, ma evidenziandone un rinnovato interesse, in particolare per le ambiguità e le interpretazioni che il concetto di "sistema" porta con sé e per l'evoluzione del design negli ultimi decenni. Buchanan parte da una definizione di "sistema" come «relazione di parti che lavorano insieme in modo organizzato per realizzare uno scopo comune» (Buchanan, 2019, p. 86), tuttavia questa non basta a definire il rapporto con il design, in quanto ogni designer (più o meno esperto) tende a ricondurre a tale definizione sia il concetto di "prodotto", sia quello di "problema progettuale", sia l'insieme dei metodi impiegati nella pratica progettuale, sia i contesti economici, sociali e culturali in cui il design si colloca. Quello che ne emerge è, dunque, un pluralismo di approcci nell'esplorazione di nuove possibilità di relazione tra design e sistemi, considerando la crisi della precedente "scala" di sistemi dei

2019  
BUCHANAN  
*Systems Thinking and Design Thinking. The Search for Principles in the World We Are Making*

primi anni duemila, a favore di una scala ben più vasta e complessa di nuove realtà. Ma Buchanan si domanda se è solamente una questione di cambio di scala, oppure di una crisi dei principi del design stesso: partendo dalla consapevolezza che «il design è la trasformazione dell'ambiente circostante in ambienti per l'esperienza umana» (Buchanan, 2019, p. 85), la riflessione necessaria secondo Buchanan è rivolta alla natura dei sistemi, ai principi del design e agli ambienti che l'essere umano, attraverso il design, intende creare. La riflessione sui sistemi parte dall'enunciazione di quattro questioni di ambiguità strategiche che caratterizzano il concetto di "sistema": 1) se un sistema esiste; 2) cosa viene sistematizzato; 3) come i componenti del sistema lavorano insieme in modo organizzato e 4) quali sono le proprietà comportamentali del sistema nel suo insieme. La stessa definizione di sistema risulta non unitaria e, come molti termini teorici o pratici, possono essere osservate in base ad uno dei quattro tipi di pensiero (McKeon in Buchanan, 2019): costruzione (*construction*, "a process by which parts are put together"), discriminazione (*discrimination*, "a process by which arbitrary formulations are interpreted"), risoluzione (*resolution*, "a process by which problems are resolved"), assimilazione (*assimilation*, "a process by which englobing truths are approximated"). In base a questa premessa, Buchanan individua quattro definizioni di Sistema rispettivamente correlate ai precedenti tipi di pensiero: 1) "Arrangement of interacting parts or bodies combined under the influence of related forces"; 2) "Set of things arranged and related to form a unity"; 3) "Group of units or elements that form a whole and work in unison"; 4) "Condition of harmonious, orderly interactions". Buchanan individua, inoltre, due punti di vista differenti sul design thinking come "sistema": un primo punto di vista deriva da coloro che provengono dalla tradizione della teoria generale dei sistemi, della cibernetica e del pensiero sistemico (come Russell Ackoff, Kenneth Boulding, West Churchman), l'altro dai designer, gli storici e i teorici del design.

I pensatori del primo gruppo individuano nel sistema qualcosa di più di un concetto, bensì uno "stile di vita intellettuale, una visione del mondo, un concetto della natura della realtà e di come investigarla" (Ackoff in Buchanan, 2019, p. 95). Questa concezione porta a pensare di poter passare dai concetti astratti dei sistemi all'azione pratica, ragionando tanto sulla complessità del sistema quanto sulla condizione dell'ambiente dell'esperienza umana. Ne scrive Fred Collopy, citato nel testo: «Il design thinking nella sua più ampia scala

di applicazione a problemi di gestione, organizzazioni e vita sociale è considerato un metodo composto da molte tecniche particolari già implicite nel pensiero sistemico [...]. È un consolidamento di pratiche che hanno trovato posto nel pensiero sistemico e ora sono rese esplicite dal pensiero sistemico» (Collopy in Buchanan, 2019, p. 96). Il secondo gruppo, dal lato del design, offre una lettura differente: «Quando il design ha cominciato ad essere applicato a problemi complessi di sistemi umani, tecnologia, vita sociale e comunità, il design thinking è emerso non come un nuovo metodo ma come una nuova arte culturale e come una nuova disciplina di pratica all'interno del più ampio campo del design» (Buchanan, 2019, p. 96). Le due correnti di pensiero si sviluppano quindi su un terreno comune, ma con andamenti differenti: il pensiero sistemico parte da un assunto teorico e astratto e prevede un'applicazione finale in un'azione progettuale; il pensiero progettuale parte un'indagine creativa e finisce con la progettazione di sistemi.

L'area di dialogo tra questi punti di vista sembra risiedere, secondo Buchanan, nella ricerca sui *principi* (sia di azione che concettuali), che vengono qui classificati in quattro aree: principi su *ciò che è buono (good)*, su *ciò che è giusto (just)*, su *ciò che è utile (useful)* e su *ciò che è soddisfacente (satisfying)*. Il dibattito comune sui suddetti principi porta necessariamente con sé l'attenzione verso i concetti di sostenibilità, comodità ed equità che caratterizzano il presente dei *"troubled system"* (p. 102) e a costruire un terreno di complicità fra designer e *system thinkers*.

Dalle riflessioni di Buchanan emerge, inoltre, una domanda dichiaratamente provocatoria: «Gli esseri umani sperimentano mai veramente un sistema?» (p. 99), alla quale seguono due considerazioni: la prima, che con "sistema" intendiamo il *modello complesso* di una situazione e non la situazione stessa; la seconda, che se non è il sistema di cui facciamo esperienza, bensì il suo modello, allora in realtà sperimentiamo il nostro percorso individuale attraverso un *modello di sistema*, ma non il sistema reale. Scrive Buchanan: «Il modello punta a certe relazioni in una situazione, ma la situazione stessa supera la capacità del modello di comprenderla. Infatti, se ciò che intendiamo per sistema non è il modello, ma la totalità effettiva di tutto ciò che è accaduto, sta accadendo e accadrà in un sistema ipotetico, allora dobbiamo riconoscere che questo è al di là della capacità di sperimentare di qualsiasi individuo» (Buchanan, 2019, p. 100).

## Bibliografia della Parte 2

- Akin, Ö. & Lin, C. (1995). "Design Protocol Data and Novel Design Decisions", *Design Studies*, 16(2), pp. 211-236
- Akin, Ö. (1978). "An Exploration of the Design Process", *Design Methods and Theories*, 13 (3/4), 1979, pp. 115-19, (da Cross, N. (1984). *Developments in Design Methodology*, New York: John Wiley & Sons)
- Akin, Ö. (1978). "How Do Architects Design" da Latombe, J.C. (ed.). "Artificial Intelligence and Pattern Recognition" in *Computer Aided Design: Proceedings of the IFIP Working Conference, Organized by Working Group 5.2, Computer-aided Design, Grenoble, France, March 17-19, 1978*, Amsterdam: North-Holland Publishing Company
- Alexander, C. (1964). *Notes on the Synthesis of Form*, Cambridge: Harvard University Press
- Alexander, C. (1965). "A City is Not a Tree", *Architectural Forum*, Vol. 122, No 1, April 1965, pp. 58-62
- Archer, B. (1965). *Systematic Method for Designers*, London: Council for Industrial Design
- Archer, B. (1968). *The Structure of Design Processes*, Springfield, VA: U.S. Department of Commerce, 1968, Doctoral thesis, Royal College of Art, London
- Archer, B. (1979). "Design as a Discipline", *Design Studies* 1:1 (Jul 1979), pp. 17-20
- Archer, B. (1981). "A View of the Nature of Design Research" in Jacques, R. & Powell J.A. (eds.). *Design: Science: Method*, Guilford: Westbury House, pp. 36-39
- Argyris, C. & Schön, D.A. (1974). *Theory in Practice: Increasing Professional Effectiveness*, San Francisco: Jossey-Bass Publishers
- Argyris, C., & Schön, D. (1978). *Organizational learning: A theory of action perspective*. Reading, MA: Addison-Wesley
- Arnold, J.E. (2016). *Creative Engineering: Promotion Innovation by Thinking Differently*, Stanford: Stanford Digital Repository
- Asimow, M. (1962). *Introduction to Design*, N.J.: Prentice-Hall.
- Barthes, R. & Bonomi, A. (1974). *Elementi di semiologia*, Torino: Einaudi
- Boden, M.A. (1990). *The Creative Mind. Myths and Mechanism*, London: Weidenfeld and Nicolson
- Boyd Davis, S. & Gristwood, S. (2016). "The Structure of Design Processes: Ideal and Reality in Bruce Archer's 1968 Doctoral Thesis" in *Proceedings of DRS 2016, Design Research Society 50th Anniversary Conference, Brighton, UK, 27-30 June 2016*
- Broadbent, G. & Ward, A. (1969). *Design Methods in Architecture*, London:



Lund Humphries Publishers

- Broadbent, G. (1973). *Design in Architecture: Architecture and Human Sciences*, New York: John Wiley & Sons
- Buchanan, R. (1992). "Wicked Problems in Design Thinking", *Design Issues*, Vol. 8, No. 2, 1992, pp. 5-21
- Buchanan, R. (2001). "Design Research and the New Learning", *Design Issues*, 17(4), pp. 3-23.
- Buchanan, R. (2019). "System Thinking and Design Thinking. The Search for Principles in the World We Are Making", *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, Volume 5, Number 2, Summer 2019, Elsevier
- Christiaans, H. H. C. M. (1992). *Creativity in Design: The Role of Domain Knowledge in Designing*, Utrecht: Lemma BV
- Cinque, M. (2010). *Agire Creativo. Teoria, formazione e prassi dell'innovazione personale*, Milano: FrancoAngel
- Cross, N. (1982). "Designerly ways of knowing", *Design studies*, 3(4), pp. 221-227.
- Cross, N. (ed) (1984). *Developments in Design Methodology*, John Wiley & Sons Ltd.
- Cross, N. (2000). *Engineering Design Methods. Strategies for Product Design*, John Wiley & Sons Ltd (1° ed. 1989)
- Cross, N. (2004). "Expertise in design: an overview", *Design studies*, 25(5), pp.427-441.
- Cross, N. (2006). *Designerly Ways of Knowing*, London: Springer-Verlag Limited
- Cross, N. (2011). *Design thinking: Understanding how designers think and work*, Berg.
- Cross, N., Christiaans, H., & Dorst, K. (Eds.). (1996). *Analysing design activity*, John Wiley & Sons
- Darke, J. (1979). "The primary generator and the design process", *Design studies*, 1(1), pp. 36-44.
- De Saussure, F., Bally, C., Sechehaye, A., Riedlinger, A. & Baskin, W. (1966). *Course in General Linguistics*, NY: McGrawHill
- Design Council (2007). *Eleven lessons: managing design in eleven global companies*, <https://www.designcouncil.org.uk/resources/report/11-lessons-managing-design-global-brands>
- Dewey, J. (1938). *Logic: The Theory of Inquiry*, Henry Holt and Company
- Dorst, K. (1997). *Describing design: a comparison of paradigms*. Delft: Technische Universiteit Delft
- Dorst, K. (2007). *Understanding Design. 175 Reflections on Being a Designer*, Ginkgo Press
- Dorst, K. & Lawson, B. (2009). *Design Expertise*, Burlington: Elsevier

- Dorst, K. (2015). *Frame innovation: Create new thinking by design*. MIT press.
- Dorst, K. & Cross, N. (2001). "Creativity in the design process: co-evolution of problem-solution", *Design studies*, 22(5), pp. 425-437
- Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1984). Protocol analysis: Verbal reports as - Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1984). *Protocol analysis: Verbal reports as data*, MIT Press.
- Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1993). "The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance", *Psychological review*, 100(3), p. 363
- Erloff, M., & Marshall, T. (Eds.). (2007). *Design dictionary: perspectives on design terminology*, Birkhauser Verlag
- Fraser, I., & Henmi, R. (1994). *Envisioning architecture: an analysis of drawing*, John Wiley & Sons
- French, M. J. (1985). *Conceptual design for engineers*, London: Design Council.
- French, M.J. (1971). *Engineering Design: The Conceptual Stage*, London: Heinemann education Books Ltd
- Goldschmidt, G. (1998). "Creative architectural design: reference versus precedence", *Journal of Architectural and Planning Research*, pp. 258-270.
- Goldschmidt, G. (2014). *Linkography: unfolding the design process*, MIT Press.
- Gordon, W. J. (1961). *Synectics: The Development of Creative Capacity*, Harper&Row Publishers
- Gordon, W.J. (1956). *Operational Approach to Creativity*, Harper&Row Publishers
- Gregory, S.A. (1966)(ed.), *The Design Method*, New York: Springer
- Jonas, W. (2007). "Design Research and its Meaning to the Methodological Development of the Discipline" in Michel, R. (a cura di). *Design Research Now. Essays and Selected Projects*, Basel: Birkhäuser Verlag, pp. 187-206
- Jones, J.C. & Thornley, D.G. (1967). *La Metodologia del Progettare*, Marsilio Editori (ed. originale *Conference on Design Methods*, Pergamon Press Ltd, 1963)
- Jones, J.C. (1979). "Designing Designing", *Design Studies*, 1(1), pp. 31-35
- Jones, J.C. (1984). *Essays in Design*, John Wiley & Sons
- Jones, J.C. (1991). *Designing Designing*, London: Architecture Design and Technology Press.
- Jones, J.C. (1992). *Design Methods: Seeds of Human Future*, John Wiley & Sons (1° ed. 1970)
- Koberg, D. & Bagnall, J. (1972). *The Universal Traveler, A Soft-Systems Guide to: Creativity, Problem Solving, and the Process of Reaching Goals*, Kauffmann

- Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*, FT press
- Krippendorff, K. & Butter, R. (1984). *Product semantics-exploring the symbolic qualities of form*, Departmental Papers (ASC), 40.
- Krippendorff, K. (2005). *The semantic turn: A new foundation for design*, CRC Press
- Latour, B. (1986). "Visualization and Cognition: Thinking With Eyes and Hands" in Kuklick, H. & Long, E. (eds.). *Knowledge and Society: Studies in the Sociology of Culture Past and Present (6)*, pp. 1-40
- Lawson, B. R. (1972). *Problem solving in architectural design* (Doctoral dissertation, Aston University)
- Lawson, B.R. (1990). *How Designers Think. The Design Process Demystified*, Oxford: Architectural Press (Elsevier) (I° ed. 1980)
- Lawson, B. R. (1979). "Cognitive strategies in architectural design", *Ergonomics*, 22(1), pp. 59-68
- Lawson, B.R. (2004). *What Designers Know*, Oxford: Architectural Press (Elsevier)
- Maher, M.L., Poon J. & Boulanger S. (1996). "Formalising Design Exploration as Co-Evolution" in Gero, J.S. & Sudweeks, F. (eds). *Advances in Formal Design Methods for CAD. IFIP — The International Federation for Information Processing*, Boston: Springer
- Maldonado, T. (1970). *La Speranza Progettuale. Ambiente e Società*. Torino: Einaudi
- Maldonado, T. (1976). *Disegno Industriale Un Riesame*, Milano: Feltrinelli
- Maldonado, T. (1974). *Avanguardia e razionalità. Articoli, saggi, pamphlets, 1946-1974*, Torino: Giulio Einaudi Editore
- Maldonado, T. (1991). *Tecnica e Cultura. Il Dibattito Tedesco fra Bismark e Weimar*, Milano: Feltrinelli (I° ed. 1978)
- Manzini E. (2015). *Design When Everybody Designs. An Introduction to Design for Social Innovation*, Cambridge: The MIT Press.
- Margolin, V. (1984). "Editorial", *Design Issues*, 1(1), <http://www.jstor.org/stable/1511538>
- McKim, R.H. (1972). *Experiences in Visual Thinking*, Monterey: Brooks-Cole Publishing
- McKim, R.H. (1980). *Thinking Visually: a Strategy for Problem Solving*, Lifetime Learning Pub
- Merrotsy, P. (2013). *Pedagogy for Creative Problem Solving*, Routledge
- Munari, B. (1981). *Da Cosa Nasce Cosa. Appunti per una Metodologia Progettuale*, Editori Laterza
- Nelson, H.G. & Stolterman, E. (2003). *The Design Way. Intentional Change in an Unpredictable World*, The MIT Press
- Neves, I.C. & Rocha, J. (2013). "The contribution of Tomas Maldonado to the scientific approach to design at the beginning of computational era. The case of the HFG of Ulm" in Sousa, J. & Xavier, J, (eds). *Proceedings Future Traditions: Rethinking Traditions and Envisioning the Future in Architecture Through the use of Digital Technologies. (1steCAADe Regional International Workshop). Faculty of Architecture University of Porto. Portugal*, pp. 39-50
- Osborn, A. (1942). *How to Think Up*, McGraw Hill Publisher
- Osborn, A. (1953). *Applied Imagination. Principles and Procedures of Creative Thinking*, NY: Charles Scribner's Sons
- Pahl, G. & Beitz, W. (1977). *Konstruktionlehre: Handbuch fur Studium und Praxis*, Springer Verlag
- Pahl, G. & Beitz, W. (1984). *Engineering Design*, London: The Design Council
- Pahl, G. & Beitz, W. (1996). *Engineering Design. A Systematic Approach*, London: Springer Verlag
- Poincaré, J.H. (1997). *Scienza e Metodo*. Torino: Giulio Einaudi Editore (ed. originale *Science et méthode*)
- Pugh, S. (1991). *Total Design. Integrated Methods for Successful Product Engineering*, Addison-Wesley Publishers (I° ed. 1990)
- Riccini, R. (ed.)(2019). *Tomas Maldonado. Bauhaus*, Milano: Feltrinelli
- Rittel, H. & Webber, M. (1973). "Dilemmas in a General Theory of Planning", *Policy Sciences 4(1973)*, pp. 155-169, Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company
- Rittel, H. (1972). "On the Planning Crisis: Systems Analysis of the First and Second Generations", *Bedriftsokonomien, n. 8*, pp. 390-396
- Rittel, H. & Kunz, W. (1970). *Issues as Elements of Information Systems*, Written Paper n. 131
- Roozenburg, N.F.M & Eekls, J. (1995). *Product Design: Fundamentals and Methods*, John Wiley & Sons
- Roozenburg, N.F.M. & Eekls, J. (1991). *Produktontwerpen: structuur en methoden*, Uitgeverji Lemma
- Rosenstein, A.B., Rathbone, R.R. & Schneerer, W.F. (1964). *Engineering Communications*, Prentice-Hall Series in Engineering Design, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
- Rowe, P. (1991). *Design Thinking*, The MIT Press (I° ed. 1987)
- Runco, M. A. (1991). *Divergent thinking*, New York: Ablex Publishing
- Runco, M. A. (Ed.). (1994). *Problem finding, problem solving, and creativity*, New York: Ablex Publishing
- Runco, M.A. (1997). *The Creativity Research Handbook*, Hampton Press
- Runco, M.A. & Pritzker, S.R. (1999). *Encyclopedia of Creativity*, Academic Press
- Schön, D. A. (1993), *Il professionista riflessivo. Per una nuova epistemologia della pratica professionale*. Bari: Edizioni Dedalo



- Schön, D.A. (1983). *The Reflective Practitioner. How Professionals Think in Action*, Basic Books Inc
- Senge, P. (2006). *La quinta disciplina. L'arte e la pratica dell'apprendimento organizzativo*, Milano: Sperling & Kupfer (Mondadori)
- Simon, H.A. (1996). *The Sciences of the Artificial*, The MIT Press (I° ed. 1969)
- Simon, H.A. (1962). "The architecture of complexity" in *Proceedings of the American Philosophical Society, Vol. 106, No. 6. (Dec. 12, 1962)*, pp. 467-482
- Sterman, J. (2000). *Business dynamics*, McGraw-Hill, Inc.
- Thomas, J.C. & Carroll, J.M. (1979). "The Psychological Study of Design" in Cross, N. (1984). *Developments in Design Methodology* (Originally published in *Design Studies, 1(1), 1979*, pp. 5-11)
- Van Onck, A. (1965), "Metadesign", *Edilizia Moderna n. 65, anno 1965*, <http://www.metaprogettazione.it/metadesign.pdf> (1/1/21)
- Von Bertalanffy, L. (1968). *Teoria Generale dei Sistemi. Fondamenti, Sviluppi, Applicazioni*, Milano: ILI editore
- Wallas, G. (2014). *The Art of Thought*, Solis Press (I° ed. 1926)
- Wehrli, R. (1968). "Open-Ended Problem Solving in Design" (Unpublished PhD Thesis, University of Utah) in Lewis, W.P., Samuel A.E. & Field, B.W. (1973). "An Example of the Application of a Systematic Method to Design", *Operational Research Quarterly (1970-1977)*, vol. 24, n. 2, pp. 217-233

PARTE 3

## Verso un modello teorico-visuale del processo progettuale

## CAPITOLO 8 Rappresentazione, visualizzazione, modellizzazione

### ABSTRACT

*This chapter discusses and explores the themes of representation, visualization and modeling as applied to the theme of design.*

*The theoretical dimension that the theme of representation brings is related to the formulation of the design problem, while it is graphically concretized through the tools of drawing, prototyping and simulation. A branch of Visual Communication Design deals with translating data and information into visual forms to make them shareable and usable, and is the branch of Information Design (literally, the "project of information"). The objective of Information Design is to take charge of an interpretative process that reinterprets complex phenomena and attempts a restitution through visual synthesis, allowing accessibility through a communicative project. As revealed by the historical-critical reading of the theoretical contributions, some authors have attempted to model the design process theoretically proposed, attaching graphic schemes of reference to accompany the theoretical framework. The attempts to represent the process constitute important information, confirming the will of the theorists to translate in the most comprehensible way possible what has been stated. The composition of each diagram follows precise graphic settings, starting from the use of words, shapes, lines, points, which in each configuration have a certain semantic and conceptual content. Observing synoptically the schemes it is possible to notice the great variety of configurations, but at the same time it is possible to try to group for "similar" the schemes that possess analogous aspects. In particular, it is possible to characterize some recurrent typologies that will come elevated to case studies and analyzed in this chapter. The systematization of the theoretical contributions regarding the linguistic analysis of the "visual text", in particular the attempts at taxonomic synthesis proposed by Robert Horn, Jörg Von Engelhardt, Massimo Botta and Riccardo Mazza, offers the possibility of elaborating a unique and integrated tool to proceed with the analysis of the collected case studies. Therefore, the operation of reading and analysis of the case studies proposed here involves three fundamental levels:*

- 1) a graphic-formal level (based on morphology);*
- 2) a logical-relational level (based on syntax);*
- 3) a heuristic-interpretive level (based on semantics).*

### ABSTRACT

In questo capitolo vengono trattati e approfonditi i temi della rappresentazione, della visualizzazione e della modellizzazione applicati al tema del progetto.

La dimensione teorica che il tema della rappresentazione porta con sé è legata alla formulazione del problema progettuale, mentre si concretizza graficamente attraverso gli strumenti di disegno, di prototipazione e di simulazione.

Un ramo del Design della Comunicazione Visiva si occupa di tradurre dati ed informazioni in forme visuali al fine di renderli condivisibili e fruibili, ed è il ramo dell'Information Design (letteralmente, il "progetto dell'informazione"). L'obiettivo dell'Information Design è farsi carico di un processo interpretativo che rilegge fenomeni complessi e ne tenta una restituzione attraverso sintesi visuali, permettendone l'accessibilità attraverso un progetto comunicativo.

Come rilevato dalla lettura storico-critica dei contributi teorici, alcuni autori hanno tentato di modellizzare il processo progettuale teoricamente proposto, allegando schemi grafici di riferimento a corredo all'impianto teorico. I tentativi di rappresentazione del processo costituiscono delle informazioni importanti, a conferma della volontà da parte dei teorici, di tradurre in modo più comprensibile possibile quanto enunciato. La composizione di ciascun schema segue delle precise impostazioni grafiche, a partire dall'utilizzo di parole, forme, linee, punti, che in ciascuna configurazione possiedono un determinato contenuto semantico e concettuale. Osservando sinotticamente gli schemi è possibile notare la grande varietà di configurazioni, ma allo stesso è possibile tentare di raggruppare per "simili" gli schemi che possiedono aspetti analoghi. In particolare, è possibile individuare alcune tipologie ricorrenti che verranno elevate a casi studio ed analizzate in questo capitolo. La sistemazione dei contributi teorici in merito all'analisi linguistica del "testo visivo", in particolare i tentativi di sintesi tassonomica proposti da Robert Horn, Jörg Von Engelhardt, Massimo Botta e Riccardo Mazza, offre la possibilità di elaborare uno strumento unico ed integrato per procedere con l'analisi dei casi studio raccolti. Pertanto, l'operazione di lettura ed analisi dei casi studio qui proposta prevede tre livelli fondamentali:

- 1) un livello grafico-formale (basato sulla morfologia);
- 2) un livello logico-relazionale (basato sulla sintattica);
- 3) un livello euristico-interpretativo (basato sulla semantica).

## 8.1 La rappresentazione nel progetto e il ruolo del linguaggio infografico

Il tema della *rappresentazione* all'interno del processo progettuale costituisce un punto centrale per il corretto inquadramento della ricerca: «Non ci può essere attività di design senza rappresentazione» scrive Gabriela Goldschmidt nella prefazione di "Design Representation" (Goldschmidt & Porter, 2004), dove viene condotta una riflessione sul tema della rappresentazione nel Design. Nel saggio "Design Representation: Private Process, Public Image", la Goldschmidt afferma che l'attività di rappresentazione da parte dei designer, e pertanto la produzione di rappresentazioni, avviene «prima, durante e dopo il processo di progettazione di qualsiasi entità, indipendentemente dal fatto che l'entità progettata sia costruita, fabbricata o assemblata come un prodotto reale» (Goldschmidt, 2004, p. 203) e che vi sono molteplici rappresentazioni, alcune *interne* (mentali) e altre *esterne* (materiali e fisicamente percepibili). Come, infatti, anticipato in molti contributi raccolti nella Parte II, il termine "rappresentazione", in relazione alla disciplina del Design, va contestualizzato all'interno di due dimensioni: una teorica (concettuale) ed una grafica (visuale), alle quali corrispondono le rappresentazioni rispettivamente "interne" ed "esterne" citate da Goldschmidt.

La dimensione teorica che il tema della rappresentazione porta con sé è legata a quella della *prefigurazione*, ovvero una proiezione di scenario o un anticipo di un concetto da sviluppare successivamente, ma che trova in questa dimensione una sua valida bozza. La prefigurazione si differenzia notevolmente dal puro atto immaginativo in quanto, a differenza di quest'ultimo, si basa su strutture concettuali ben definite nella mente del progettista e si muove all'interno di uno spazio altrettanto ben definito, che è lo spazio del progetto, con i suoi vincoli, le sue necessità e le sue capacità. Da questo punto di vista, la rappresentazione teorica costituisce lo strumento cognitivo attraverso il quale formulare il problema progettuale, ovvero consolidare un approccio di *problem setting* (fase di impostazione a monte del processo) al posto di un approccio di *problem solving* (ovvero l'individuazione di nuove soluzioni per problemi ormai conso-

lidati). Secondo Sheila Pontis e Michael Babwahsingh, infatti, in "Improving Information Design Practice. A Closer Look at Conceptual Design Methods" (2016), da parte dei progettisti vi sarebbe «un'enfasi eccessiva sulla produzione di output progettuali e la mancata comprensione del problema iniziale, di contenuto e del pubblico all'inizio di un progetto» (Pontis & Babwahsingh, 2016, p. 249).

Come anticipato in alcuni contributi (Parte II), la capacità icastica propria del progettista pone le basi per la strategia progettuale, in quanto permette di visualizzare anticipatamente gli sviluppi del processo. Jonathan Fish in "Cognitive Catalysis: Sketches for a Time-lagged Brain" (2004) utilizza la metafora della catalisi chimica delle molecole per descrivere un'attività di trasformazione veloce e temporanea che produce una configurazione rinnovata dello stato di composizione iniziale, che viene qui paragonata all'agitazione e alla trasformazione di idee ed informazioni mentali grazie all'utilizzo degli schizzi di progetto.

Secondo Fish, infatti, nella fase *interna*, nella mente del progettista alcune strutture temporanee permettono di prefigurare alcune rappresentazioni attraverso la reazione con i disegni, in una «traduzione mentale [in cui le rappresentazioni possono essere]: 1) il recupero della conoscenza implicita per la generazione di immagini raffigurative; 2) la manipolazione e l'ispezione delle immagini raffigurative per derivare nuovi concetti descrittivi. Entrambi questi processi di traduzione mentale hanno bisogno di un supporto visivo» (Fish, 2004, p. 169). Dal punto di vista grafico (*esterno*), la rappresentazione si concretizza attraverso gli strumenti di disegno, di prototipazione e di simulazione, questa volta attraverso le qualità concretamente realizzate sugli artefatti. Pertanto, in relazione a quella precedente della prefigurazione, in questo caso si tratta di una dimensione di *configurazione*, ovvero di conformazione risultante dalla sua struttura e dalla disposizione delle sue parti. La "messa in forma" di un concetto, fenomeno, dato, costituisce un tema cruciale, un vero e proprio "problema rappresentativo", dovuto alla necessità di elaborare e codificare un linguaggio tale da restituirne correttamente la portata concettuale. In termini strumentali, occorre passare da una prima rappresentazione teorica (fase prefigurativa) ad una successiva rappresentazione grafica (fase configurativa), che, come affermato da Fish, equivale ad un vero e proprio atto di traduzione, di trasferimento da una dimensione astratta e concettuale ad una concreta e visuale. Colui che effettua questa transizione è il

progettista, che si fa interprete della propria intuizione e codificatore di un apposito linguaggio espressivo e comunicativo, basti ricordare l'affermazione di Schön in merito alla progettazione come *conversazione* tra il designer e la situazione progettuale (Schön, 1983). Dal punto di vista della dimensione collettiva, la rappresentazione esterna non è esclusivamente la trasposizione dell'idea progettuale, ma veicolo di trasmissione di «messaggi riguardanti un ampio contesto culturale, sociale ed economico in cui il design è stato concepito e deve essere interpretato» (Goldschmidt, 2004, p. 216).

Un ramo del Design della Comunicazione Visiva si occupa di tradurre dati ed informazioni in forme visuali al fine di renderli condivisibili e fruibili, ed è il ramo dell'*Information Design* (letteralmente, il "progetto dell'informazione"). L'obiettivo dell'Information Design è farsi carico di un processo interpretativo che rilegge fenomeni complessi e ne tenta una restituzione attraverso sintesi visuali, permettendone l'accessibilità attraverso un progetto comunicativo. Alberto Cairo distingue quattro compiti fondamentali dell'Information Design: 1) presentare; 2) confrontare; 3) organizzare; 4) mettere in relazione (Cairo, 2016). Affinché ciò accada, è necessaria l'elaborazione di un linguaggio comunicativo adatto che, come suggerito da Paul Cox, si costituisce come il risultato di un processo che si basa sulla risoluzione, sulla semplificazione, sulla mappatura e sulla codifica dei dati (Corraini, 2016): un processo che parte dall'osservazione della realtà – secondo dati qualitativi e quantitativi – e arriva alla sua riproduzione attraverso un'operazione di traduzione. Citando Andy Kirk dal suo "Data Visualization Data Driven Design" (2016): «Data Visualization is the representation and presentation of data to facilitate understanding» (p. 15): il fine, dunque, della visualizzazione dei dati è la loro più agevole comprensibilità, attraverso quella che viene definita da Richard Wurman "architettura dell'informazione" (1996), il cui scopo era evitare l'ansia da informazione, il cosiddetto "buco nero tra i dati e la scienza" (Wurman, 1996).

«Sebbene produrre, raccogliere e condividere informazioni sia diventato molto più semplice, sono ancora necessari metodi robusti e strumenti visivi efficaci per osservare ed esplorare la natura di problemi complessi» (Density Design Lab). Infatti, ciò che l'Information Design fronteggia al giorno d'oggi (come all'epoca delle sue origini alla fine del 1700) è la gestione dei dati all'interno del progetto comunicativo il quale, possedendo al centro un fenomeno molto spes-



so complesso, si comporta come un sistema di variabili che necessitano di essere organizzate e configurate attraverso due operazioni: 1) sintesi attraverso strutture; 2) mappatura delle relazioni. Nel caso dell'operazione di sintesi attraverso strutture, occorre (come accennato) progettare un linguaggio infografico e organizzare gli elementi secondo una gerarchia. Il linguaggio visuale ed infografico, come già accennato nei capitoli precedenti, è paragonabile al linguaggio verbale per quanto riguarda la composizione gerarchica in morfologia, sintassi e semantica e, come tale, possiede un suo complesso di regole grammaticali che inquadrano il linguaggio nella sua totalità.

Nel caso della mappatura di relazioni, occorre interpretare i dati, operazione necessaria in quanto i singoli dati sono destrutturati, neutri ed immateriali, una vera e propria "raccolta disordinata di informazioni" (Cosenza, 2012), pertanto non restituiscono l'insieme del fenomeno, la sua dimensione "metafisica", il suo significato. Ne scrive Sergio Mauceri: «I criteri che devono orientare i processi di interpretazione dei dati sono: riferimento agli obiettivi dell'indagine; riferimento a teorie già enunciate; riferimento al contesto dell'indagine; riferimento alle conoscenze statistiche (relazioni tra variabili); tendenza a prestare attenzione non solo ai risultati previsti e prevedibili ma anche a quelli anomali che possano stimolare la nascita di nuove teorie (serendipità)» (Mauceri, 2019). Il prodotto comunicativo subisce, pertanto, due interpretazioni: una strumentale, da parte del progettista, e una finale, da parte dell'utente che fruisce della visualizzazione progettata. Se la conoscenza diretta di un fenomeno deriva dall'esperienza all'interno di esso, così come la sua percezione da parte di un osservatore dipende dagli strumenti che quest'ultimo possiede per interagirvi, allora la lettura del fenomeno risulta in qualche modo filtrata dalle strutture percettive e cognitive dell'osservatore. Come sostiene Gregory Bateson, «il rapporto tra mente e mondo è tale che è l'osservatore a dare contorni alle cose. C'è implicazione e, per così dire, co-emergenza tra osservazione e contorno» (Mori, 2014). Considerando anche il sistema-progetto come un sistema complesso, occorre domandarsi in che modo tale complessità può essere restituita attraverso l'interpretazione e la mappatura delle relazioni che sussistono all'interno del sistema. Come sostenuto da Lev Manovich, la rappresentazione produce forme di simulazione e controllo che organizzano il dato astratto all'interno di uno schema costruttivo accessibile in quanto

oggetto grafico (Manovich in Botta, 2006). Al netto della sua natura interpretativa, dunque, la rappresentazione non corrisponde ad una semplice trasposizione oggettiva, bensì ad una *sintesi concettuale* (Baricco, 2018).

Sul tema della "mappatura di relazioni", scrive Fritjof Capra: «Le relazioni devono essere mappate» (Capra, 2015), affermazione che esplicita la necessità di un nuovo approccio scientifico verso le relazioni (oltre che i singoli oggetti), dal momento che non è possibile misurare né pesare le relazioni (quindi quantificarle) necessitando, dunque, un approccio qualitativo e relazionale, basato sull'analisi dei processi. Capra, infatti, in "La Rete della Vita" (2014) sostiene che ci troviamo di fronte ad una "crisi di percezione", poiché «quanto più studiamo i problemi più seri del nostro tempo, tanto più ci rendiamo conto che non è possibile comprenderli isolatamente. Sono problemi sistemici» (Capra, 2014). Anche Isabel Meirelles, riprendendo il pensiero di Barabási, scrive: «Le strutture relazionali organizzano dati per i quali le relazioni sono fondamentali per il sistema che viene visualizzato. O, per dirla in un altro modo, c'è molto che si può imparare studiando gli altri collegamenti tra gli elementi del sistema, cioè la rete dei sistemi» (Meirelles, 2013, p. 47). A questa affermazione si aggiunge il contributo di Manuel Lima, che in "Visual Complexity. Mapping Patterns of Information" (2011) scrive: «Abbiamo visto come le precedenti concezioni basate su organizzazione ad albero gerarchiche e centralizzate stiano lasciando il posto a nuove idee che sono in grado di affrontare le complessità intrinseche della società moderna. Questa topologia onnipresente [la rete], prevalente in una vasta gamma di domini, è in prima linea in una nuova consapevolezza scientifica della complessità» (Lima, 2011, p. 69). Lima sottolinea come le due topologie (ad albero e a rete) non sono necessariamente in conflitto, tuttavia, per affrontare problemi dalla natura sempre più complessa ed interconnessa, abbiamo bisogno di considerare nuovi metodi di analisi, modellazione e simulazione.

Massimo Botta e Giovanni Profeta, in "Towards the Information Visualization of Connected Objects" (2018) citano il modello DIKW, acronimo di "Data" (dati), "Information" (informazione), "Knowledge" (conoscenza) e "Wisdom" (saggezza). Di origini incerte<sup>1</sup>, il modello DIKW presenta una configurazione piramidale e gerarchica (alla base del quale troviamo i dati e all'apice la saggezza) e viene

1. Scrittore T.S. Eliot nel testo "The Rock" oppure R. Ackoff, 1989, "From data to wisdom", riconosciuto dalla scienza dell'informazione.

utilizzato da Botta e Profeta per descrivere come la visualizzazione di interazioni complesse permette di passare da un livello di dati grezzi ad un livello di saggezza, in quanto «piena comprensione delle dinamiche e delle caratteristiche che governano i sistemi complessi» (Botta & Profeta, 2018): secondo gli autori, infatti, all'apice del modello sorge l'inferenza derivante da conclusioni logiche e comprensione delle relazioni all'interno del sistema, che permette al progettista di facilitare il processo decisionale per l'ottimizzazione del sistema. Un dato, dunque, diventa informazione soltanto una volta strutturato, ovvero inserito all'interno di un sistema gerarchizzato di lettura. Un esempio di sistema gerarchizzato di lettura è la mappatura, basata su una evoluzione cognitiva il cui risultato è una rappresentazione progettata. Dichiara a tal proposito Allen Carrol (capo cartografo presso ESRI – Environmental System Research Institute): «Le mappe danno senso alle cose. Danno ordine ad ambienti complessi e rivelano schemi e relazioni» (Carroll, 2017, p. 44). Attraverso un procedimento analogo, partendo dall'unitarietà del fenomeno complesso, è possibile scomporlo nelle sue parti minime e analizzarle nelle loro strutture e dinamiche relazionali, ricomponendole in una unitarietà rinnovata, visibile e divulgabile. Le mappe così ottenute da un processo di sintesi concettuale dei dati (basato, pertanto, sulle azioni di interpretazione, codifica, mappatura e mediazione) possono avere due obiettivi principali: possono essere tanto uno strumento di comunicazione per il pubblico, quanto uno strumento progettuale per chi opera nel campo del Design. Di particolare interesse è il secondo obiettivo, che mette in luce il valore euristico della mappa come rappresentazione visiva *ri-semantizzante*, che si concretizza nella possibilità di esporre dei dati e «consentire di analizzarli, esplorarli e fare delle scoperte» (Cairo, 2016, p.31).

## 8.2 La modellizzazione del processo progettuale

Come rilevato dalla lettura storico-critica dei contributi teorici (Parte II), alcuni autori hanno tentato di modellizzare il processo progettuale teoricamente proposto, allegando schemi grafici di riferimento a corredo all'impianto teorico. Il tema dell'analisi e della categorizzazione dei modelli progettuali trova spazio in un testo di riferimento come "How Do You Design? A Compendium of Models" di Hugh Dubberly (2004). Lo studio di Dubberly, infatti, nasce dall'individuazione di modelli grafici che descrivono e rappresentano il processo progettuale, a seconda di varie interpretazioni teoriche, a partire da un archetipo del percorso progettuale strutturato secondo un *input*, un *processo* ed un *output*, fino a configurazioni più complesse. L'archetipo del processo di base risulta potenzialmente espandibile all'infinito, attraverso l'intervento sulla parte del *processo* (in particolare, citando Koberg & Bagnall in Dubberly: «two basic stages of analysis and synthesis will emerge», p. 14) o presupponendo un *feedback loop* che obbliga l'inversione del percorso (p. 116). I modelli proposti nel riepilogo di Dubberly non vengono analizzati secondo uno strumento di analisi, ma vengono osservati attraverso l'individuazione di caratteristiche salienti basate su alcune dicotomie (oltre alla più frequente *analisi/sintesi*) tra cui modello seriale/olistico (*serialist/holist*), lineare/laterale (*linear/lateral*), top-down/bottom up, flessibile/rigido (*pliant/rigid*), oppure di caratteristiche non dicotomiche come modello discreto (*discrete*), sequenziale (*sequential*) e sovrapposto (*overlapping*). Da questa interpretazione emergono due punti chiave sulla modellizzazione, in quanto riguardanti il tema specifico della rappresentazione del processo progettuale:

1) l'osservazione della rappresentazione delle singole fasi del processo: ad esempio, in alcuni casi la fase di analisi viene associata ad una configurazione di linee divergenti (metafora semantica della decomposizione del problema in parti minori) mentre la fase di sintesi con una configurazione a linee convergenti (metafora della ricomposizione delle parti per ottenere una soluzione al problema)

o viceversa, dapprima convergenti e poi divergenti simulando un restringimento del campo di azione attraverso l'analisi ed un'espansione finale attraverso la sintesi, con una trasformazione intermedia (p. 22);

2) l'osservazione dell'andamento sequenziale (*sequence*), parallelo (*parallel*) o circolare (*loop*) del processo progettuale, che individua tre differenti modelli concettuali di pensare il processo.

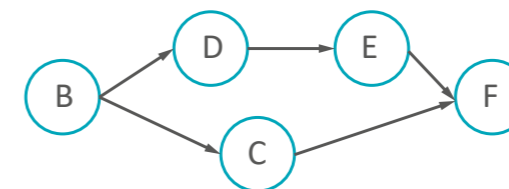
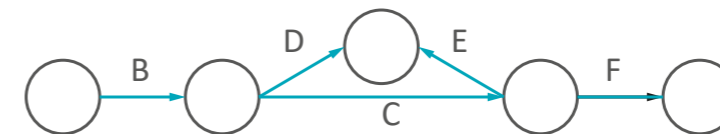
Non è un caso che i primi esempi di rappresentazione del processo progettuale compaiano all'interno di opere teoriche all'inizio degli anni Sessanta. Durante la metà degli anni Cinquanta, infatti, tecniche e strumenti di pianificazione, organizzazione, tracciamento e valutazione dei progetti vengono sviluppati ed utilizzati diffusamente all'interno delle industrie e grandi aziende, per fronteggiare i problemi sempre più complessi e ricchi di dettagli che, durante quegli anni, si stavano sviluppando. In particolare, nel 1957 vengono messe a punto due tecniche di project management volte alla programmazione e gestione del progetto: la *Project Evaluation Review Technique* (PERT) e il *Critical Path Method* (CPM).

La PERT (*Project Evaluation Review Technique*), detta anche "three-point-estimation", sviluppata dalla ditta di consulenza ingegneristica Booz, Allen & Hamilton per conto della Marina degli Stati Uniti, è un metodo statistico di determinazione di tempi ed attività di un progetto complesso, che identifica attraverso tre valori una stima probabile, ottimistica o pessimistica della durata di ciascuna attività.

Il CPM è, invece, una tecnica di modellazione del progetto sviluppata da Morgan Walker dell'azienda chimica DuPont e da James Kelley della Remington Rand, che si basa sulla stima deterministica delle attività necessarie per il completamento del progetto, del tempo richiesto per ciascuna attività, delle dipendenze tra attività e dei cosiddetti "endpoint" logici, ovvero gli elementi da consegnare. L'obiettivo del CPM è determinare la criticità delle attività, calcolandone vincoli di precedenza e fluttuazioni (*floating*) e la sequenza logica delle attività (in parallelo o subordinate).

Entrambe queste tecniche si basano sull'utilizzo del diagramma, declinato in molteplici modi, in particolare sotto forma di network composto da nodi in sequenza numerica e connettori che ne espri-

mono la relazione. In particolare, due sono le principali tecniche grafiche di strutturazione del reticolo: in una, i nodi rappresentano gli istanti di inizio e fine dell'attività, la quale è invece rappresentata dal connettore (in una configurazione definibile AOA - *Activity On Arrows*), che ne indica il tempo di svolgimento; nell'altra, organizzata secondo il Metodo del Diagramma di Precedenza (PDM), all'interno del network i nodi rappresentano le attività e i connettori le dipendenze (dunque, le relazioni) tra i nodi. (configurazione definibile AON - *Activity On Nodes*) e può presentarsi secondo quattro configurazioni: *Finish-Start*, *Start-Start*, *Finish-Finish*, *Start-Finish*. La configurazione reticolare AON risulta più efficace nella gestione di problemi complessi in quanto permette di esprimere in modo dettagliato i collegamenti e le relazioni tra le attività, stabilendo soprattutto i valori di precedenza.

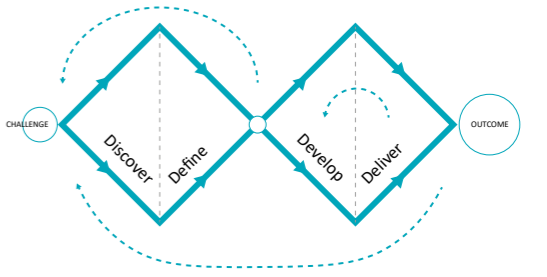
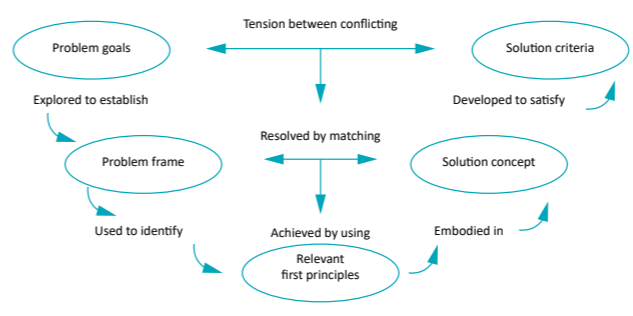
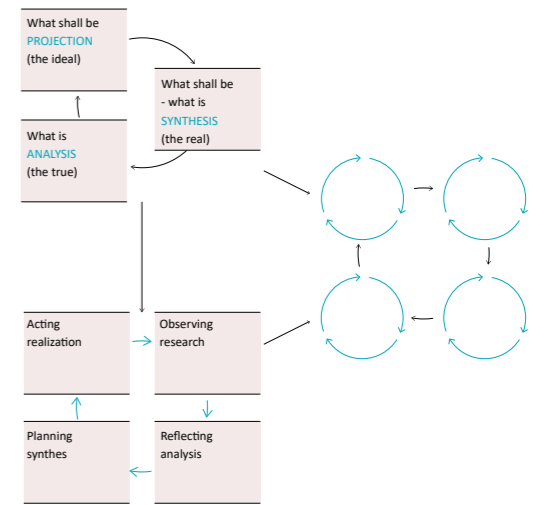
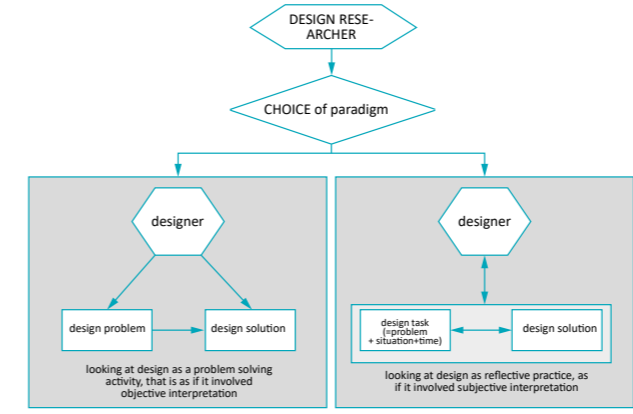
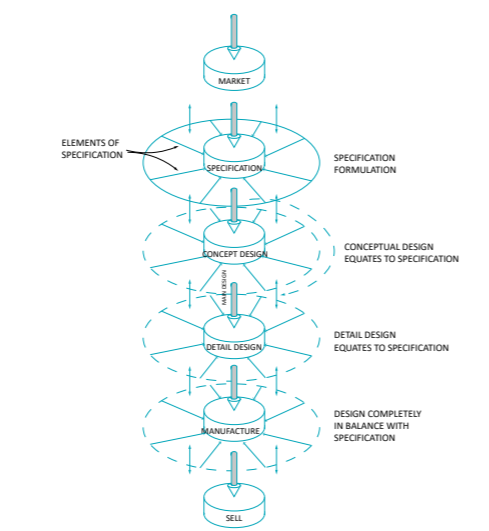
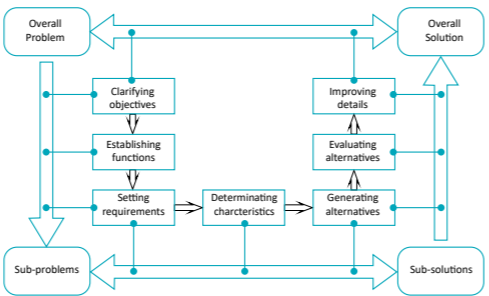
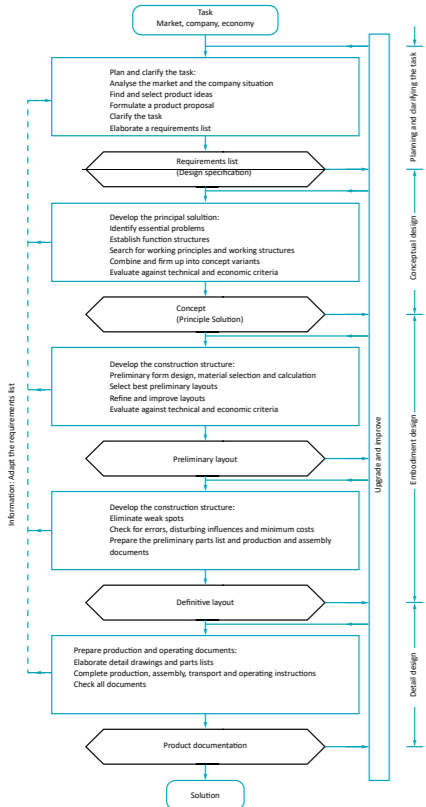
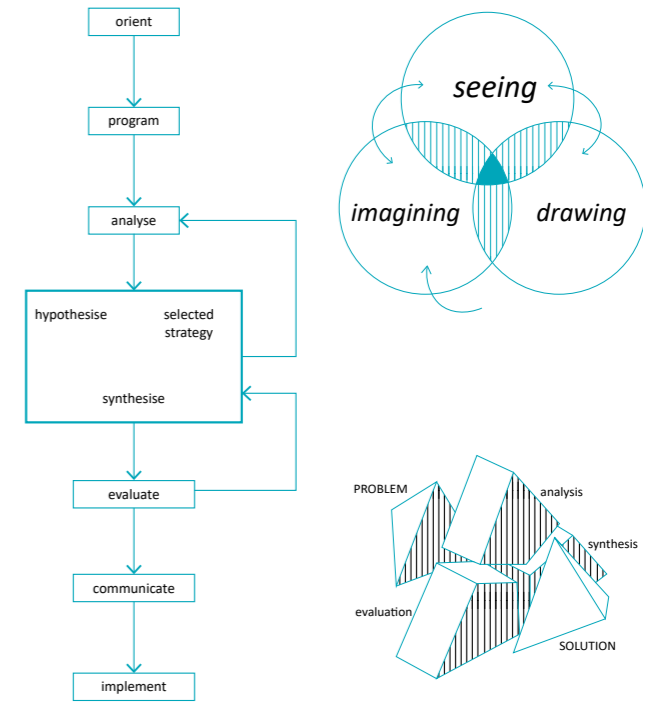
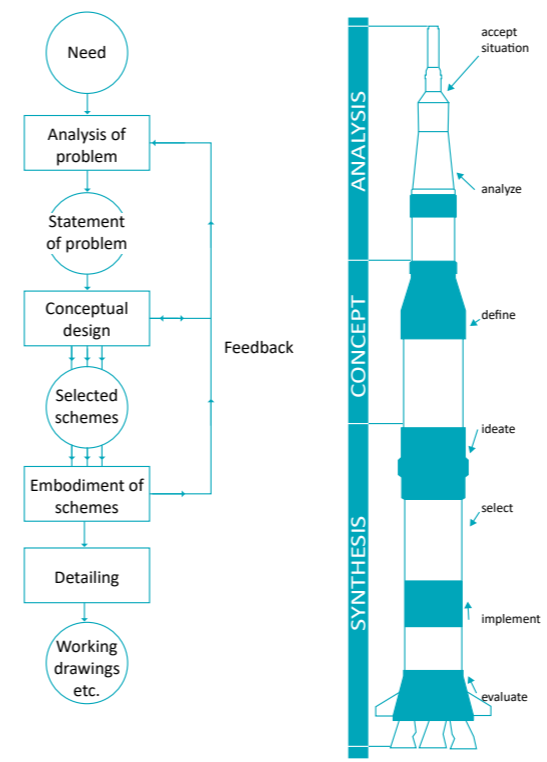
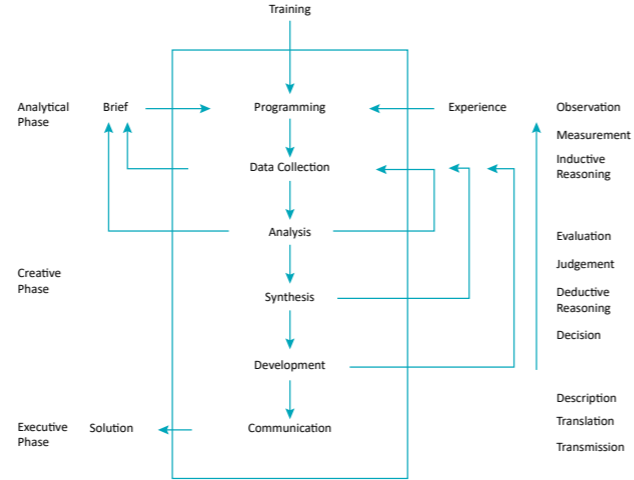
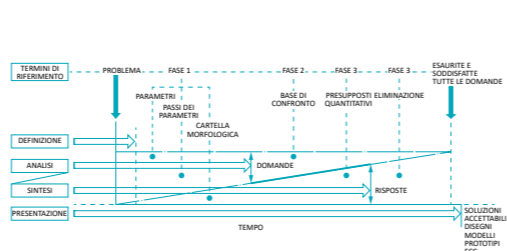
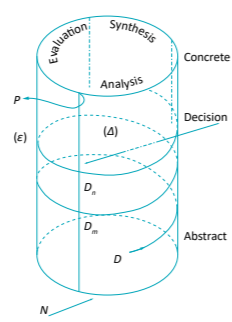
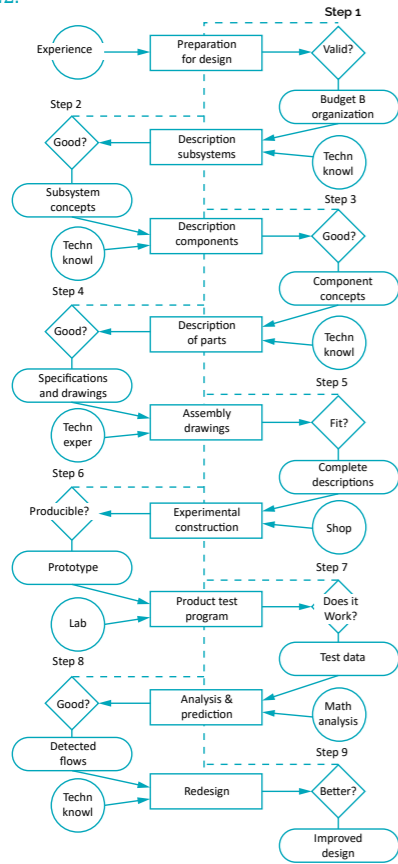


**AOA: ACTIVITY ON ARROWS**  
**AON: ACTIVITY ON NODES**

I tentativi di rappresentazione del processo costituiscono delle informazioni importanti, a conferma della volontà da parte dei teorici, di tradurre in modo più comprensibile possibile quanto enunciato. La composizione di ciascun schema segue delle precise impostazioni grafiche, a partire dall'utilizzo di parole, forme, linee, punti, che in ciascuna configurazione possiedono un determinato contenuto semantico e concettuale. Osservando sinotticamente gli schemi è possibile notare la grande varietà di configurazioni, ma allo stesso tempo è possibile riconoscere schemi che possiedono aspetti analoghi. In particolare, è possibile individuare alcune tipologie ricorrenti che verranno elevate a casi studio ed analizzate in questo capitolo.

21. Dall'alto:  
Diagramma Activity-On-Arrows e  
Diagramma Activity-On-Nodes

22. Nella pagina successiva:  
Rappresentazione sinottica degli  
schemi metodologici scelti come  
casi studio



Robert Horn in "Visual Language. Global Communication for the 21st Century" (1998) denomina il trentennio 1950-1980 "the golden age of diagrams" (p. 47), per la grande produzione, nonché varietà, di diagrammi prodotti. Le motivazioni legate all'incremento dell'uso dei diagrammi, come accennato per PERT, CPM e PDM, sono riconducibili allo sviluppo nel campo informatico: l'elaborazione matematica attraverso software in grado di calcolare grandi quantità di dati, di organizzarli e permettere una gestione più efficace e sistematica dei progetti, porta conseguentemente ad uno sviluppo delle tecniche di rappresentazione visuali, sia nell'ottica di strumenti operativi, sia di strumenti di presentazione e condivisione. Horn cita, inoltre, diversi autori che, in quegli anni, producono alcune delle più importanti opere di riorganizzazione e divulgazione della *Visual Language*, come "Experiences in Visual Thinking" (McKim, 1972), "Thinking Visually: a Strategy for Problem Solving" (1980), "I see what you mean!" (Sibbet, 1981), "Semiology of Graphics" (Bertin, 1983) e "The Visual Display of Quantitative Information" (Tufte, 1983), "Semiotics of Visual Language" (Saint-Martin, 1987). Queste opere pongono le basi per uno studio della Visual Language, partendo dal tentativo di poter analizzare il linguaggio visivo al pari del linguaggio verbale attraverso le sue componenti di base, le regole di composizione, le dinamiche di creazione del significato. Comprendendone, cioè, la morfologia, la sintassi e la semantica.

Jörg Von Engelhardt in "The Language of Graphics. A Framework for the Analysis of Syntax and Meanings in Maps, Charts and Diagrams" (2002), sintetizza in un quadro di ricerca la considerazione del linguaggio visivo al pari del linguaggio verbale, assunto che permette di utilizzare i modelli e gli strumenti di analisi linguistica, integrandoli con la conoscenza nel campo della comunicazione visuale. L'analisi linguistica si occupa di definire e comprendere i componenti del linguaggio, strutturato in modo gerarchico, a partire dai morfemi (unità minime), che a loro volta compongono le parole (unità di significato), che formano delle frasi (sintatticamente strutturate), che a loro volta formano gruppi e paragrafi, fino a costruire un testo completo, diretto a potenziali riceventi. Come nel linguaggio verbale esiste un insieme di regole comuni ma molteplici espressioni, Von Engelhardt sostiene l'esistenza di una molteplicità di linguaggi visivi, definibili anche "schemi" che possiedono alcuni principi generali comuni posti a monte della specificità dei singoli, un «insieme di regole sintattiche e semantiche che ci forniscono un

mezzo per disambiguare il significato dei linguaggi» (Rogers in Von Engelhardt, 2002, p. 5). Come Yvonne Rogers e Robert Horn, anche altri autori citati nella tesi di Von Engelhardt sostengono l'esistenza di regole universali che sono alla base del linguaggio visivo, come i già noti Edward Tufte e Jacques Bertin: «I principi del design dell'informazione sono universali» (Tufte in Von Engelhardt, 2002, p. 6); «La grafica è uno strumento che obbedisce a leggi universali inevitabili e indiscutibili» (Bertin in Von Engelhardt, 2002, p. 6).

Nell'ottica dell'Information Design, come sostenuto da Isabel Meirelles in "Design for Information" (2013), le visualizzazioni necessitano di essere analizzate sia per il proprio contenuto (informazione) che per i loro metodi e strategie di presentazione (design), considerando le visualizzazioni come sistemi informativi, di orientamento o statistici dai quali rilevare modelli e relazioni altrimenti non facilmente deducibili senza l'esplicita rappresentazione grafica. Tali sistemi comunicativi possiedono, pertanto, una natura rappresentativa, alla quale Massimo Botta, in "Design dell'Informazione. Tassonomie per la Progettazione di Sistemi Grafici Auto-nomatici" (2006), associa due modalità rappresentative: la "schematizzazione" e la "raffigurazione", l'obiettivo comune delle quali è la visualizzazione delle informazioni (Botta, 2006, p. 31).

Lo "schema" viene qui associato ad un modello convenzionale e semplificato della realtà complessa, che permette di organizzare in forme costruttive dati ed informazioni, attraverso segni grafici che possono essere più o meno figurativi, più o meno astratti<sup>2</sup>. Botta individua, inoltre, tre principali gruppi topologici di schemi, che corrispondono alle tre modalità di organizzazione del sapere: schemi quantitativi (tra i quali rientra il diagramma), schemi strutturali (tra i quali rientrano il grafo e la mappa) e schemi ordinali (tra i quali rientrano la timeline e l'elenco).

Secondo Von Engelhardt, la ricerca sul linguaggio visivo risulta carente sull'indagine di tre aspetti principali:

- 1) la comprensione di regole ricorsive dell'analisi sintattica;
- 2) l'organizzazione di un ampio inventario di principi sintattici (che superino i già indagati attributi visuali);
- 3) la descrizione dei ruoli sintattici dei singoli elementi all'interno di una rappresentazione grafica.



2. Botta propone, come sinonimo di “astratto”, il termine “diagramma” che “se per un verso può essere considerato inadatto, in quanto richiama l’idea di una configurazione complessiva organizzata, per l’altro verso indica un disegno ottenuto per mezzo di linee, che poi è l’origine della scrittura” (Botta, 2006, p. 36).

Inoltre, un ulteriore nodo problematico è costituito dalla diversità di terminologie nonché di proposte tassonomiche utilizzate in letteratura per indagare questi argomenti, conseguentemente alla variegata provenienza disciplinare dei contributi (dalla statistica alla linguistica, dalla psicologia alla cartografia, dalla semiologia alla topologia). Scrive Botta: “Riferendoci alla natura scrittoria dei sistemi comunicativi informatizzati e tracciando una metafora con l’attività scrittoria, potremo affermare che la forma dell’informazione corrisponde alla morfologia della parola, mentre la funzione, cioè la potenzialità a fare qualcosa, è il paradigma funzionale che corrisponde al vocabolario e, infine, il comportamento rappresenta il sintagma, la frase nel suo svolgersi” (Botta, 2006, p. 197).

La tripartizione del processo di rappresentazione attraverso informazioni visuali, viene sostenuto anche da Riccardo Mazza in “La Rappresentazione Grafica delle Informazioni” (2007), individuando come stadi progressivi rispettivamente:

- 1) *pre-processing* e trasformazione dei dati;
- 2) *mapping* visuale;
- 3) creazione di viste, paragonabili ai tre livelli di morfologia, sintassi e semantica del linguaggio visuale.

Pertanto, la convinzione condivisa che esista la possibilità di indagare principi universali per il linguaggio visivo che considerino i precedentemente citati tre aspetti ed una riorganizzazione teorico-critica, porta alla definizione di un filone di ricerca che necessita di essere indagato e approfondito.

## 8.3 Analisi morfologica, sintattica e semantica del linguaggio visuale

### Analisi Morfologica

Nel campo della linguistica, la “morfologia” è «lo studio della flessione, della composizione e derivazione delle parole, della determinazione delle categorie e delle funzioni grammaticali, e quindi degli elementi formativi [...]» (Treccani, 2021). Nel linguaggio visivo, sostiene Horn, con “morfologia” si intende «lo studio delle componenti primitive, verbali e visive, del linguaggio» (Horn, 1998, p. 51). Von Engelhardt denomina queste unità minime “oggetti grafici elementari”, corrispondenti ad un livello sintatticamente semplice. Alcuni tentativi di individuare delle unità minime, che Horn definisce “primitivi visivi”, vengono identificati dallo stesso autore nelle proposte di Jacques Bertin (“Semiology of Graphics”, 1983) e Fernand Saint-Martin (“Semiotics of Visual Language”, 1987), definendo tuttavia i due approcci eccessivamente *formalisti*. Horn, infatti, sostiene che, sebbene Bertin individui delle variabili morfologiche visive (*shape, texture, value, colour, size, orientation*) e Saint-Martin proponga una tassonomia degli elementi primitivi (*open forms: linear, unidirectional, bidirectional, multidirectional; closed forms: simple, compound*), suddette analisi morfologiche sono sì concentrate sull’identificazione delle parti, attraverso processi di decomposizione delle componenti visive, tuttavia risultano carenti dal punto di vista della componente semantica. Horn predilige, pertanto, un approccio maggiormente *funzionalista*, derivante dagli studi di Irving Biederman e Evelyn Goldsmith.

Irving Biederman, psicologa della percezione, elabora una teoria sulla percezione visiva che parte dall’apprendimento di oggetti tridimensionali attraverso la riconoscibilità di elementi geometrici semplici e regolari, identificabili facilmente e ben distinguibili gli uni dagli altri (RBC – *Recognition-By-Components theory*). Biederman individua 36 componenti primitivi detti “geoni” (*geons* è il termine che deriva dalla fusione dei due termini “geometrical” e “icons”), la cui combinazione permette la riconoscibilità degli og-

3. "The Psychology of Illustration. Instructional Issues", Vol. 2, eds. H.A. Houghton & D.M. Willows, Springer-Verlag, 1987

getti che vengono percepiti dalla vista. Così come le frasi vengono create dalla combinazione di più vocaboli, allo stesso modo le immagini vengono percepite come tali dalla combinazione di più *geoni* (Horn, 1998, p. 67-68; Biederman, 1987).

Evelyn Goldsmith, invece, in "The Analysis of Illustration in Theory and Practice" del 1987<sup>3</sup> espone una cornice analitica che integra i tre aspetti della comunicazione proposti da Charles Morris (*syntax, semantics, pragmatics*) con quattro aspetti della rappresentazione visuale (*visual factors: unity, location, emphasis, text parallels*) in uno strumento euristico di 12 elementi (*syntactic unity, semantic unity, pragmatic unity, syntactic location, semantic location, pragmatic location, syntactic emphasis, semantic emphasis, pragmatic emphasis, syntactic text parallels, semantic text parallels, pragmatic text parallels*).

Abbracciando gli approcci funzionalisti appena accennati, Horn propone un modello di morfologia visuale composto gerarchicamente da due livelli (p.71-72): un primo livello comprende i tre primitivi visivi (parole, forme, immagini), i primi due descritti in modo specifico (*words: single words, phrases, sentences, blocks of text; shapes: point, line, abstract shape, space between shapes*) e un secondo livello che ne individua le proprietà, imposte in combinazioni quasi illimitate su ciascuno degli elementi primitivi (*value, texture, colour, orientation, size, location in a 2D-space, location in a 3D-space, motion, thickness, illumination*) - «La combinazione degli elementi primitivi con le proprietà è l'inizio di una sintassi del linguaggio visivo» (Horn, 1998, p. 71).

Su questo punto, anche Botta, così come Meirelles, distingue una dimensione grafica (o formale) ed una dimensione relazionale (o funzionale), ovvero da un lato l'aspetto esteriore e percepibile di una rappresentazione grafica (la sua presentazione), dall'altro le dinamiche di funzionamento del sistema (le attività e le relazioni in esso presenti). Dal punto di vista formale, Botta individua delle "invarianti", ovvero quelle parti non variabili che rappresentano il tema, il contenuto del fenomeno da rappresentare, e delle "componenti", parametri variabili che ne permettono la descrizione e la trasposizione grafica (p. 211), come precedentemente proposto da Bertin, raggruppabili in tre gruppi principali: di tipo qualitativo, quantitativo ed ordinato. Tali componenti, nell'ambito dell'*Informa-*

*tion Visualization*, vengono definite "variabili dell'informazione" e distinte in variabili di tipo *nominale*, di tipo *quantitativo* e di tipo *ordinale*, costituiscono un'informazione *logo-determinata, dimensionalmente-determinata* e *posizionalmente-determinata*. Da un punto di osservazione ancora più a monte, Mazza suggerisce di esaminare in primo luogo la natura dei dati da rappresentare, secondo una distinzione tra dati numerici, ordinali e categorici, dopo di che di considerare il numero di dimensioni (o attributi) degli oggetti che Botta definisce "invarianti", che possono definire i dati come *univariati* (in cui una sola dimensione varia rispetto all'invariante), *bivariati* (in cui vi sono due dimensioni variabili dipendenti), *trivariati* (tre dimensioni variabili dipendenti) o *multivariati* (quattro o più dimensioni variabili dipendenti). La comprensione delle qualità dei dati permette di definire successivamente una più efficace struttura (o *mapping visuale*).

### Analisi Sintattica

Procedendo con il parallelismo tra linguaggio verbale e linguaggio visivo, con "sintassi" si intende sia «lo studio della connessione di unità minori per formare unità maggiori [...], dei procedimenti mediante i quali il parlante pone in mutuo rapporto gli elementi lessicali per la formazione di un'espressione compiuta (frase o periodo)» (Treccani, 2021), sia «lo studio dei modelli di disposizione degli elementi nello spazio bidimensionale o tridimensionale» (Horn, 1998, p. 73). Inoltre, è possibile distinguere due livelli di sintassi: un livello sintattico semplice, in cui vi è un'unica proposizione o frase semplice (il cui strumento di analisi è l'analisi logica) ed un livello sintattico complesso, in cui vi sono più proposizioni legate da rapporti sintattici di coordinazione o subordinazione, che formano una struttura complessa (il cui strumento di analisi è l'analisi del periodo).

In termini visivi, scrive Horn, «l'approccio più semplice alla sintassi del linguaggio visivo inizia con combinazioni di unità discrete [...], come unità morfologiche di base, e analizza le varie dimensioni delle combinazioni e delle disposizioni spaziali di queste unità» (Horn, 1998, p. 73). Per l'analisi di strutture sintattiche complesse, Horn riprende i principi della Teoria della Gestalt (*proximity, similarity, common region, connectedness, good continuation, closure*) che contribuiscono allo sviluppo di numerose combinazioni sintattiche de-

gli elementi visuali, unitamente all'utilizzo di *focusers* (elementi o artifici che permettono di evidenziare e sostenere l'elemento nella composizione) e all'applicazione delle proprietà dei singoli elementi, precedentemente esposte nella sezione riguardante le unità morfologiche. Nelle combinazioni proposte da Horn, appare evidente come l'orientamento degli oggetti (orizzontale, verticale, scalare da una direzione all'altra, in gruppo) incrociato con l'applicazione di *focusers*, forme, connessioni di linee, ombre, texture, variazioni dimensionali e separazioni, possa dare vita a configurazioni diverse di relazioni immediatamente percepibili (p. 77-80).

A seguito della varietà di composizione, Horn sintetizza alcune strutture in modelli, denominate "topologie", individuandone sei come principali: a matrice (*matrix*), concentrica (*concentric*), a rete (*network*), a raggruppamento di prossimità (*proximity grouping*), a confine (*boundary*), a livelli (*level*). Il modello a rete, in particolare, viene corredato di sette sotto-tipologie, distinte secondo "reticoli senza flusso direzionale" (*networks without flow*), ovvero reticoli lineari (*linear networks*), reticoli a connessioni multiple (*multiple connection networks*), reticoli ad albero (*treelike networks*) e reticoli radiali (*radial networks*); e "reticoli con flusso direzionale" (*networks with directional flow*), ovvero reticoli a ripetizione (*loop networks*), reticoli senza ripetizione (*nonloop networks*) e reticoli lineari direzionali (*directional linear networks*). La scelta e l'efficacia delle topologie sintattiche dipende dal contesto e, conseguentemente, anche la loro interpretazione. Tuttavia, al di là del contesto, sembra che anche le singole topologie (senza contenuto) presentino, per associazione, un contenuto semantico interpretabile da chi le osserva (Horn, 1998, p. 85).

Per definire le strutture visuali che si intendono costruire dai dati, Mazza utilizza il termine "mappare" (*visual mapping*) e, citando K.S. Card, J.D. Mackinlay e B. Shneiderman in "Readings in Information Visualization, Using Vision to Think" (1999), propone una mappatura di tre passaggi: 1) la definizione di un substrato spaziale all'interno del quale collocare la rappresentazione grafica; 2) la definizione degli elementi grafici (le precedenti invarianti, ovvero punti, linee, superfici e volumi); 3) la definizione delle proprietà grafiche (o attributi) degli elementi, ovvero dimensione, colore, texture e forma. Mazza riporta, inoltre, uno studio di Cleveland e McGill (1984) dal quale si evince che «la posizione spaziale è uno degli elementi più

accurati per percepire le informazioni» (Mazza, 2007, p. 19), pertanto occorre stabilire da subito in base a quale criterio disporre gli oggetti nello spazio, soprattutto se si tratta di dover rappresentare dati di tipo astratto, e che dunque non posseggono una naturale posizione spaziale.

Come accennato per la morfologia, anche il contributo di Von Engelhardt considera la distinzione tra sintassi visiva semplice e complessa, individuando due tipi di oggetti grafici: *oggetto grafico elementare* (precedentemente associato al *morfema*) ed *oggetto grafico composto*. L'oggetto grafico composto è la risultante di tre componenti: 1) lo spazio grafico occupato dall'oggetto (considerato uno spazio significativo); 2) l'insieme di oggetti grafici contenuto nello spazio grafico; 3) l'insieme di relazioni grafiche in cui gli oggetti sono coinvolti.

Von Engelhardt individua due tipologie di relazioni: *relazioni oggetto-oggetto*, come la separazione, il raggruppamento spaziale, l'allineamento, il collegamento e la sovrapposizione, nonché quelle basate sugli attributi dei singoli oggetti come colore, dimensioni, forma, ecc.; e *relazioni oggetto-spazio*, basate sulla posizione degli oggetti all'interno dello spazio grafico, detto *spazio metrico*, differente a seconda degli assi orientati che lo descrivono: uno spazio metrico di base può essere a singolo asse (come lo spazio di una timeline), o integrale, ovvero a due o tre assi (come una mappa o un oggetto disegnato in 3D), che si distingue da uno spazio metrico composto, che si costruisce da due o più spazi metrici di base («Il tipo più semplice di spazio metrico composto comporta la combinazione simultanea di due assi metrici ortogonali in un grafico di due assi», Von Engelhardt, 2002, p. 57). L'introduzione dello spazio grafico come partecipante alla costruzione della rappresentazione permette di leggere la rappresentazione grafica come il risultato del meccanismo di percezione visiva umana e, come anticipato da Horn, utilizzare i principi della percezione della Teoria della Gestalt per poterne condurre un'analisi. Inoltre, l'utilizzo dello spazio viene associato ad un "livello visivo", al quale vengono sovrapposti altri "livelli secondari" che compongono una struttura a strati in grado di essere de-composta e ri-composta. Inoltre, il tema della "componibilità del significato grafico" porta con sé due questioni fondamentali: 1) è possibile considerare una rappresentazione grafica complessa «come un annidamento di rappresentazioni grafiche più semplici» (Von Engelhardt, 2002, p. 16); 2) l'interpretazione di un

oggetto grafico complesso si basa sull'interpretazione degli oggetti grafici che lo costruiscono e dall'interpretazione delle relazioni che coinvolgono gli oggetti e lo spazio che li contiene.

In particolare, Von Engelhardt introduce il tema dei "ruoli sintattici" dei costituenti della lingua, ovvero l'attribuzione di funzioni differenti all'interno della struttura linguistica visuale come avviene nella linguistica tradizionale, con la distinzione tra nomi, aggettivi, verbi transitivi ed intransitivi, avverbi, che vengono qui definiti nodi (*nodes*), etichette (*labels*), separatori (*separators*), connettori (*connectors*), contenitori (*containers*) e modificatori (*modifiers*), precedentemente denominati "contenitori", "contenuti" e "modificatori" da Horn e "spazi sostantivi" e "spazi verbali" da Richards. Ad esempio, due elementi (nodi), collegati da una freccia (connettore) rappresentano uno schema che include due "spazi nominali" (i nodi) e uno "spazio verbale" (il connettore). Lo schema proposto è una struttura sintatticamente valida e tale associazione permette di trasferire ruoli specifici ai vari elementi, come l'*ancoraggio* di un elemento all'altro, che può essere del tipo *oggetto-oggetto* (come un'etichetta) o del tipo *oggetto-spazio* (come un localizzatore di posizione). L'elaborazione di strutture linguistiche grafiche permette di identificare tipologie differenti: strutture sintattiche semplici (*basic syntactic structures*) e strutture sintattiche composte (*composite syntactic structures*). Ad esempio, per il primo caso, una struttura composta di un nodo ed un'etichetta rappresenta una "struttura di etichettatura di base" (*basic labeling structure*), una composta di un nodo ed un contenitore rappresenta una "struttura di contenimento di base" (*basic containment structure*) e una composta di due nodi ed un connettore rappresenta una "struttura di collegamento di base" (*basic linking structure*). Nel secondo caso, le strutture sintattiche composte prevedono due tipi di composizione: un tipo strutturato secondo la combinazione simultanea (*simultaneous combination*), ovvero attraverso la combinazione di strutture sintattiche di base, e un tipo secondo l'annidamento (*nesting*), che costituisce una modalità di combinazione di livello superiore.

Dal punto di vista organizzativo, Botta individua tre modi principali di strutturazione dell'informazione: organizzazione lineare, gerarchica o relazionale (corrispondenti alle configurazioni a stringa, ad albero e a rete), sottolineando tuttavia che «i sistemi di registrazione e trasmissione del sapere presentano sempre delle strutture

ibride, nel senso che una struttura informativa, secondo la quantità di dati da organizzare e le necessità comunicative, presenta più livelli organizzativi che contemplano la struttura relazionale, quella gerarchica e quella lineare» (Botta, 2006, p. 228).

Una simile categorizzazione viene proposta da Mazza, che individua cinque tipologie di strutture: lineare, temporale, spaziale o geografica, gerarchica, reticolare: il tipo di struttura viene suggerito dalla qualità dei dati da trattare all'interno della rappresentazione grafica. Dork, Carpendale e Williamson (2011) sostengono la compresenza di relazioni esplicite e relazioni implicite all'interno di spazi informativi complessi, definendo le prime come «relazioni (di dati) che collegano specificatamente entità di dati e sono già presenti nel dataset» e le seconde come «relazioni (di dati) che non sono definite nei dati e devono essere dedotte in base alle somiglianze tra i dati» (Dork et al., 2011, p. 8). L'importanza di definire relazioni esplicite ed implicite risiede nella loro integrazione, ovvero nell'«essere visualizzate come collegamenti e layout per sostenersi reciprocamente [e per] supportare l'esplorazione [e la scoperta] di intuizioni inaspettate» (Dork et al., 2011, p. 8). In particolare, nella trattazione proposta da Dork, le relazioni esplicite sono codificate come bordi curvi (*curved edges*) e le relazioni implicite come nodi (*node position*), alle quali si aggiungono altre variabili visuali per completare la comunicazione.

### Analisi Sintattica

Dal punto di vista linguistico, la "semantica" è «il ramo che studia il significato degli enunciati di una lingua [...], come rapporto tra il significante e il significato di ciascun elemento e come relazioni reciproche tra i vari significati» (Treccani, 2021); dal punto di vista logico-matematico, la "semantica" si contrappone alla "sintassi" (studio dei linguaggi formali e delle regole di costruzione delle formule), come «attribuzione di un'interpretazione e, dunque, un significato alle formule stesse» (Treccani, 2021). Entrambe le definizioni sono importanti per definire la semantica dal punto di vista del linguaggio visivo. Scrive Horn: «Nella comunicazione tradizionale, i concetti (*concepts*) sono stati trattati verbalmente e i percetti (*percepts*) sono stati limitati a scatole separate in cui appaiono illustrazioni o diagrammi. I percetti sono considerati come impressioni di oggetti ricevuti attraverso i sensi, e i concetti sono considerati idee mentali,



possibilmente connessi, ma a volte non connessi con i percetti. Il linguaggio visivo enfatizza la selezione, l'inclusione e l'integrazione dei percetti con i concetti» (Horn, 1998, p. 95). Il processo che permette l'integrazione di percetti e concetti viene chiamato "fusione semantica" (p. 97), che equivale a percepire ed interpretare tanto gli aspetti specifici dei concetti verbali, come parole e contenuti tipografici (nomi di oggetti, funzioni, localizzazioni), quanto quelli degli elementi visivi, come forme e frecce (indicazioni di direzione come "orizzontale", "verticale", "convergente", "divergente", "radiale" o di relazione come "segue a", "dipende da", "è connesso con").

Sul tema della fusione semantica, anche Von Engelhardt propone la lettura simultanea dei due componenti della rappresentazione grafica: il tipo di struttura sintattica che la rappresentazione presenta (*perceptuals*) e il tipo di informazione che viene espresso nella rappresentazione (*conceptuals*). Tale lettura permette di elaborare una tassonomia di possibili tipi di rappresentazione grafica, che Von Engelhardt distingue in dieci tipi primari: mappa (*map*), immagine (*picture*), grafico statistico (*statistical chart*), grafico temporale (*time chart*), diagramma di collegamento (*link diagram*), diagramma di raggruppamento (*grouping diagram*), tabella (*table*), simbolo composto (*composite symbol*) e testo scritto (*written text*); e sei tipi ibridi: mappa statistica (*statistical map*), mappa del percorso (*path map*), mappa del percorso statistico (*statistical path map*), grafico temporale statistico (*statistical time chart*), diagramma temporale statistico (*statistical link diagram*), diagramma di collegamento cronologico (*chronological link diagram*).

Il miglior esempio di *fusione semantica*, secondo Horn, è rappresentato dal diagramma, in quanto all'interno del quale non è possibile separare le parti verbali e visive, azione che comporterebbe una perdita di significato. Secondo Herbert Simon e Jill Larkin «i diagrammi sono le rappresentazioni migliori non perché contengono più informazioni, ma perché l'indicizzazione di queste informazioni può supportare processi computazionali estremamente utili ed efficienti» (Simon & Larkin in Horn, 1998, p. 124). Secondo Horn, il diagramma presenta quattro funzioni principali: 1) rappresentare relazioni complesse, 2) rendere concreto l'astratto, 3) mostrare i cambiamenti nel tempo e le ramificazioni, 4) mostrare la struttura esterna, interna e concettuale e, tra le tipologie di diagrammi esistenti, Horn individua sei modelli fondamentali per una lettura semantica degli elementi visivi: *cluster diagram*, *structure/organization diagram*, *activity/event/step diagram*, *system flow diagram*, *event/state diagram*, *activity/stage diagram*.

## 8.4 Schedatura ed analisi dei modelli casi di studio

La sistematizzazione dei contributi teorici in merito all'analisi linguistica del "testo visivo", in particolare i tentativi di sintesi tassonomica proposti da Robert Horn, Jörg Von Engelhardt, Massimo Botta e Riccardo Mazza, offre la possibilità di elaborare uno strumento unico ed integrato per procedere con l'analisi dei casi studio raccolti.

Pertanto, l'operazione di lettura ed analisi dei casi studio qui proposta prevede tre livelli fondamentali<sup>4</sup>:

- 1) un livello *grafico-formale* (basato sulla *morfologia*);
- 2) un livello *logico-relazionale* (basato sulla *sintattica*);
- 3) un livello *euristico-interpretativo* (basato sulla *semantica*).

### Livello 1\_Morfologia

Nel primo livello di lettura, basato sulla morfologia della rappresentazione visiva, si analizza l'aspetto esteriore della rappresentazione, ovvero ciò che viene percepito visivamente, scomposto nei suoi elementi di base (morfemi). In particolare, i passaggi di cui questo livello di analisi si avvale prevedono:

- 1) Individuazione del livello di *figuratività* della rappresentazione in un intervallo agli estremi del quale vi sono le polarità *astratto* (o *diagrammatico*) e *figurativo* (Botta);
- 2) Individuazione della natura dei dati: di tipo *nominale* (*categorico*), *numerico*, *ordinale* (Mazza);
- 3) Individuazione del *substrato spaziale* (Mazza): assi orizzontali, verticali, obliqui, spazio 2D o 3D;
- 4) Individuazione dei *primitivi visivi* (Horn) o *invarianti* (Botta), distinguendoli per categorie: *parole* (*singole parole*, *frasi*, *blocchi di testo*), *forme* (*punto*, *linea*, *forma*, *volume*), *immagini*;
- 5) Individuazione delle *proprietà* (Horn) o *componenti* (Botta), distinguendole per categorie: *qualitative* (*colore*, *texture*, *traccia*), *quantitative* (*dimensione*, *tono*), *ordinali* (*posizione*, *orientamento*).

### 4. Il livello *extra*: la Pragmatica

La "pragmatica", come definita da Charles Morris, è il ramo della semiotica "che studia i segni in relazione ai suoi utenti, e quindi al contesto e al comportamento segnico e linguistico attraverso cui si realizza il processo di significazione" (Treccani, 2021). In termini visuali, Horn individua nella pragmatica lo studio del contesto sociale di applicazione della Visual Language, del processo di lettura dell'informazione visuale e della sua efficacia in relazione alla disciplina del Design. In questo senso, il tema della complessità dei problemi e dei processi emerge per contestualizzare due realtà: da un lato, la molteplicità degli aspetti dei problemi progettuali; dall'altra, la molteplicità dei punti di vista su un dato progetto.

Il primo aspetto riguarda l'analisi del problema, «spesso complicata [...] dalla necessità di esaminare simultaneamente dati fisici e informazioni relazionali invisibili» (Horn, 1998, p. 211), che attraverso l'utilizzo di diagrammi permette di organizzare e visualizzare le relazioni, come nel caso dei cluster, dei diagrammi di area, delle matrici e dei diagrammi reticolari. Il secondo aspetto riguarda l'organizzazione di un processo di gruppo e la considerazione

dei molteplici punti di vista sul progetto: la visione simultanea di punti di vista diversi e delle relazioni che li legano rappresenta la struttura del dibattito in termini sia di logica che di dettaglio. Anche Von Engelhardt individua nelle conclusioni della tesi la possibilità di integrare il tema dell'analisi linguistica della rappresentazione grafica al tema della progettazione: «Possibili applicazioni pratiche potrebbero includere l'analisi di problemi di design con grafici specifici [...]. I concetti proposti riguardano la composizione e la scomposizione delle strutture sintattiche potrebbero essere utilizzati per generare e discutere alternative di design per un dato problema» (Von Engelhardt, 2002, p. 163). E, come anticipato in precedenza riguardo la molteplicità terminologica dei contributi teorici, Von Engelhardt propone un glossario di termini che punta alla sistematizzazione terminologica dei concetti riguardanti l'analisi linguistica delle rappresentazioni grafiche. Intendendo la pragmatica delle rappresentazioni visuali, invece, il contributo di Mazza riporta al concetto di interazione (Mazza, 2007, p. 22), ovvero l'utilizzo delle stesse da parte di ipotetici utenti, le cui operazioni possibili dipendono dal tipo di rappresentazione: una rappresentazione grafica può essere statica (pertanto, in nessun caso manipolabile), trasformabile (ovvero mutare a seconda della variazione di alcuni parametri da parte dell'utente, a partire dalla scelta del mapping) o manipolabile

## Livello 2\_Sintattica

Il secondo livello di lettura si basa sulla sintassi della rappresentazione visiva, ovvero sulla composizione strutturale e sulla configurazione dei singoli elementi che la compongono, secondo una logica relazionale di tipo formale. Il livello si compone dei seguenti passaggi:

- 1) Individuazione del tipo di *struttura* (graficamente intesa): *semplice* o *composta* (Von Engelhardt);
- 2) Individuazione delle *relazioni oggetto-oggetto* (spaziali: *allineamento, raggruppamento, collegamento, sovrapposizione*; attributes-based: *colore, texture, traccia, dimensione, tono, posizione, orientamento*) (Von Engelhardt);
- 3) Individuazione delle *relazioni oggetto-spazio* (*spazio metrico di base, spazio metrico composto*) (Von Engelhardt);
- 4) Individuazione dei *ruoli sintattici*: *nodi, etichette, separatori, connettori, contenitori, modificatori* (Von Engelhardt);
- 5) Individuazione della *topologia*: *matrice, a rete (senza flusso direzionale: lineari, a connessioni multiple, ad albero, radiale; con flusso direzionale: a ripetizione, senza ripetizione, lineare direzionale), concentrica, a raggruppamento di prossimità, a confine, a livelli* (Horn).

## Livello 3\_Semantica

Il terzo livello di lettura si basa sull'interpretazione della rappresentazione visiva, dunque sul significato che è contenuto al suo interno, interpretato attraverso una logica relazionale di tipo semantico. Il livello si compone dei seguenti passaggi:

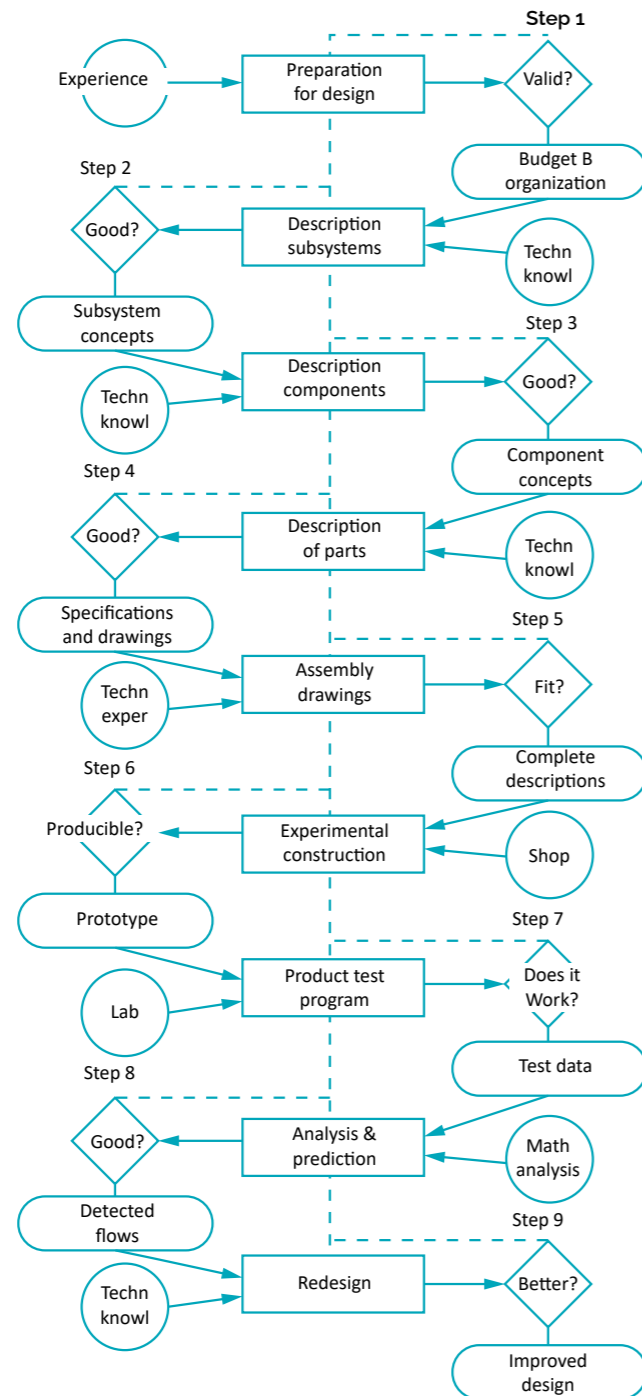
- 1) Individuazione del tipo di *struttura* (semanticamente intesa): *lineare, gerarchica, relazionale* (Botta);
- 2) *Fusione semantica* di *percepts* e *concepts* (Horn): individuazione del significato dell'*orientamento* (orizzontale: *parallelo*; verticale: *sequenziale*); delle *linee* (singole direzionali: *seguito da*; singole non direzionali: *percorso* o *connesso con*; singole bidirezionali: *percorso a/r*; convergenti: *portano a*; divergenti: *si divide in*; radiali: *dal centro partono*); delle forme (rettangolo: *processo/azione*; rettangolo angoli smussati: *outcome*; cerchio: *informazioni*; rombo: *decisioni*).
- 3) Individuazione dei *tipi di rappresentazione grafica* (semanticamente intesa) considerando 10 tipi primari (*mappa, immagine, grafico statistico, grafico temporale, diagramma di collegamento,*

*diagramma di raggruppamento, tabella, simbolo composto, testo scritto*) e 6 tipi ibridi (*mappa statistica, mappa del percorso, mappa del percorso statistico, grafico temporale statistico, diagramma temporale statistico, diagramma di collegamento cronologico*) (Von Engelhardt) + 6 tipologie specifiche di diagramma (Horn): *cluster diagram, structure/organization diagram, activity/event/step diagram, system flow diagram, event/state diagram, activity/stage diagram*;

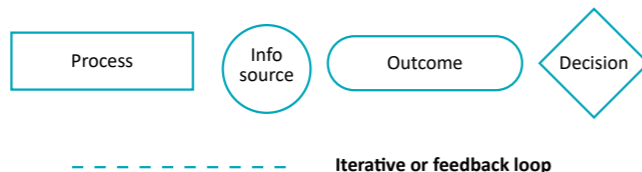
- 4) Individuazione delle fasi del progetto secondo criteri sintattici e semantici (*analisi/sintesi; convergente/divergente*);
- 5) Individuazione delle caratteristiche del modello: *lineare, non-lineare* (laterale), *discreto, sequenziale, sovrapposto, olistico, top-down, bottom-up, flessibile, rigido, triadico, spiraliforme, circolare, parallelo, ramificato, composto, orizzontale, verticale, simmetrico, asimmetrico*.

(ovvero controllabile dall'utente per quanto riguarda la generazione delle viste).

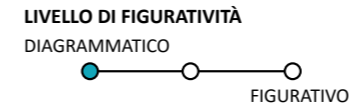




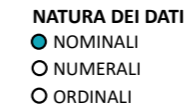
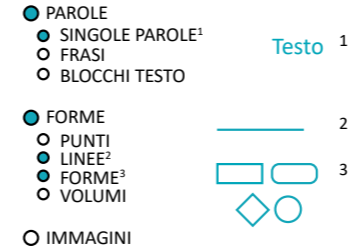
**Legenda (Symbols)**



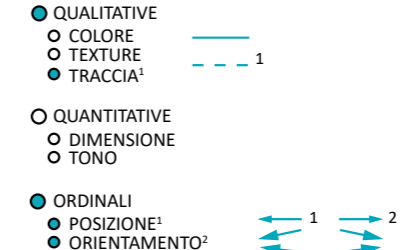
**LIVELLO 1 - MORFOLOGIA**



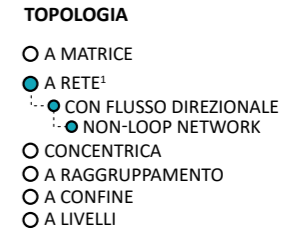
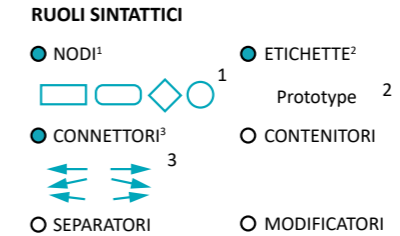
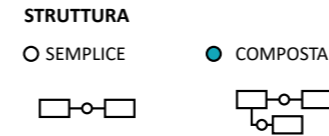
**PRIMITIVI VISIVI (INVARIANTI)**



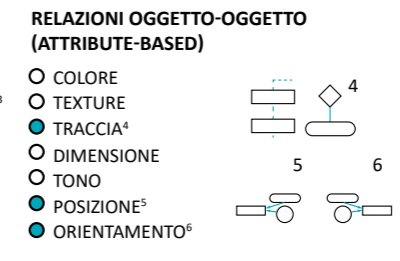
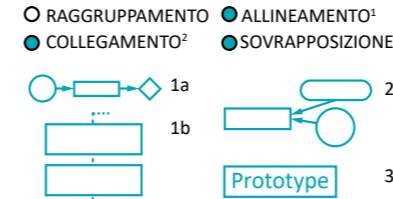
**PROPRIETÀ (VARIABILI)**



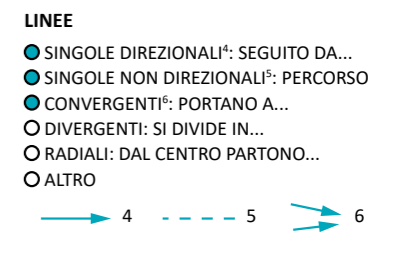
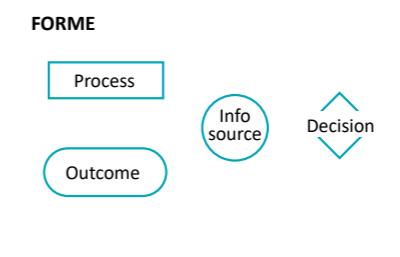
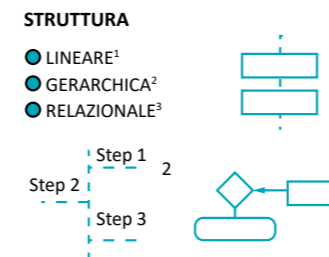
**LIVELLO 2 - SINTASSI**



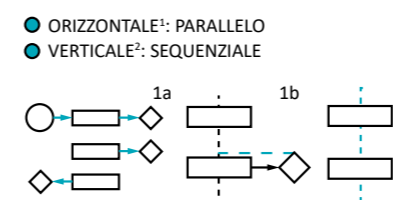
**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (SPAZIALI)**



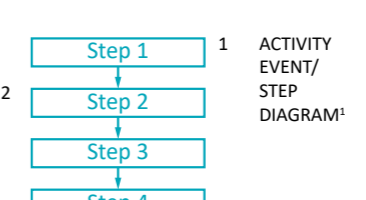
**LIVELLO 3 - SEMANTICA**

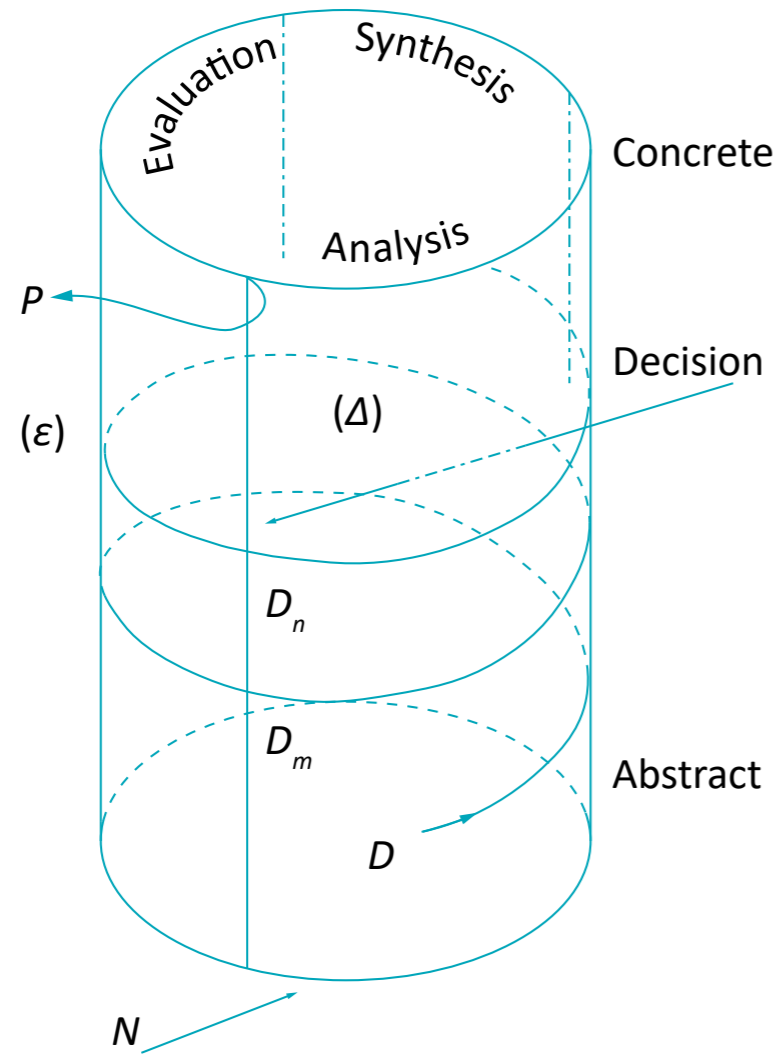


**ORIENTAMENTO E DIREZIONE**



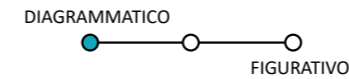
**TIPO DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**





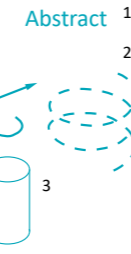
**LIVELLO 1 - MORFOLOGIA**

**LIVELLO DI FIGURATIVITÀ**



**PRIMITIVI VISIVI (INVARIANTI)**

- PAROLE
- SINGOLE PAROLE<sup>1</sup>
- FRASI
- BLOCCHI TESTO
- FORME
- PUNTI
- LINEE<sup>2</sup>
- FORME
- VOLUMI<sup>3</sup>
- IMMAGINI

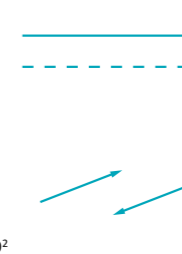


**NATURA DEI DATI**

- NOMINALI
- NUMERALI
- ORDINALI

**PROPRIETÀ (VARIABILI)**

- QUALITATIVE
- COLORE
- TEXTURE
- TRACCIA<sup>1</sup>
- QUANTITATIVE
- DIMENSIONE
- TONO
- ORDINALI
- POSIZIONE
- ORIENTAMENTO<sup>2</sup>



**SUBSTRATO SPAZIALE**

- ASSI ● X ● Y ● Z
- SPAZIO ○ 2D ● 3D

**LIVELLO 2 - SINTASSI**

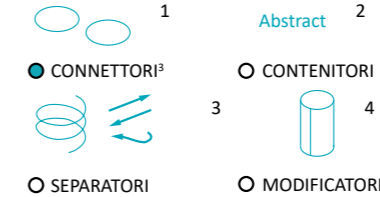
**STRUTTURA**

- SEMPLICE
- COMPOSTA



**RUOLI SINTATTICI**

- NODI<sup>1</sup>
- ETICHETTE<sup>2</sup>
- CONNETTORI<sup>3</sup>
- CONTENITORI
- SEPARATORI
- MODIFICATORI

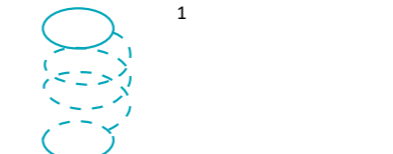


**TOPOLOGIA**

- A MATRICE
- A RETE
- CON FLUSSO DIREZIONALE
- DIRECTIONAL LINEAR NETWORK
- NON-LOOP NETWORK
- CONCENTRICA
- A RAGGRUPPAMENTO
- A CONFINE
- A LIVELLI<sup>1</sup>

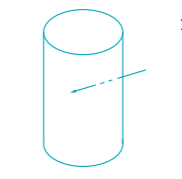
**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (SPAZIALI)**

- RAGGRUPPAMENTO
- COLLEGAMENTO<sup>1</sup>
- ALLINEAMENTO
- SOVRAPPOSIZIONE



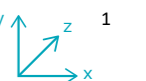
**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (ATTRIBUTE-BASED)**

- COLORE
- TEXTURE
- TRACCIA<sup>1</sup>
- DIMENSIONE
- TONO
- POSIZIONE
- ORIENTAMENTO



**RELAZIONI OGGETTO-SPAZIO**

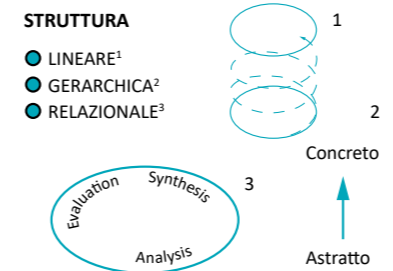
- SPAZIO METRICO DI BASE
- SPAZIO METRICO COMPOSTO<sup>1</sup>



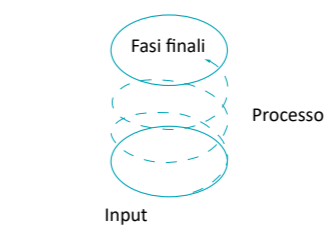
**LIVELLO 3 - SEMANTICA**

**STRUTTURA**

- LINEARE<sup>1</sup>
- GERARCHICA<sup>2</sup>
- RELAZIONALE<sup>3</sup>



**FORME**



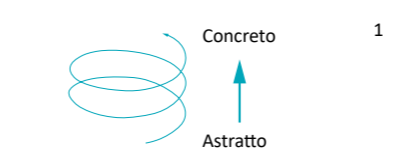
**LINEE**

- SINGOLE DIREZIONALI<sup>1</sup>: VERSO, INDICAZIONE
- DOPPIE DIREZIONALI: SCELTA
- CONVERGENTI: PORTANO A...
- DIVERGENTI: SI DIVIDE IN...
- RADIALI: DAL CENTRO PARTONO...
- SINGOLE BIDIREZIONALI: PERCORSO A/R



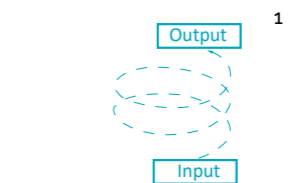
**ORIENTAMENTO E DIREZIONE**

- ORIZZONTALE: PARALLELO
- VERTICALE<sup>1</sup>: SEQUENZIALE



**TIPO DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

- SYSTEM FLOW DIAGRAM<sup>1</sup>



**MODELLO PROGETTUALE**

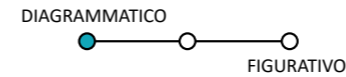
- LINEARE
- NON-LINEARE
- DISCRETO
- SEQUENZIALE
- ORIZZONTALE
- VERTICALE
- TOP-DOWN
- BOTTOM-UP
- RAMIFICATO
- COMPOSTO
- PARALLELO
- OLISTICO
- SOVRAPPONTO
- CIRCOLARE
- FLESSIBILE
- RIGIDO
- SPIRALIFORME
- TRIADICO
- SIMMETRICO
- ASIMMETRICO

**Bruce Archer**  
**Systematic Methods for Designers (1965)**

Bruce Archer - Systematic Methods for Designers (1965)

**LIVELLO 1 - MORFOLOGIA**

**LIVELLO DI FIGURATIVITÀ**



**NATURA DEI DATI**

- NOMINALI
- NUMERALI
- ORDINALI

**SUBSTRATO SPAZIALE**

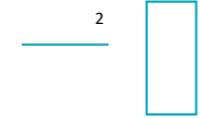
- ASSI  X  Y  Z
- SPAZIO  2D  3D

**PRIMITIVI VISIVI (INVARIANTI)**

- PAROLE
- SINGOLE PAROLE<sup>1</sup>
- FRASI
- BLOCCHI TESTO

Testo 1

- FORME
- PUNTI
- LINEE<sup>2</sup>
- FORME<sup>3</sup>
- VOLUMI



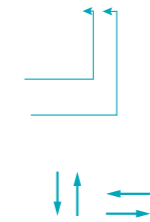
- IMMAGINI

**PROPRIETÀ (VARIABILI)**

- QUALITATIVE
- COLORE
- TEXTURE
- TRACCIA

- QUANTITATIVE
- DIMENSIONE<sup>1</sup>
- TONO

- ORDINALI
- POSIZIONE
- ORIENTAMENTO<sup>2</sup>



**LIVELLO 2 - SINTASSI**

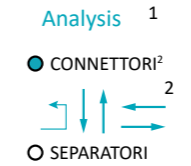
**STRUTTURA**

- SEMPLICE
- COMPOSTA



**RUOLI SINTATTICI**

- NODI<sup>1</sup>
- ETICHETTE
- CONNETTORI<sup>2</sup>
- SEPARATORI
- CONTENITORI<sup>3</sup>
- MODIFICATORI

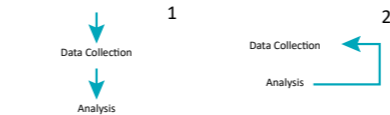


**TOPOLOGIA**

- A MATRICE
- A RETE<sup>1</sup>
- CON FLUSSO DIREZIONALE
- DIRECTIONAL LINEAR NETWORK
- CONCENTRICA
- A RAGGRUPPAMENTO
- A CONFINE
- A LIVELLI

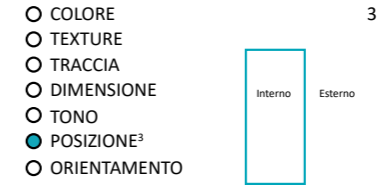
**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (SPAZIALI)**

- RAGGRUPPAMENTO
- COLLEGAMENTO<sup>2</sup>
- ALLINEAMENTO<sup>1</sup>
- SOVRAPPOSIZIONE



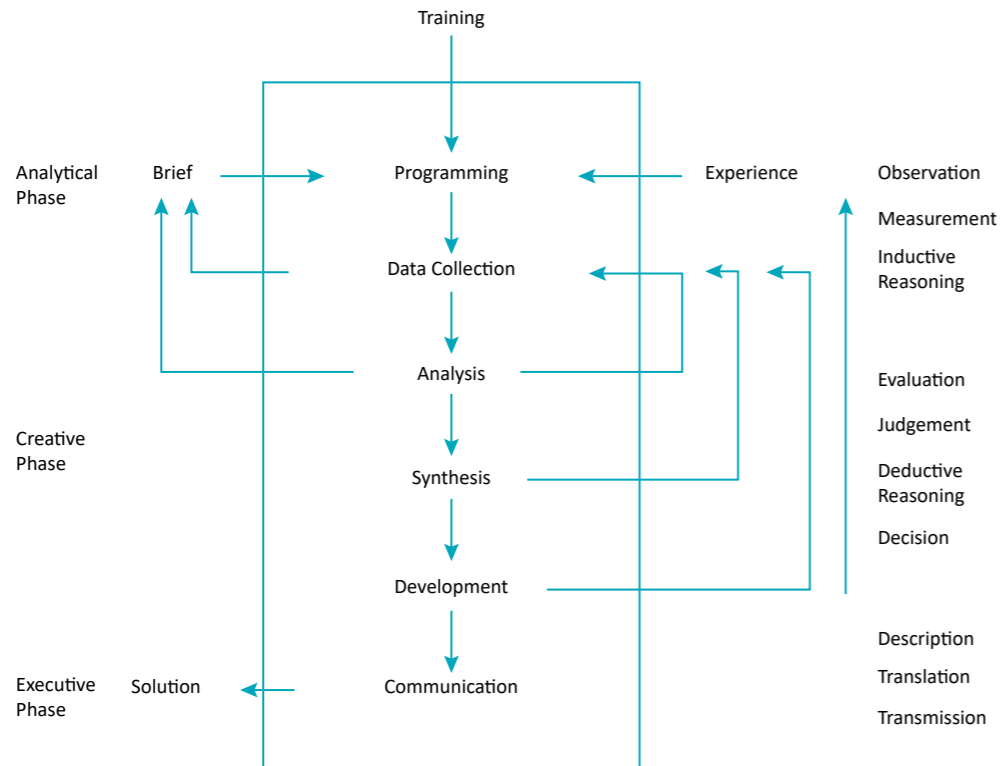
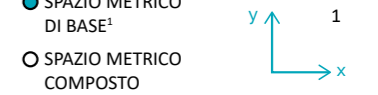
**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (ATTRIBUTE-BASED)**

- COLORE
- TEXTURE
- TRACCIA
- DIMENSIONE
- TONO
- POSIZIONE<sup>3</sup>
- ORIENTAMENTO



**RELAZIONI OGGETTO-SPAZIO**

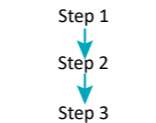
- SPAZIO METRICO DI BASE<sup>1</sup>
- SPAZIO METRICO COMPOSTO



**LIVELLO 3 - SEMANTICA**

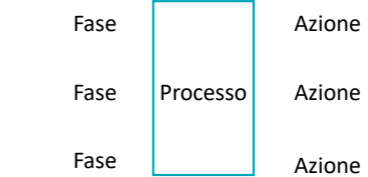
**STRUTTURA**

- LINEARE<sup>1</sup>
- GERARCHICA<sup>2</sup>
- RELAZIONALE



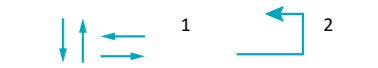
**FORME**

- Fase  Azione
- Fase  Azione
- Fase  Azione



**LINEE**

- SINGOLE DIREZIONALI<sup>1</sup>: SEGUITO DA...
- SINGOLE NON DIREZIONALI: PERCORSO
- CONVERGENTI: PORTANO A...
- DIVERGENTI: SI DIVIDE IN...
- RADIALI: DAL CENTRO PARTONO...
- SPEZZATE DIREZIONALI<sup>2</sup>: FEEDBACK



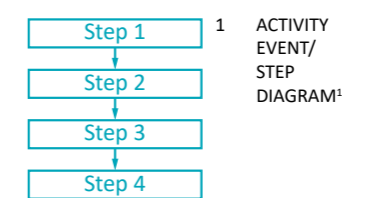
**ORIENTAMENTO E DIREZIONE**

- ORIZZONTALE<sup>1</sup>: PARALLELO
- VERTICALE<sup>2</sup>: SEQUENZIALE



**TIPO DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

- ACTIVITY EVENT/STEP DIAGRAM<sup>1</sup>



**MODELLO PROGETTUALE**

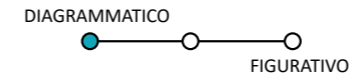
- LINEARE
- NON-LINEARE
- DISCRETO
- SEQUENZIALE
- ORIZZONTALE
- VERTICALE
- TOP-DOWN
- BOTTOM-UP
- RAMIFICATO
- COMPOSTO
- PARALLELO
- OLISTICO
- SOVRAPPONTO
- CIRCOLARE
- FLESSIBILE
- RIGIDO
- SPIRALIFORME
- TRIADICO
- SIMMETRICO
- ASIMMETRICO

**K.W. Norris**  
**L'apparato morfologico nell'ingegneria (1967)**

K.W. Norris - *L'approccio morfologico nell'ingegneria (1967)*

**LIVELLO 1 - MORFOLOGIA**

**LIVELLO DI FIGURATIVITÀ**



**NATURA DEI DATI**

- NOMINALI
- NUMERALI
- ORDINALI

**SUBSTRATO SPAZIALE**

- ASSI  X  Y  Z  
 SPAZIO  2D  3D

**PRIMITIVI VISIVI (INVARIANTI)**

- PAROLE
- SINGOLE PAROLE<sup>1</sup>
- FRASI<sup>2</sup>
- BLOCCHI TESTO

PROBLEMA<sup>1</sup>  
 ESAURITE E  
 SODDISFATTE  
 TUTTE LE DOMANDE

- FORME
- PUNTI
- LINEE<sup>3</sup>
- FORME<sup>4</sup>
- VOLUMI

- IMMAGINI

**PROPRIETÀ (VARIABILI)**

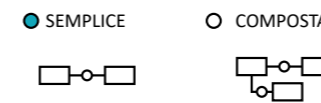
- QUALITATIVE
- COLORE<sup>1</sup>
- TEXTURE
- TRACCIA<sup>2</sup>

- QUANTITATIVE
- DIMENSIONE<sup>3</sup>
- TONO

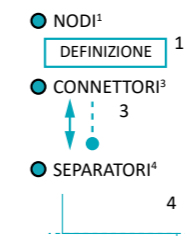
- ORDINALI
- POSIZIONE
- ORIENTAMENTO

**LIVELLO 2 - SINTASSI**

**STRUTTURA**



**RUOLI SINTATTICI**

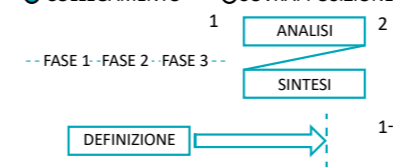


**TOPOLOGIA**

- A MATRICE
- A RETE
- CON FLUSSO DIREZIONALE
- DIRECTIONAL LINEAR NETWORK
- CONCENTRICA
- A RAGGRUPPAMENTO
- A CONFINE
- A LIVELLI

**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (SPAZIALI)**

- RAGGRUPPAMENTO
- COLLEGAMENTO<sup>2</sup>
- ALLINEAMENTO<sup>1</sup>
- SOVRAPPOSIZIONE



**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (ATTRIBUTE-BASED)**

- COLORE
- TEXTURE
- TRACCIA<sup>1</sup>
- DIMENSIONE
- TONO
- POSIZIONE
- ORIENTAMENTO

**RELAZIONI OGGETTO-SPAZIO**

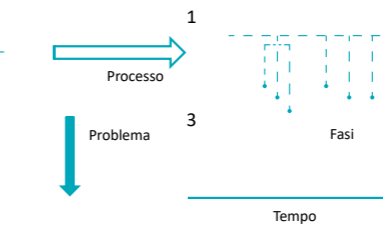
- SPAZIO METRICO DI BASE<sup>1</sup>
- SPAZIO METRICO COMPOSTO

**LIVELLO 3 - SEMANTICA**

**STRUTTURA**

- LINEARE<sup>1</sup>
- GERARCHICA<sup>2</sup>
- RELAZIONALE

**FORME**

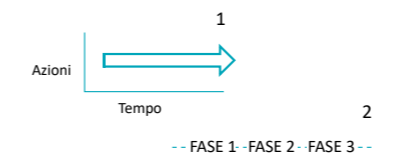


**LINEE**

- SINGOLE DIREZIONALI<sup>1</sup>: SEGUITO DA...
- SINGOLE NON DIREZ.: FASE,INTERVENTO
- CONVERGENTI: PORTANO A...
- DIVERGENTI: SI DIVIDE IN...
- RADIALI: DAL CENTRO PARTONO...
- SINGOLE BIDIREZIONALI<sup>2</sup>: INTERVALLO

**ORIENTAMENTO E DIREZIONE**

- ORIZZONTALE<sup>1</sup>: PARALLELO
- VERTICALE<sup>2</sup>: SEQUENZIALE

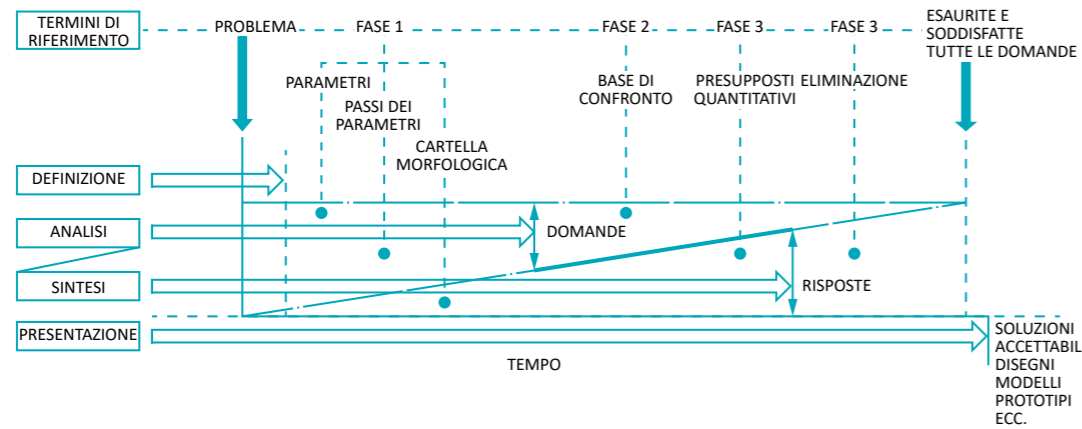


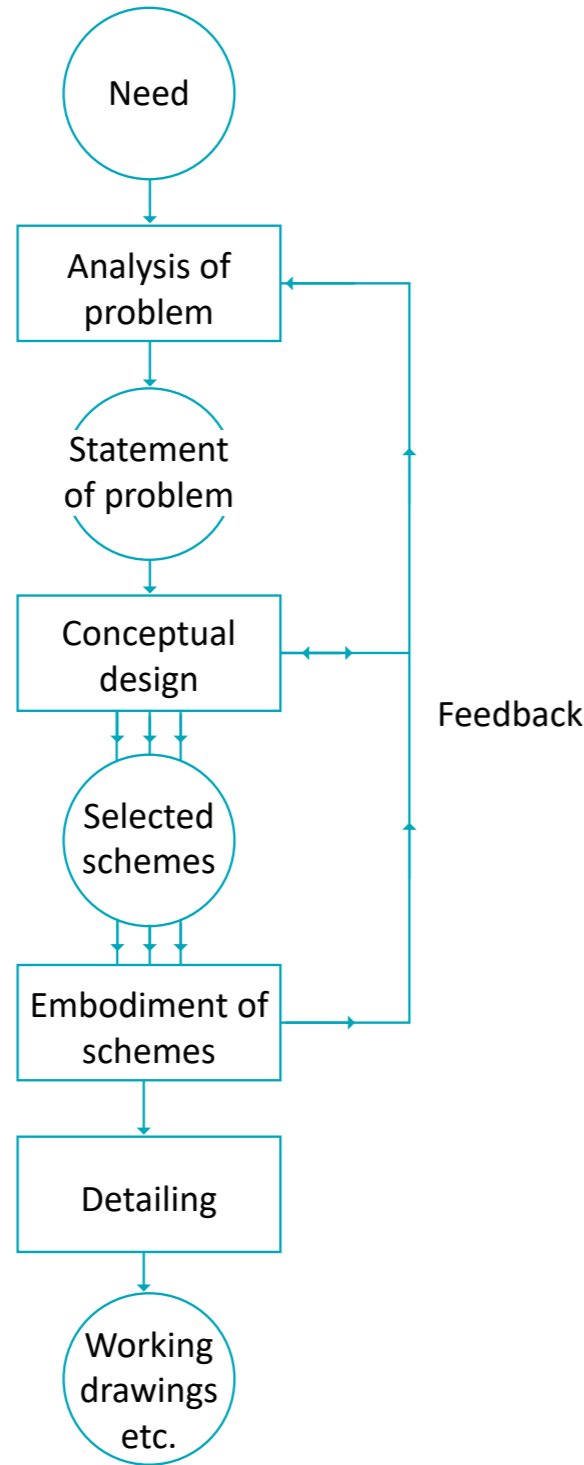
**TIPO DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**



**MODELLO PROGETTUALE**

- LINEARE
- NON-LINEARE
- DISCRETO
- SEQUENZIALE
- ORIZZONTALE
- VERTICALE
- TOP-DOWN
- BOTTOM-UP
- RAMIFICATO
- COMPOSTO
- PARALLELO
- OLISTICO
- SOVRAPPOSTO
- CIRCOLARE
- FLESSIBILE
- RIGIDO
- SPIRALIFORME
- TRIADICO
- SIMMETRICO
- ASIMMETRICO





**LIVELLO 1 - MORFOLOGIA**

**LIVELLO DI FIGURATIVITÀ**  
 DIAGRAMMATICO — FIGURATIVO

**PRIMITIVI VISIVI (INVARIANTI)**

- PAROLE
  - SINGOLE PAROLE<sup>1</sup>
  - FRASI
  - BLOCCHI TESTO
- FORME
  - PUNTI
  - LINEE<sup>2</sup>
  - FORME<sup>3</sup>
  - VOLUMI
- IMMAGINI

**NATURA DEI DATI**

- NOMINALI
- NUMERALI
- ORDINALI

**PROPRIETÀ (VARIABILI)**

- QUALITATIVE
  - COLORE
  - TEXTURE
  - TRACCIA
- QUANTITATIVE
  - DIMENSIONE
  - TONO
- ORDINALI
  - POSIZIONE<sup>1</sup>
  - ORIENTAMENTO<sup>2</sup>

**SUBSTRATO SPAZIALE**  
 ASSI ● X ● Y ○ Z  
 SPAZIO ● 2D ○ 3D

**LIVELLO 2 - SINTASSI**

**STRUTTURA**

- SEMPLICE
- COMPOSTA

**RUOLI SINTATTICI**

- NODI<sup>1</sup>
- CONNETTORI<sup>3</sup>
- SEPARATORI

● ETICHETTE<sup>2</sup>- CONTENITORI
- MODIFICATORI

**TOPOLOGIA**

- A MATRICE
- A RETE<sup>1</sup>
  - CON FLUSSO DIREZIONALE
  - DIRECTIONAL LINEAR NETWORK
- CONCENTRICA
- A RAGGRUPPAMENTO
- A CONFINE
- A LIVELLI

**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (SPAZIALI)**

- RAGGRUPPAMENTO
- COLLEGAMENTO<sup>2</sup>
- ALLINEAMENTO<sup>1</sup>
- SOVRAPPOSIZIONE<sup>3</sup>

**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (ATTRIBUTE-BASED)**

- COLORE
- TEXTURE
- TRACCIA<sup>4</sup>
- DIMENSIONE
- TONO
- POSIZIONE
- ORIENTAMENTO<sup>5</sup>

**RELAZIONI OGGETTO-SPAZIO**

- SPAZIO METRICO DI BASE<sup>1</sup>
- SPAZIO METRICO COMPOSTO

**LIVELLO 3 - SEMANTICA**

**STRUTTURA**

- LINEARE<sup>1</sup>
- GERARCHICA<sup>2</sup>
- RELAZIONALE

**FORME**

- Fasi
- Risultati delle fasi

**LINEE**

- SINGOLE DIREZIONALI<sup>1</sup>: SEQUITO DA...
- SINGOLE BIDIREZIONALI<sup>2</sup>: PERCORSO A/R
- CONVERGENTI: PORTANO A...
- DIVERGENTI: SI DIVIDE IN...
- RADIALI: DAL CENTRO PARTONO...
- SPEZZATE DIREZIONALI<sup>3</sup>: FEEDBACK

**ORIENTAMENTO E DIREZIONE**

- ORIZZONTALE: PARALLELO
- VERTICALE<sup>1</sup>: SEQUENZIALE

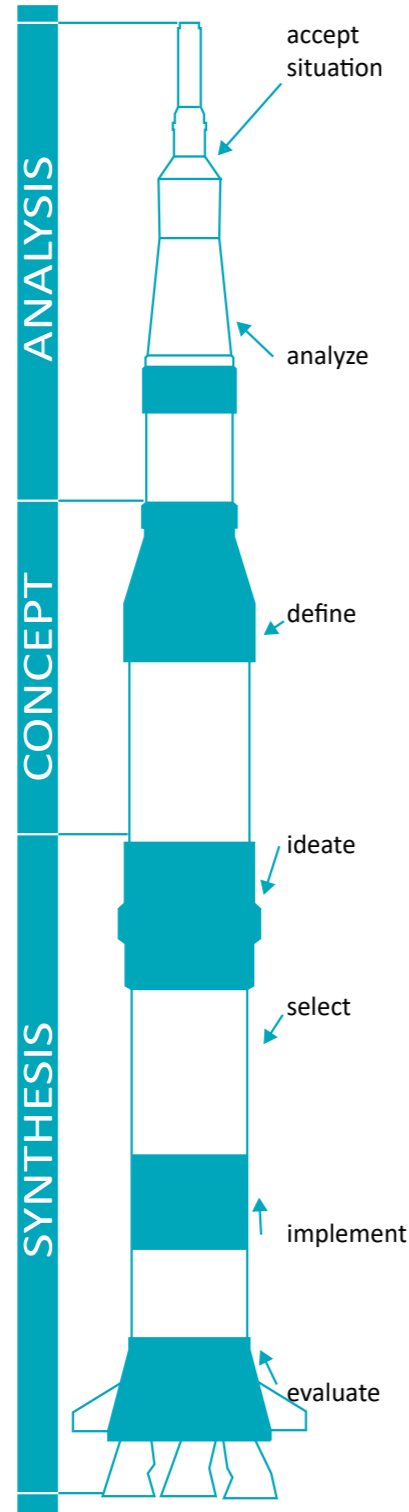
**TIPO DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

- 1 ACTIVITY EVENT/STEP DIAGRAM<sup>1</sup>

**MODELLO PROGETTUALE**

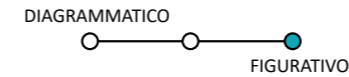
- LINEARE
- NON-LINEARE
- DISCRETO
- SEQUENZIALE
- ORIZZONTALE
- VERTICALE
- TOP-DOWN
- BOTTOM-UP
- RAMIFICATO
- COMPOSTO
- PARALLELO
- OLISTICO
- SOVRAPPOSTO
- CIRCOLARE
- FLESSIBILE
- RIGIDO
- SPIRALIFORME
- TRIADICO
- SIMMETRICO
- ASIMMETRICO





**LIVELLO 1 - MORFOLOGIA**

**LIVELLO DI FIGURATIVITÀ**



**PRIMITIVI VISIVI (INVARIANTI)**

- PAROLE
  - SINGOLE PAROLE<sup>1</sup>
  - FRASI
  - BLOCCHI TESTO
- FORME
  - PUNTI
  - LINEE<sup>2</sup>
  - FORME
  - VOLUMI
- IMMAGINI<sup>3</sup>



**NATURA DEI DATI**

- NOMINALI
- NUMERALI
- ORDINALI

**SUBSTRATO SPAZIALE**

- ASSI ● X ● Y ○ Z  
 SPAZIO ● 2D ○ 3D

**PROPRIETÀ (VARIABILI)**

- QUALITATIVE
  - COLORE<sup>1</sup>
  - TEXTURE
  - TRACCIA
- QUANTITATIVE
  - DIMENSIONE
  - TONO
- ORDINALI
  - POSIZIONE<sup>2</sup>
  - ORIENTAMENTO

**LIVELLO 2 - SINTASSI**

**STRUTTURA**

- SEMPLICE ○ COMPOSTA
- 

**RUOLI SINTATTICI**

- NODI<sup>1</sup>
  - Define 1
- CONNETTORI<sup>3</sup>
  - 3
- SEPARATORI<sup>4</sup>
  - 4
- ETICHETTE<sup>2</sup>
  - 2
- CONTENITORI
- MODIFICATORI

**SYNTHESIS**

**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (SPAZIALI)**

- RAGGRUPPAMENTO ● ALLINEAMENTO<sup>1</sup>
  - COLLEGAMENTO<sup>2</sup> ○ SOVRAPPOSIZIONE
- 

**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (ATTRIBUTO-BASED)**

- COLORE
  - TEXTURE
  - TRACCIA
  - DIMENSIONE
  - TONO
  - POSIZIONE<sup>1</sup>
  - ORIENTAMENTO
- 

**TOPOLOGIA**

- A MATRICE
- A RETE<sup>1</sup>
  - CON FLUSSO DIREZIONALE
  - DIRECTIONAL LINEAR NETWORK
- CONCENTRICA
- A RAGGRUPPAMENTO
- A CONFINE
- A LIVELLI

**RELAZIONI OGGETTO-SPAZIO**

- SPAZIO METRICO DI BASE<sup>1</sup>
  - SPAZIO METRICO COMPOSTO
- 

**LIVELLO 3 - SEMANTICA**

**STRUTTURA**

- LINEARE<sup>1</sup>
- GERARCHICA
- RELAZIONALE



**FORME**

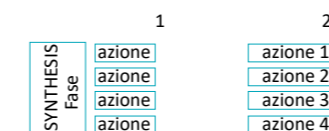
- Define
  - Ideate
  - Select
  - Implement
- FASE  
 AZIONI DELLA FASE

**LINEE**

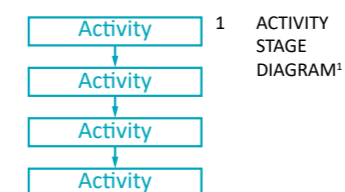
- SINGOLE DIREZIONALI<sup>1</sup>: SI INTRODUCE IN...
  - SINGOLE BIDIREZIONALI: PERCORSO A/R
  - CONVERGENTI: PORTANO A...
  - DIVERGENTI: SI DIVIDE IN...
  - RADIALI: DAL CENTRO PARTONO...
  - SPEZZATE DIREZIONALI: FEEDBACK
- 

**ORIENTAMENTO E DIREZIONE**

- ORIZZONTALE: PARALLELO<sup>1</sup>
- VERTICALE: SEQUENZIALE<sup>2</sup>

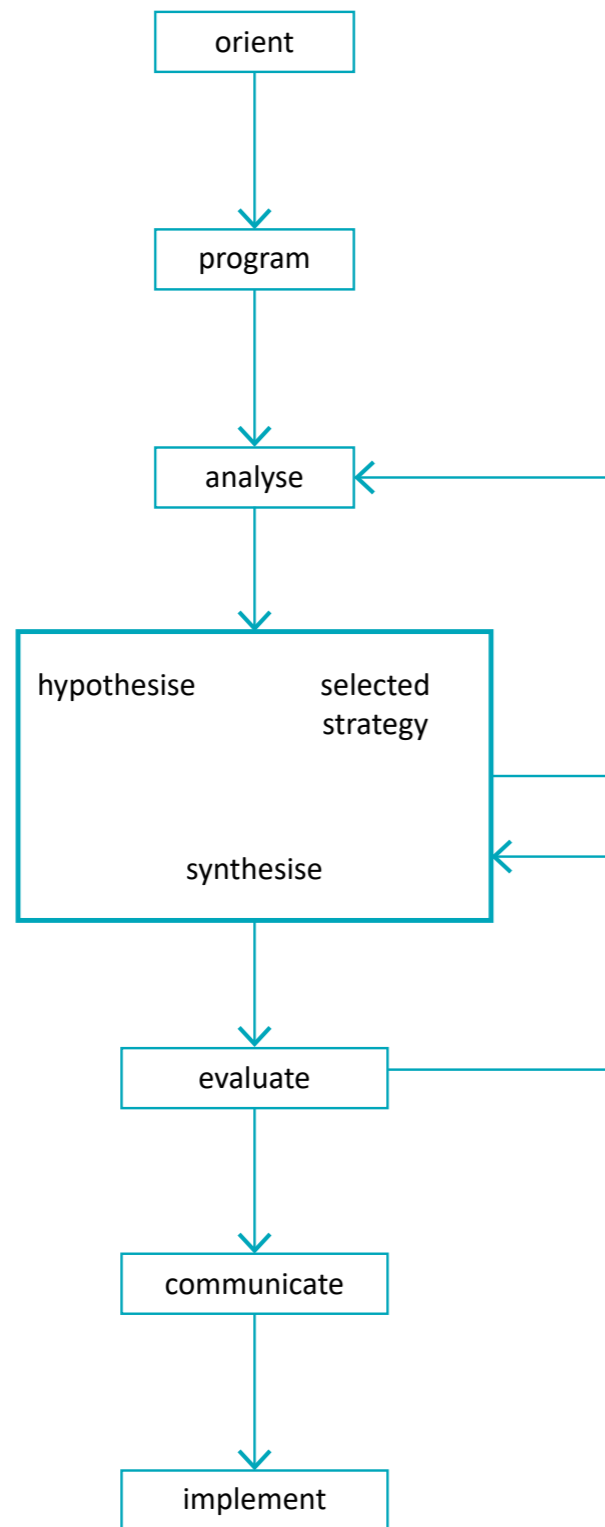


**TIPO DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**



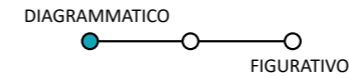
**MODELLO PROGETTUALE**

- LINEARE
- NON-LINEARE
- DISCRETO
- SEQUENZIALE
- ORIZZONTALE
- VERTICALE
- TOP-DOWN
- BOTTOM-UP
- RAMIFICATO
- COMPOSTO
- PARALLELO
- OLISTICO
- SOVRAPPOSTO
- CIRCOLARE
- FLESSIBILE
- RIGIDO
- SPIRALIFORME
- TRIADICO
- SIMMETRICO
- ASIMMETRICO



**LIVELLO 1 - MORFOLOGIA**

**LIVELLO DI FIGURATIVITÀ**



**PRIMITIVI VISIVI (INVARIANTI)**

- PAROLE
  - SINGOLE PAROLE<sup>1</sup>
  - FRASI
  - BLOCCHI TESTO
- FORME
  - PUNTI
  - LINEE<sup>2</sup>
  - FORME<sup>3</sup>
  - VOLUMI
- IMMAGINI

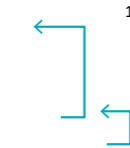


**NATURA DEI DATI**

- NOMINALI
- NUMERALI
- ORDINALI

**PROPRIETÀ (VARIABILI)**

- QUALITATIVE
  - COLORE
  - TEXTURE
  - TRACCIA
- QUANTITATIVE
  - DIMENSIONE<sup>1</sup>
  - TONO
- ORDINALI
  - POSIZIONE
  - ORIENTAMENTO



**SUBSTRATO SPAZIALE**

- ASSI  X  Y  Z
- SPAZIO  2D  3D

**LIVELLO 2 - SINTASSI**

**STRUTTURA**

- SEMPLICE
- COMPOSTA

**RUOLI SINTATTICI**

- NODI<sup>1</sup>
- CONNETTORI<sup>3</sup>
- SEPARATORI
- ETICHETTE<sup>2</sup>
- CONTENITORI<sup>4</sup>
- MODIFICATORI

**TOPOLOGIA**

- A MATRICE
- A RETE<sup>1</sup>
  - CON FLUSSO DIREZIONALE
  - DIRECTIONAL LINEAR NETWORK
- CONCENTRICA
- A RAGGRUPPAMENTO
- A CONFINE
- A LIVELLI

**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (SPAZIALI)**

- RAGGRUPPAMENTO
- COLLEGAMENTO<sup>2</sup>
- ALLINEAMENTO<sup>1</sup>
- SOVRAPPOSIZIONE<sup>3</sup>

**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (ATTRIBUTE-BASED)**

- COLORE
- TEXTURE
- TRACCIA<sup>1</sup>
- DIMENSIONE
- TONO
- POSIZIONE
- ORIENTAMENTO

**RELAZIONI OGGETTO-SPAZIO**

- SPAZIO METRICO DI BASE<sup>1</sup>
- SPAZIO METRICO COMPOSTO

**LIVELLO 3 - SEMANTICA**

**STRUTTURA**

- LINEARE<sup>1</sup>
- GERARCHICA<sup>2</sup>
- RELAZIONALE



**FORME**



**LINEE**

- SINGOLE DIREZIONALI<sup>1</sup>: SEGUITO DA...
- SINGOLE NON DIREZIONALI: PERCORSO
- CONVERGENTI: PORTANO A...
- DIVERGENTI: SI DIVIDE IN...
- RADIALI: DAL CENTRO PARTONO...
- SPEZZATE DIREZIONALI<sup>2</sup>: FEEDBACK



**ORIENTAMENTO E DIREZIONE**

- ORIZZONTALE: PARALLELO
- VERTICALE<sup>1</sup>: SEQUENZIALE

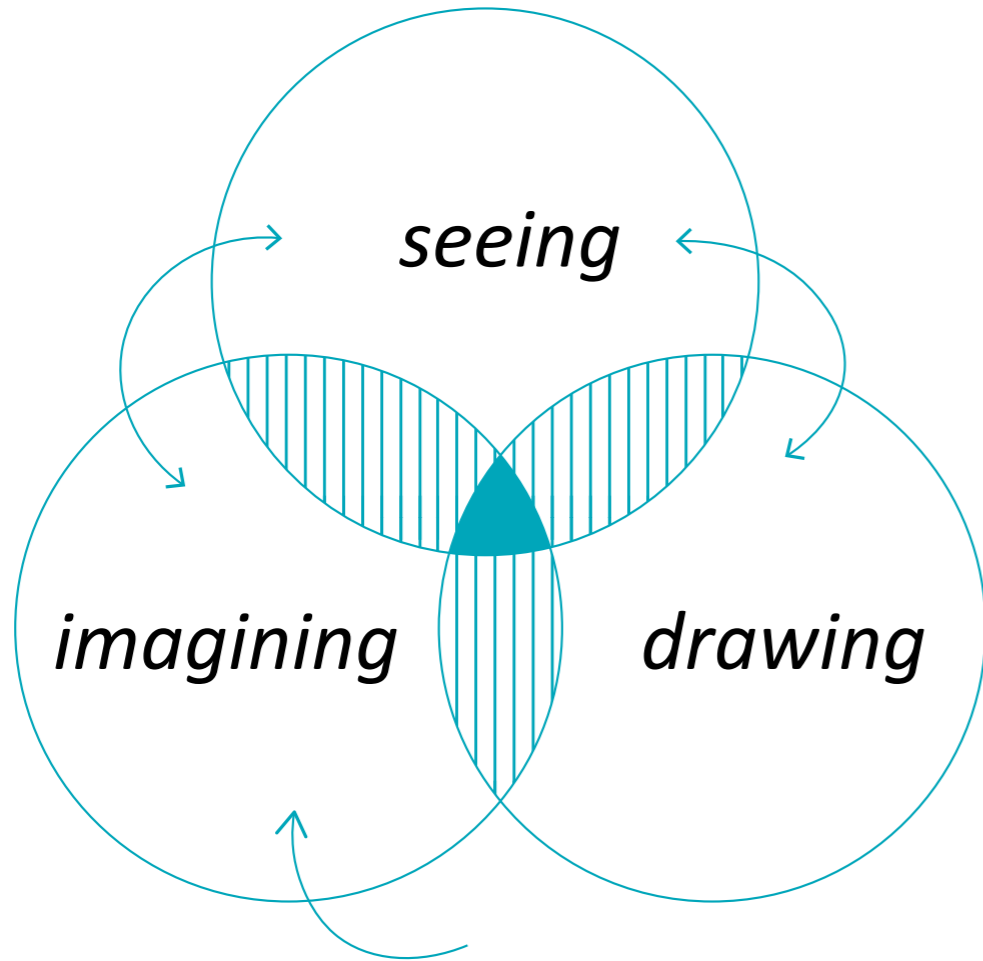


**TIPO DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

- Step 1
  - Step 2
  - Step 3
  - Step 4
- ACTIVITY EVENT/STEP DIAGRAM<sup>1</sup>

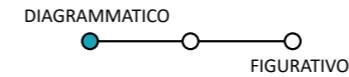
**MODELLO PROGETTUALE**

- LINEARE
- NON-LINEARE
- DISCRETO
- SEQUENZIALE
- ORIZZONTALE
- VERTICALE
- TOP-DOWN
- BOTTOM-UP
- RAMIFICATO
- COMPOSTO
- PARALLELO
- OLISTICO
- SOVRAPPONTO
- CIRCOLARE
- FLESSIBILE
- RIGIDO
- SPIRALIFORME
- TRIADICO
- SIMMETRICO
- ASIMMETRICO



**LIVELLO 1 - MORFOLOGIA**

**LIVELLO DI FIGURATIVITÀ**



**NATURA DEI DATI**

- NOMINALI
- NUMERALI
- ORDINALI

**SUBSTRATO SPAZIALE**

- ASSI  X  Y  Z
- SPAZIO  2D  3D

**PRIMITIVI VISIVI (INVARIANTI)**

- PAROLE
  - SINGOLE PAROLE<sup>1</sup> *seeing* <sup>1</sup>
  - FRASI
  - BLOCCHI TESTO
- FORME
  - PUNTI
  - LINEE<sup>2</sup>
  - FORME<sup>3</sup>
  - VOLUMI
- IMMAGINI

**PROPRIETÀ (VARIABILI)**

- QUALITATIVE
  - COLORE<sup>1</sup>
  - TEXTURE<sup>2</sup>
  - TRACCIA
- QUANTITATIVE
  - DIMENSIONE
  - TONO
- ORDINALI
  - POSIZIONE
  - ORIENTAMENTO

**LIVELLO 2 - SINTASSI**

**STRUTTURA**

- SEMPLICE
- COMPOSTA

**RUOLI SINTATTICI**

- NODI<sup>1</sup>
- CONNETTORI<sup>3</sup>
- SEPARATORI
- ETICHETTE<sup>2</sup> *seeing* <sup>2</sup>
- CONTENITORI<sup>4</sup>
- MODIFICATORI

**TOPOLOGIA**

- A MATRICE
- A RETE
  - CON FLUSSO DIREZIONALE
  - DIRECTIONAL LINEAR NETWORK
  - NON-LOOP NETWORK
- CONCENTRICA
- A RAGGRUPPAMENTO
- A CONFINE
- A LIVELLI

**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (SPAZIALI)**

- RAGGRUPPAMENTO
- COLLEGAMENTO<sup>1</sup>
- ALLINEAMENTO
- SOVRAPPOSIZIONE<sup>2</sup>

**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (ATTRIBUTE-BASED)**

- COLORE
- TEXTURE<sup>1</sup>
- TRACCIA
- DIMENSIONE
- TONO
- POSIZIONE
- ORIENTAMENTO

**RELAZIONI OGGETTO-SPAZIO**

- SPAZIO METRICO DI BASE<sup>1</sup>
- SPAZIO METRICO COMPOSTO

**LIVELLO 3 - SEMANTICA**

**STRUTTURA**

- LINEARE<sup>1</sup>
- GERARCHICA
- RELAZIONALE<sup>2</sup>

**FORME**

- LINEARE
- NON-LINEARE
- DISCRETO
- SEQUENZIALE
- ORIZZONTALE
- VERTICALE
- TOP-DOWN
- BOTTOM-UP
- RAMIFICATO
- COMPOSTO

**LINEE**

- SINGOLE DIREZIONALI<sup>1</sup>: SEQUITO DA...
- SINGOLE NON DIREZ.: FASE, INTERVENTO
- CONVERGENTI: PORTANO A...
- DIVERGENTI: SI DIVIDE IN...
- RADIALI: DAL CENTRO PARTONO...
- SINGOLE BIDIREZIONALI<sup>2</sup>: PERCORSO A/R

**ORIENTAMENTO E DIREZIONE**

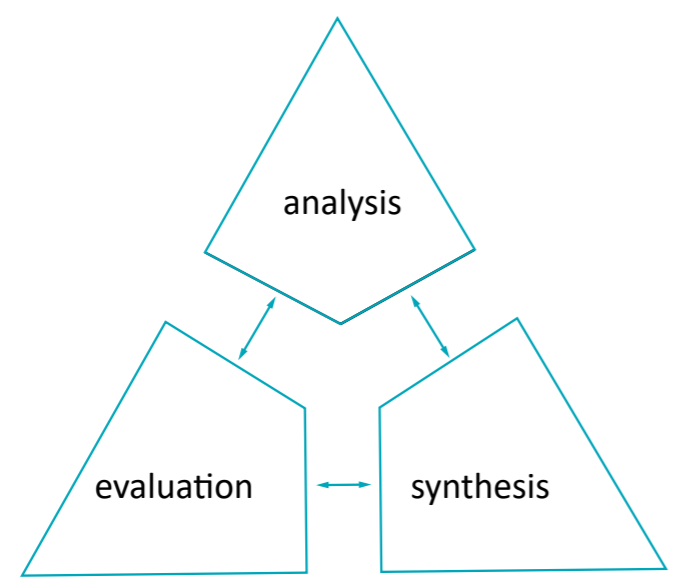
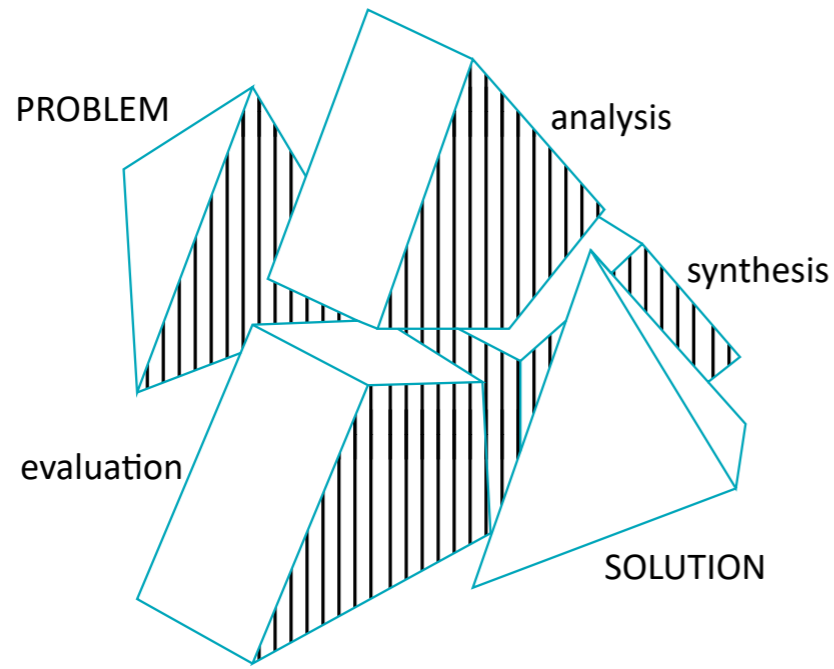
- ORIZZONTALE<sup>1</sup>: PARALLELO
- VERTICALE<sup>2</sup>: SEQUENZIALE

**TIPO DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

- SYSTEM FLOW DIAGRAM<sup>1</sup>

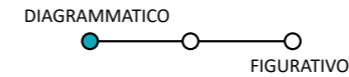
**MODELLO PROGETTUALE**

- LINEARE
- NON-LINEARE
- DISCRETO
- SEQUENZIALE
- ORIZZONTALE
- VERTICALE
- TOP-DOWN
- BOTTOM-UP
- RAMIFICATO
- COMPOSTO
- PARALLELO
- OLISTICO
- SOVRAPPONTO
- CIRCOLARE
- FLESSIBILE
- RIGIDO
- SPIRALIFORME
- TRIADICO
- SIMMETRICO
- ASIMMETRICO



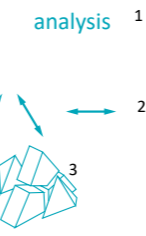
**LIVELLO 1 - MORFOLOGIA**

**LIVELLO DI FIGURATIVITÀ**



**PRIMITIVI VISIVI (INVARIANTI)**

- PAROLE
  - SINGOLE PAROLE<sup>1</sup>
  - FRASI
  - BLOCCHI TESTO
- FORME
  - PUNTI
  - LINEE<sup>2</sup>
  - FORME
  - VOLUMI<sup>3</sup>
- IMMAGINI

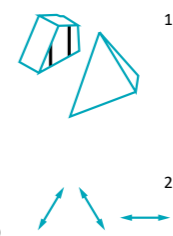


**NATURA DEI DATI**

- NOMINALI
- NUMERALI
- ORDINALI

**PROPRIETÀ (VARIABILI)**

- QUALITATIVE
  - COLORE
  - TEXTURE<sup>1</sup>
  - TRACCIA
- QUANTITATIVE
  - DIMENSIONE
  - TONO
- ORDINALI
  - POSIZIONE<sup>2</sup>
  - ORIENTAMENTO



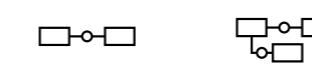
**SUBSTRATO SPAZIALE**

- ASSI ● X ● Y ● Z
- SPAZIO ○ 2D ● 3D

**LIVELLO 2 - SINTASSI**

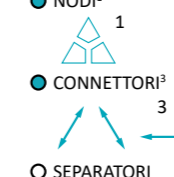
**STRUTTURA**

- SEMPLICE
- COMPOSTA



**RUOLI SINTATTICI**

- NODI<sup>1</sup>
- CONNETTORI<sup>3</sup>
- SEPARATORI



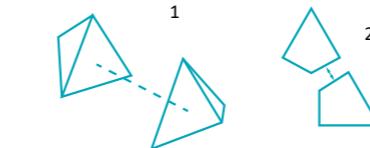
- ETICHETTE<sup>2</sup>
- CONTENITORI
- MODIFICATORI

**TOPOLOGIA**

- A MATRICE
- A RETE<sup>1</sup>
  - CON FLUSSO DIREZIONALE
  - LOOP NETWORK
- CONCENTRICA
- A RAGGRUPPAMENTO
- A CONFINE
- A LIVELLI

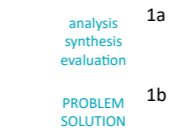
**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (SPAZIALI)**

- RAGGRUPPAMENTO
- COLLEGAMENTO<sup>2</sup>
- ALLINEAMENTO<sup>1</sup>
- SOVRAPPOSIZIONE



**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (ATTRIBUTE-BASED)**

- COLORE
- TEXTURE
- TRACCIA<sup>1</sup>
- DIMENSIONE
- TONO
- POSIZIONE
- ORIENTAMENTO



**RELAZIONI OGGETTO-SPAZIO**

- SPAZIO METRICO DI BASE
- SPAZIO METRICO COMPOSTO<sup>1</sup>



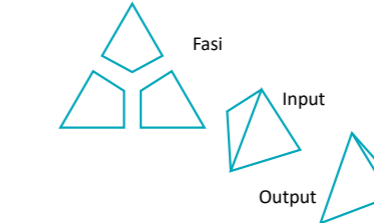
**LIVELLO 3 - SEMANTICA**

**STRUTTURA**

- LINEARE
- GERARCHICA
- RELAZIONALE<sup>1</sup>



**FORME**



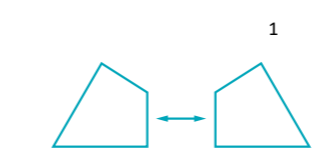
**LINEE**

- SINGOLE DIREZIONALI: SEGUITO DA...
- SINGOLE NON DIREZIONALI: CONNESSO A...
- CONVERGENTI: PORTANO A...
- DIVERGENTI: SI DIVIDE IN...
- RADIALI: DAL CENTRO PARTONO...
- SINGOLE BIDIREZIONALI<sup>1</sup>: PERCORSO A/R



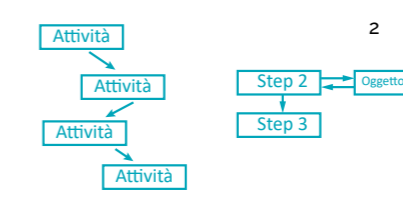
**ORIENTAMENTO E DIREZIONE**

- ORIZZONTALE<sup>1</sup>: PARALLELO
- VERTICALE: SEQUENZIALE



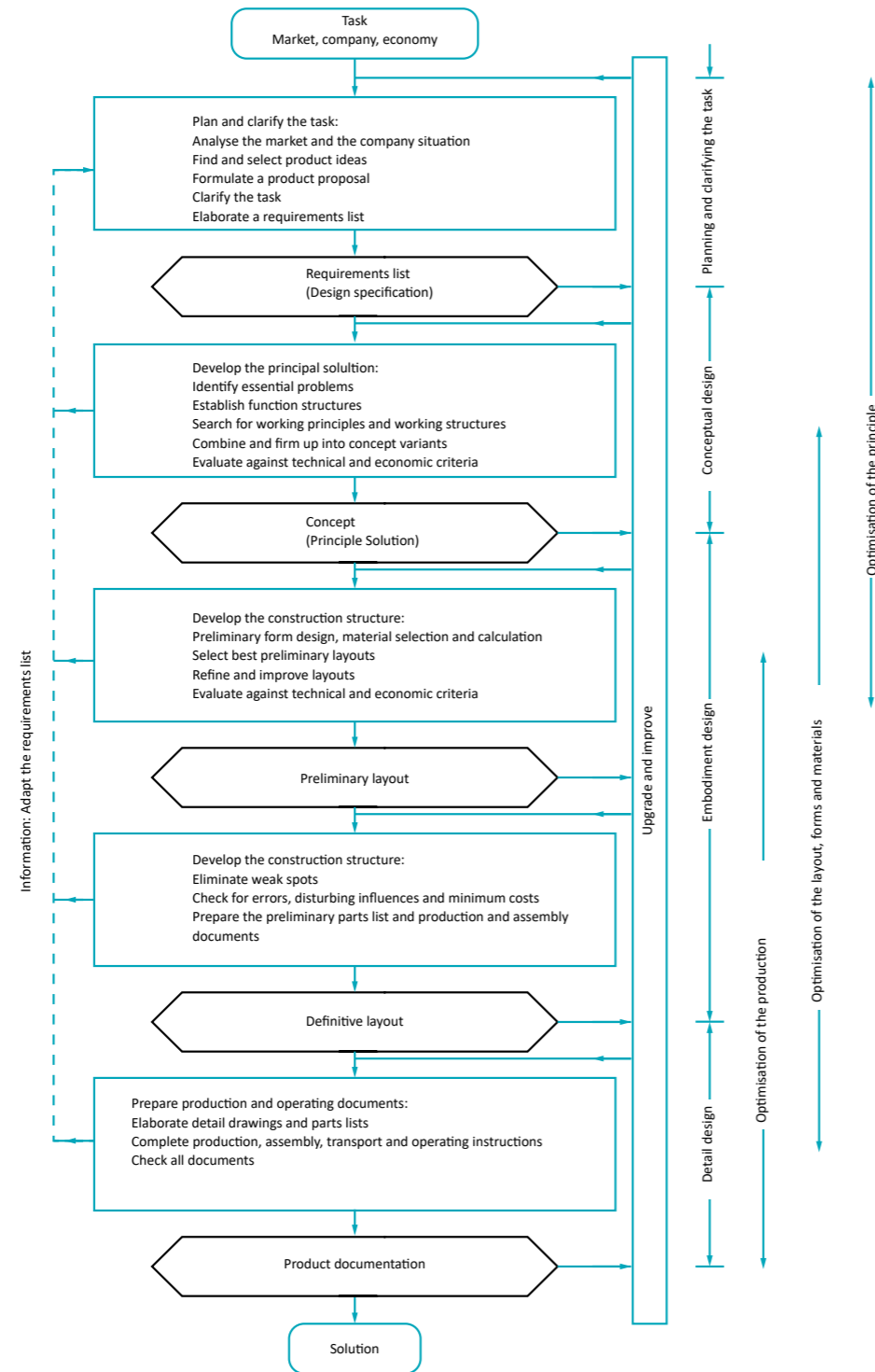
**TIPO DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

- ACTIVITY/STAGE DIAGRAM<sup>1</sup>
- SYSTEM FLOW DIAGRAM<sup>2</sup>



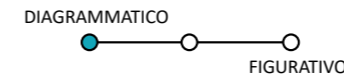
**MODELLO PROGETTUALE**

- LINEARE
- NON-LINEARE
- DISCRETO
- SEQUENZIALE
- ORIZZONTALE
- VERTICALE
- TOP-DOWN
- BOTTOM-UP
- RAMIFICATO
- COMPOSTO
- PARALLELO
- OLISTICO
- SOVRAPPONTO
- CIRCOLARE
- FLESSIBILE
- RIGIDO
- SPIRALIFORME
- TRIADICO
- SIMMETRICO
- ASIMMETRICO



LIVELLO 1 - MORFOLOGIA

LIVELLO DI FIGURATIVITÀ



NATURA DEI DATI

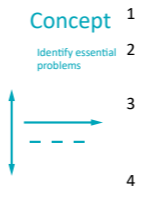
- NOMINALI
- NUMERALI
- ORDINALI

SUBSTRATO SPAZIALE

- ASSI ● X ● Y ○ Z
- SPAZIO ● 2D ○ 3D

PRIMITIVI VISIVI (INVARIANTI)

- PAROLE
- SINGOLE PAROLE<sup>1</sup>
- FRASI<sup>2</sup>
- BLOCCHI TESTO
- FORME
- PUNTI
- LINEE<sup>3</sup>
- FORME<sup>4</sup>
- VOLUMI
- IMMAGINI



PROPRIETÀ (VARIABILI)

- QUALITATIVE
- COLORE
- TEXTURE
- TRACCIA<sup>1</sup>
- QUANTITATIVE
- DIMENSIONE
- TONO
- ORDINALI
- POSIZIONE
- ORIENTAMENTO<sup>2</sup>

LIVELLO 2 - SINTASSI

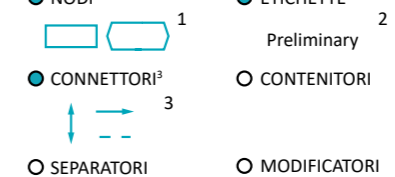
STRUTTURA

- SEMPLICE
- COMPOSTA



RUOLI SINTATTICI

- NODI<sup>1</sup>
- CONNETTORI<sup>3</sup>
- SEPARATORI
- ETICHETTE<sup>2</sup>
- CONTENITORI
- MODIFICATORI

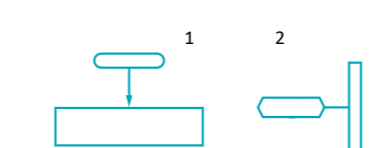


TOPOLOGIA

- A MATRICE
- A RETE
- CON FLUSSO DIREZIONALE
- NON-LOOP NETWORK
- CONCENTRICA
- A RAGGRUPPAMENTO
- A CONFINE
- A LIVELLI

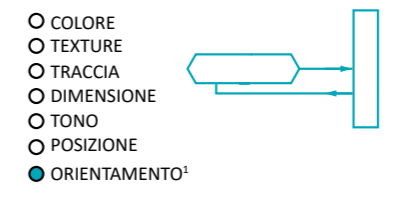
RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (SPAZIALI)

- RAGGRUPPAMENTO
- COLLEGAMENTO<sup>2</sup>
- ALLINEAMENTO<sup>1</sup>
- SOVRAPPOSIZIONE



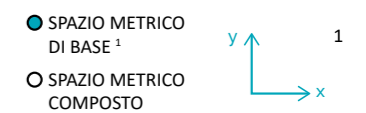
RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (ATTRIBUTE-BASED)

- COLORE
- TEXTURE
- TRACCIA
- DIMENSIONE
- TONO
- POSIZIONE
- ORIENTAMENTO<sup>1</sup>



RELAZIONI OGGETTO-SPAZIO

- SPAZIO METRICO DI BASE<sup>1</sup>
- SPAZIO METRICO COMPOSTO



LIVELLO 3 - SEMANTICA

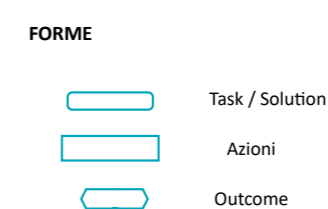
STRUTTURA

- LINEARE<sup>1</sup>
- GERARCHICA<sup>2</sup>
- RELAZIONALE<sup>3</sup>



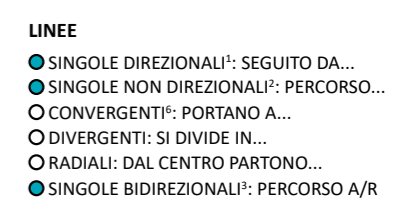
FORME

- Task / Solution
- Azioni
- Outcome



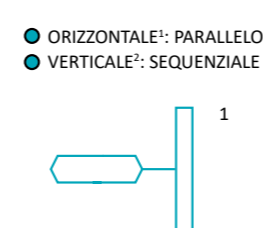
LINEE

- SINGOLE DIREZIONALI<sup>1</sup>: SEGUITO DA...
- SINGOLE NON DIREZIONALI<sup>2</sup>: PERCORSO...
- CONVERGENTI<sup>6</sup>: PORTANO A...
- DIVERGENTI: SI DIVIDE IN...
- RADIALI: DAL CENTRO PARTONO...
- SINGOLE BIDIREZIONALI<sup>3</sup>: PERCORSO A/R



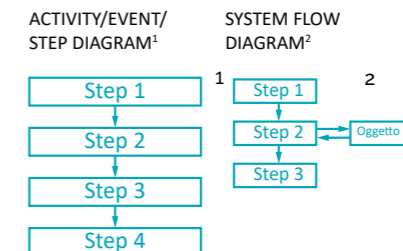
ORIENTAMENTO E DIREZIONE

- ORIZZONTALE<sup>1</sup>: PARALLELO
- VERTICALE<sup>2</sup>: SEQUENZIALE



TIPO DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

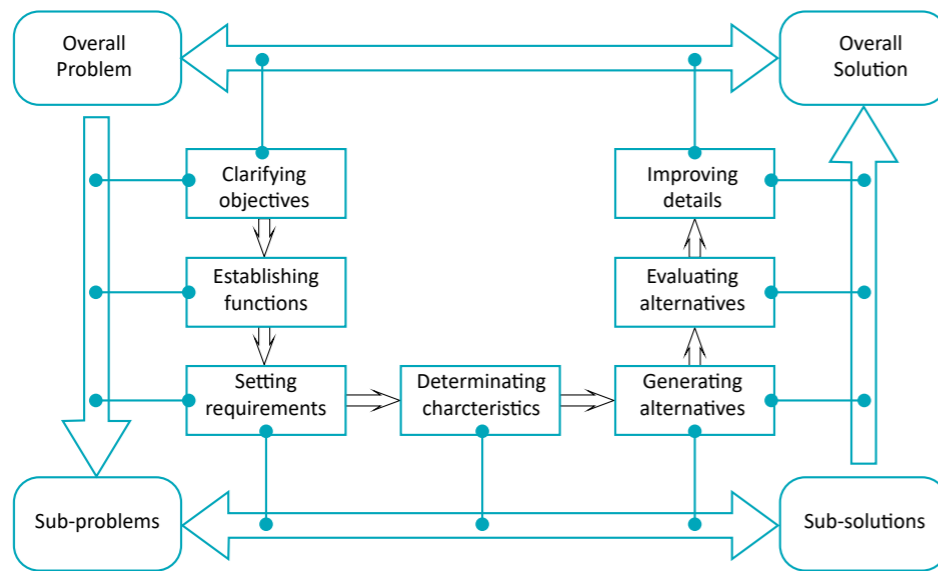
- ACTIVITY/EVENT/STEP DIAGRAM<sup>1</sup>
- SYSTEM FLOW DIAGRAM<sup>2</sup>



MODELLO PROGETTUALE

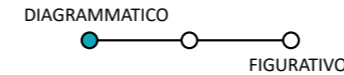
- LINEARE
- NON-LINEARE
- DISCRETO
- SEQUENZIALE
- ORIZZONTALE
- VERTICALE
- TOP-DOWN
- BOTTOM-UP
- RAMIFICATO
- COMPOSTO
- PARALLELO
- OLISTICO
- SOVRAPPONTO
- CIRCOLARE
- FLESSIBILE
- RIGIDO
- SPIRALIFORME
- TRIADICO
- SIMMETRICO
- ASIMMETRICO





**LIVELLO 1 - MORFOLOGIA**

**LIVELLO DI FIGURATIVITÀ**



**NATURA DEI DATI**

- NOMINALI
- NUMERALI
- ORDINALI

**SUBSTRATO SPAZIALE**

- ASSI  X  Y  Z
- SPAZIO  2D  3D

**PRIMITIVI VISIVI (INVARIANTI)**

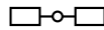
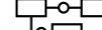
- PAROLE
  - SINGOLE PAROLE<sup>1</sup>
  - FRASI
  - BLOCCHI TESTO
- FORME
  - PUNTI<sup>2</sup>
  - LINEE<sup>3</sup>
  - FORME<sup>4</sup>
  - VOLUMI
- IMMAGINI

**PROPRIETÀ (VARIABILI)**




- QUALITATIVE
  - COLORE
  - TEXTURE
  - TRACCIA<sup>1</sup>
- QUANTITATIVE
  - DIMENSIONE
  - TONO
- ORDINALI
  - POSIZIONE<sup>1</sup>
  - ORIENTAMENTO<sup>2</sup>

**LIVELLO 2 - SINTASSI**

**STRUTTURA**

- SEMPLICE 
- COMPOSTA 

**RUOLI SINTATTICI**

- NODI<sup>1</sup>  1
- CONNETTORI<sup>3</sup>  3
- SEPARATORI
- ETICHETTE<sup>2</sup>  2
- CONTENITORI
- MODIFICATORI

**TOPOLOGIA**

- A MATRICE
- A RETE<sup>1</sup>
  - CON FLUSSO DIREZIONALE
  - LOOP NETWORK
- CONCENTRICA
- A RAGGRUPPAMENTO
- A CONFINE
- A LIVELLI

**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (SPAZIALI)**

- RAGGRUPPAMENTO
- COLLEGAMENTO<sup>2</sup>
- ALLINEAMENTO<sup>1</sup>
- SOVRAPPOSIZIONE<sup>3</sup>

**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (ATTRIBUTE-BASED)**

- COLORE
- TEXTURE
- TRACCIA
- DIMENSIONE
- TONO
- POSIZIONE
- ORIENTAMENTO<sup>4</sup>

**RELAZIONI OGGETTO-SPAZIO**

- SPAZIO METRICO DI BASE
- SPAZIO METRICO COMPOSTO<sup>1</sup>

**LIVELLO 3 - SEMANTICA**

**STRUTTURA**

- LINEARE<sup>1</sup>
- GERARCHICA<sup>2</sup>
- RELAZIONALE<sup>3</sup>

**FORME**

-  Azioni
-  Outcome


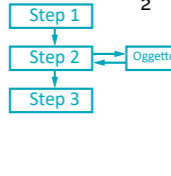
**LINEE**

- SINGOLE DIREZIONALI<sup>4</sup>: SEGUITO DA...
- SINGOLE NON DIREZIONALI<sup>5</sup>: CONNESSO A...
- CONVERGENTI<sup>6</sup>: PORTANO A...
- DIVERGENTI: SI DIVIDE IN...
- RADIALI: DAL CENTRO PARTONO...
- SINGOLE BIDIREZIONALI<sup>6</sup>: PERCORSO A/R

**ORIENTAMENTO E DIREZIONE**

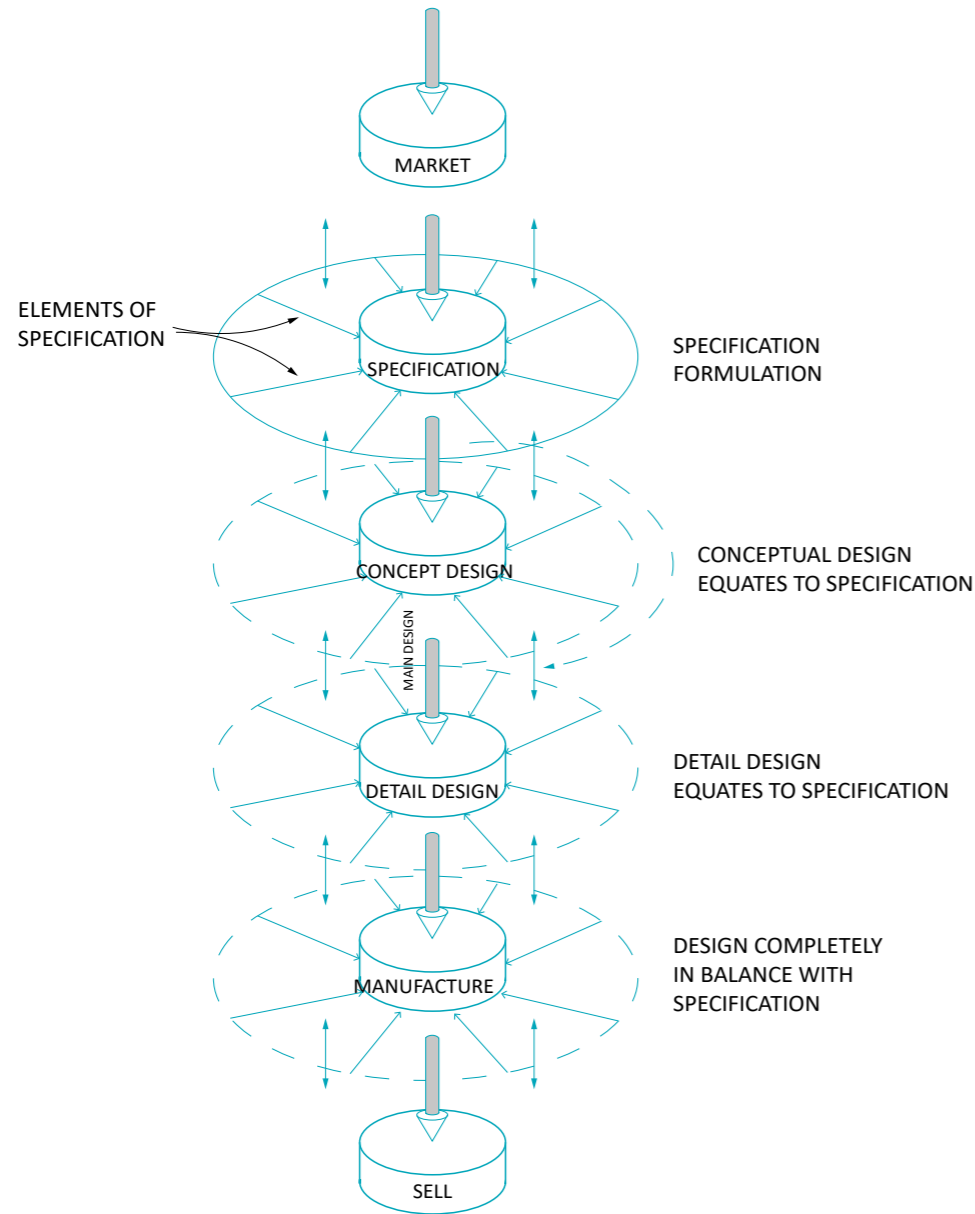
- ORIZZONTALE<sup>1</sup>: PARALLELO
- VERTICALE<sup>2</sup>: SEQUENZIALE

**TIPO DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

- ACTIVITY/EVENT/STEP DIAGRAM<sup>1</sup> 
- SYSTEM FLOW DIAGRAM<sup>2</sup> 

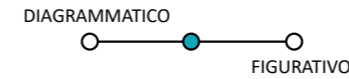
**MODELLO PROGETTUALE**

- LINEARE
- NON-LINEARE
- DISCRETO
- SEQUENZIALE
- ORIZZONTALE
- VERTICALE
- TOP-DOWN
- BOTTOM-UP
- RAMIFICATO
- COMPOSTO
- PARALLELO
- OLISTICO
- SOVRAPPONTO
- CIRCOLARE
- FLESSIBILE
- RIGIDO
- SPIRALIFORME
- TRIADICO
- SIMMETRICO
- ASIMMETRICO



LIVELLO 1 - MORFOLOGIA

LIVELLO DI FIGURATIVITÀ



NATURA DEI DATI

- NOMINALI
- NUMERALI
- ORDINALI

SUBSTRATO SPAZIALE

- ASSI  X  Y  Z
- SPAZIO  2D  3D

PRIMITIVI VISIVI (INVARIANTI)

- PAROLE
  - SINGOLE PAROLE<sup>1</sup>
  - FRASI<sup>2</sup>
  - BLOCCHI TESTO
- FORME
  - PUNTI
  - LINEE<sup>3</sup>
  - FORME<sup>4</sup>
  - VOLUMI<sup>5</sup>
- IMMAGINI

PROPRIETÀ (VARIABILI)

- QUALITATIVE
  - COLORE<sup>1</sup>
  - TEXTURE
  - TRACCIA<sup>2</sup>
- QUANTITATIVE
  - DIMENSIONE
  - TONO
- ORDINALI
  - POSIZIONE
  - ORIENTAMENTO<sup>3</sup>

LIVELLO 2 - SINTASSI

STRUTTURA

- SEMPLICE
- COMPOSTA

RUOLI SINTATTICI

- NODI<sup>1</sup>
- CONNETTORI<sup>3</sup>
- SEPARATORI
- MODIFICATORI
- ETICHETTE<sup>2</sup>
- CONTENITORI<sup>4</sup>

TOPOLOGIA

- A MATRICE
- A RETE
  - CON FLUSSO DIREZIONALE
  - DIRECTIONAL LINEAR NETWORK
  - NON-LOOP NETWORK
- CONCENTRICA
- A RAGGRUPPAMENTO
- A CONFINE
- A LIVELLI

RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (SPAZIALI)

- RAGGRUPPAMENTO
- COLLEGAMENTO<sup>2</sup>
- ALLINEAMENTO<sup>1</sup>
- SOVRAPPOSIZIONE

RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (ATTRIBUTE-BASED)

- COLORE
- TEXTURE
- TRACCIA<sup>1</sup>
- DIMENSIONE
- TONO
- POSIZIONE
- ORIENTAMENTO

RELAZIONI OGGETTO-SPAZIO

- SPAZIO METRICO DI BASE
- SPAZIO METRICO COMPOSTO<sup>1</sup>

LIVELLO 3 - SEMANTICA

STRUTTURA

- LINEARE<sup>1</sup>
- GERARCHICA<sup>2</sup>
- RELAZIONALE<sup>3</sup>

FORME

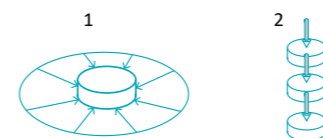
- FASI
- ELEMENTI DI SPECIFICA

LINEE

- SINGOLE DIREZIONALI<sup>1</sup>: VERSO, INDICAZIONE
- DOPPIE DIREZIONALI: SCELTA
- CONVERGENTI<sup>2</sup>: PORTANO A...
- DIVERGENTI: SI DIVIDE IN...
- RADIALI: DAL CENTRO PARTONO...
- SINGOLE BIDIREZIONALI<sup>3</sup>: PERCORSO A/R

ORIENTAMENTO E DIREZIONE

- ORIZZONTALE<sup>1</sup>: PARALLELO
- VERTICALE<sup>2</sup>: SEQUENZIALE



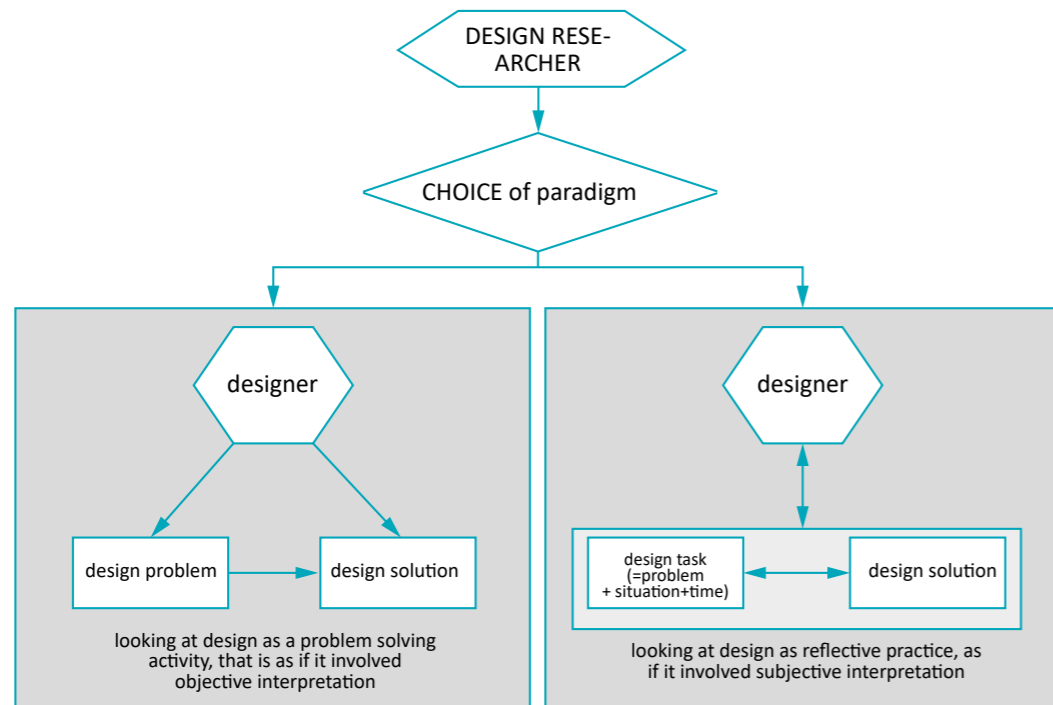
TIPO DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

ACTIVITY/STEP DIAGRAM<sup>1</sup>



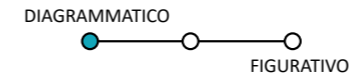
MODELLO PROGETTUALE

- LINEARE
- NON-LINEARE
- DISCRETO
- SEQUENZIALE
- ORIZZONTALE
- VERTICALE
- TOP-DOWN
- BOTTOM-UP
- RAMIFICATO
- COMPOSTO
- PARALLELO
- OLISTICO
- SOVRAPPONTO
- CIRCOLARE
- FLESSIBILE
- RIGIDO
- SPIRALIFORME
- TRIADICO
- SIMMETRICO
- ASIMMETRICO



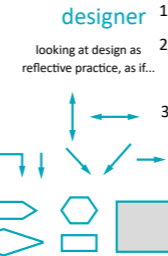
**LIVELLO 1 - MORFOLOGIA**

**LIVELLO DI FIGURATIVITÀ**



**PRIMITIVI VISIVI (INVARIANTI)**

- PAROLE
  - SINGOLE PAROLE<sup>1</sup>
  - FRASI
  - BLOCCHI TESTO<sup>2</sup>
- FORME
- PUNTI
  - LINEE<sup>3</sup>
  - FORME<sup>4</sup>
  - VOLUMI
- IMMAGINI

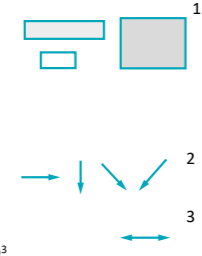


**NATURA DEI DATI**

- NOMINALI
- NUMERALI
- ORDINALI

**PROPRIETÀ (VARIABILI)**

- QUALITATIVE
  - COLORE<sup>1</sup>
  - TEXTURE
  - TRACCIA
- QUANTITATIVE
  - DIMENSIONE
  - TONO
- ORDINALI
  - POSIZIONE<sup>2</sup>
  - ORIENTAMENTO<sup>3</sup>



**SUBSTRATO SPAZIALE**

- ASSI ● X ● Y ○ Z
- SPAZIO ● 2D ○ 3D

**LIVELLO 2 - SINTASSI**

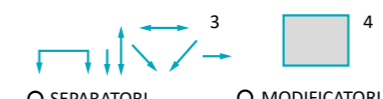
**STRUTTURA**

- SEMPLICE
- COMPOSTA



**RUOLI SINTATTICI**

- NODI<sup>1</sup>
  - CONNETTORI<sup>3</sup>
  - SEPARATORI
- ETICHETTE<sup>2</sup>
  - CONTENITORI
  - MODIFICATORI

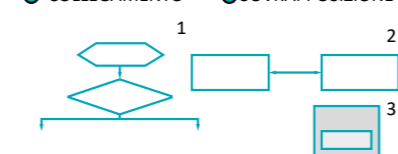


**TOPOLOGIA**

- A MATRICE
- A RETE<sup>1</sup>
- CON FLUSSO DIREZIONALE
- DIRECTIONAL LINEAR NETWORK
- NON-LOOP NETWORK
- CONCENTRICA
- A RAGGRUPPAMENTO
- A CONFINE
- A LIVELLI

**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (SPAZIALI)**

- RAGGRUPPAMENTO
- COLLEGAMENTO<sup>2</sup>
- ALLINEAMENTO<sup>1</sup>
- SOVRAPPOSIZIONE<sup>3</sup>



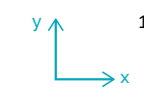
**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (ATTRIBUTE-BASED)**

- COLORE
- TEXTURE
- TRACCIA
- DIMENSIONE
- TONO
- POSIZIONE<sup>1</sup>
- ORIENTAMENTO



**RELAZIONI OGGETTO-SPAZIO**

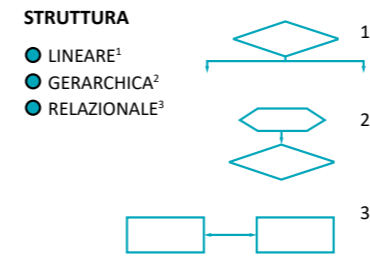
- SPAZIO METRICO DI BASE<sup>1</sup>
- SPAZIO METRICO COMPOSTO



**LIVELLO 3 - SEMANTICA**

**STRUTTURA**

- LINEARE<sup>1</sup>
- GERARCHICA<sup>2</sup>
- RELAZIONALE<sup>3</sup>



**FORME**

- Input
- Domanda/Scelta
- Soggetto
- Oggetto

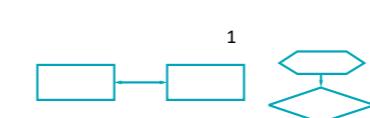
**LINEE**

- SINGOLE DIREZIONALI<sup>1</sup>: SEGUITO DA...
- DOPPIE DIREZIONALI<sup>2</sup>: SCELTA
- CONVERGENTI: PORTANO A...
- DIVERGENTI<sup>3</sup>: SI DIVIDE IN...
- RADIALI: DAL CENTRO PARTONO...
- SINGOLE BIDIREZIONALI<sup>4</sup>: PERCORSO A/R



**ORIENTAMENTO E DIREZIONE**

- ORIZZONTALE<sup>1</sup>: PARALLELO
- VERTICALE<sup>2</sup>: SEQUENZIALE



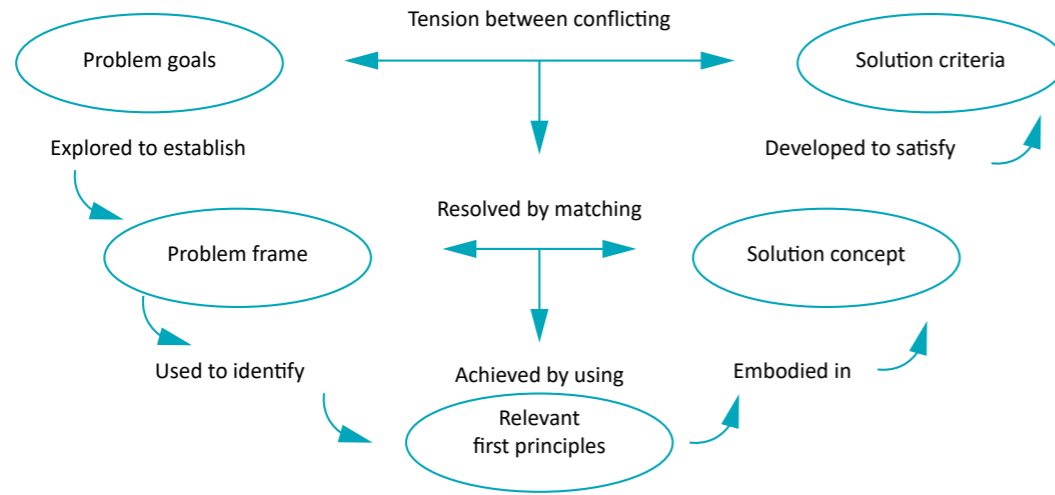
**TIPO DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

- ACTIVITY/STEP DIAGRAM<sup>1</sup>
- SYSTEM FLOW DIAGRAM<sup>2</sup>



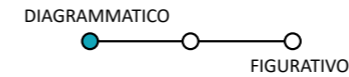
**MODELLO PROGETTUALE**

- LINEARE
- NON-LINEARE
- DISCRETO
- SEQUENZIALE
- ORIZZONTALE
- VERTICALE
- TOP-DOWN
- BOTTOM-UP
- RAMIFICATO
- COMPOSTO
- PARALLELO
- OLISTICO
- SOVRAPPONTO
- CIRCOLARE
- FLESSIBILE
- RIGIDO
- SPIRALIFORME
- TRIADICO
- SIMMETRICO
- ASIMMETRICO



**LIVELLO 1 - MORFOLOGIA**

**LIVELLO DI FIGURATIVITÀ**



**PRIMITIVI VISIVI (INVARIANTI)**

- PAROLE
  - SINGOLE PAROLE<sup>1</sup>
  - FRASI
  - BLOCCHI TESTO
- FORME
  - PUNTI
  - LINEE<sup>2</sup>
  - FORME<sup>3</sup>
  - VOLUMI
- IMMAGINI

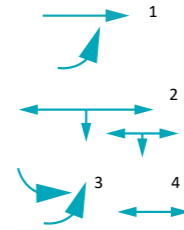


**NATURA DEI DATI**

- NOMINALI
- NUMERALI
- ORDINALI

**PROPRIETÀ (VARIABILI)**

- QUALITATIVE
  - COLORE
  - TEXTURE
  - TRACCIA<sup>1</sup>
- QUANTITATIVE
  - DIMENSIONE<sup>2</sup>
  - TONO
- ORDINALI
  - POSIZIONE<sup>3</sup>
  - ORIENTAMENTO<sup>4</sup>



**SUBSTRATO SPAZIALE**

- ASSI ● X ● Y ○ Z  
 SPAZIO ● 2D ○ 3D

**LIVELLO 2 - SINTASSI**

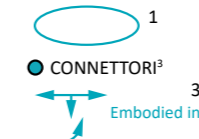
**STRUTTURA**

- SEMPLICE
- COMPOSTA



**RUOLI SINTATTICI**

- NODI<sup>1</sup>
- ETICHETTE
- CONNETTORI<sup>3</sup>
- SEPARATORI
- CONTENITORI
- MODIFICATORI

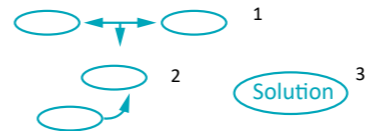


**TOPOLOGIA**

- A MATRICE
- A RETE<sup>1</sup>
  - CON FLUSSO DIREZIONALE
  - LOOP NETWORK
- CONCENTRICA
- A RAGGRUPPAMENTO
- A CONFINE
- A LIVELLI

**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (SPAZIALI)**

- RAGGRUPPAMENTO
- COLLEGAMENTO<sup>2</sup>
- ALLINEAMENTO<sup>1</sup>
- SOVRAPPOSIZIONE<sup>3</sup>



**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (ATTRIBUTE-BASED)**

- COLORE
- TEXTURE
- TRACCIA<sup>1</sup>
- DIMENSIONE
- TONO
- POSIZIONE<sup>2</sup>
- ORIENTAMENTO



**RELAZIONI OGGETTO-SPAZIO**

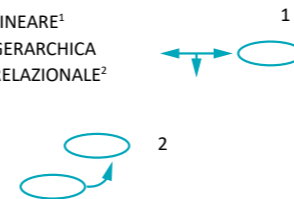
- SPAZIO METRICO DI BASE<sup>1</sup>
- SPAZIO METRICO COMPOSTO



**LIVELLO 3 - SEMANTICA**

**STRUTTURA**

- LINEARE<sup>1</sup>
- GERARCHICA
- RELAZIONALE<sup>2</sup>



**FORME**



**LINEE**

- SINGOLE DIREZIONALI<sup>1</sup>: SEGUITO DA...
- SINGOLE BIDIREZIONALI<sup>2</sup>: PERCORSO A/R
- CONVERGENTI: PORTANO A...
- DIVERGENTI: SI DIVIDE IN...
- RADIALI: DAL CENTRO PARTONO...
- SPEZZATE DIREZIONALI: FEEDBACK



**ORIENTAMENTO E DIREZIONE**

- ORIZZONTALE<sup>1</sup>: PARALLELO
- VERTICALE<sup>2</sup>: SEQUENZIALE



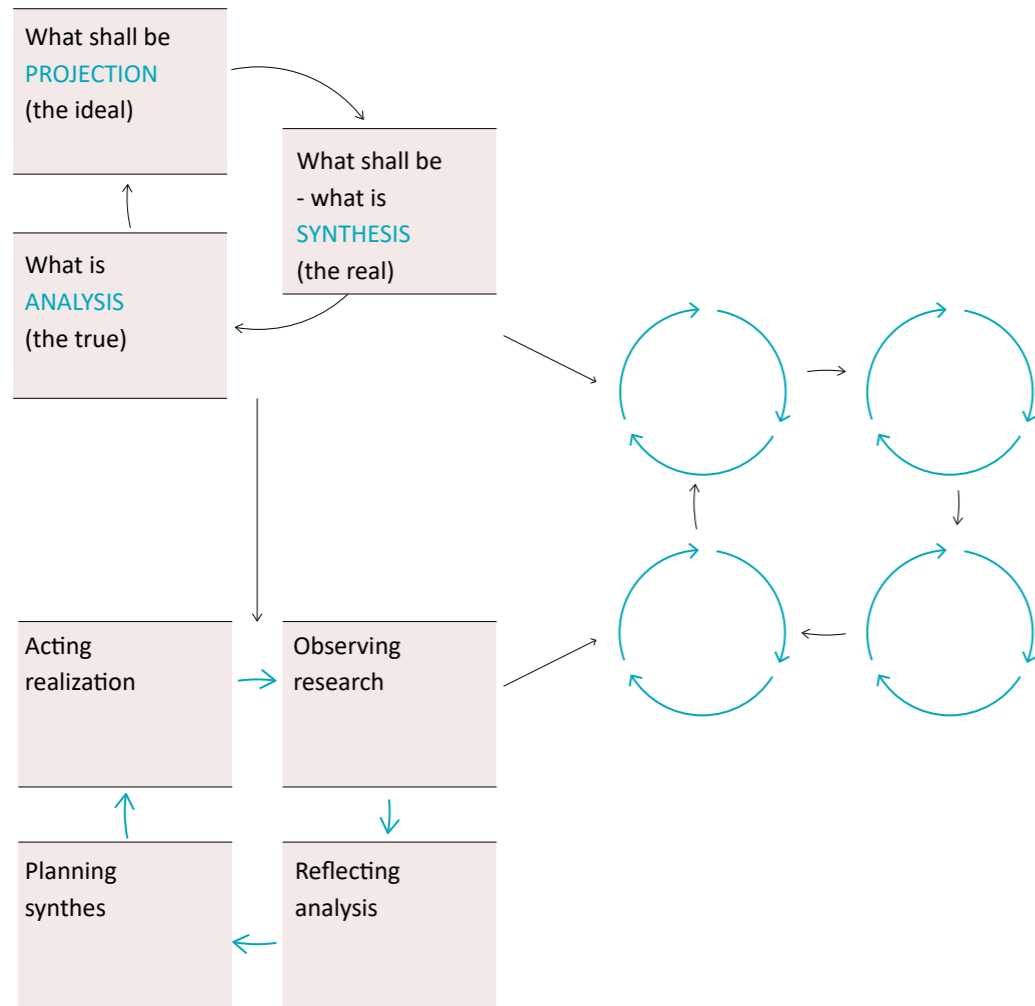
**TIPO DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

- SYSTEM FLOW DIAGRAM<sup>1</sup>



**MODELLO PROGETTUALE**

- LINEARE
- NON-LINEARE
- DISCRETO
- SEQUENZIALE
- ORIZZONTALE
- VERTICALE
- TOP-DOWN
- BOTTOM-UP
- RAMIFICATO
- COMPOSTO
- PARALLELO
- OLISTICO
- SOVRAPPONTO
- CIRCOLARE
- FLESSIBILE
- RIGIDO
- SPIRALIFORME
- TRIADICO
- SIMMETRICO
- ASIMMETRICO



**LIVELLO 1 - MORFOLOGIA**

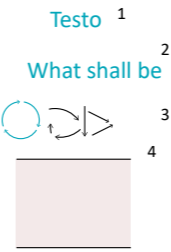
**LIVELLO DI FIGURATIVITÀ**  
 DIAGRAMMATICO ———— FIGURATIVO

**NATURA DEI DATI**  
 ● NOMINALI  
 ○ NUMERALI  
 ○ ORDINALI

**SUBSTRATO SPAZIALE**  
 ASSI ● X ● Y ○ Z  
 SPAZIO ● 2D ○ 3D

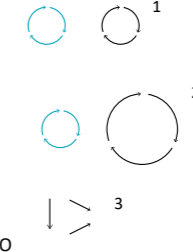
**PRIMITIVI VISIVI (INVARIANTI)**

- PAROLE
  - SINGOLE PAROLE<sup>1</sup>
  - FRASI<sup>2</sup>
  - BLOCCHI TESTO
- FORME
  - PUNTI
  - LINEE<sup>3</sup>
  - FORME<sup>4</sup>
  - VOLUMI
- IMMAGINI



**PROPRIETÀ (VARIABILI)**

- QUALITATIVE
  - COLORE<sup>1</sup>
  - TEXTURE
  - TRACCIA
- QUANTITATIVE
  - DIMENSIONE<sup>2</sup>
  - TONO
- ORDINALI
  - POSIZIONE<sup>3</sup>
  - ORIENTAMENTO



**LIVELLO 2 - SINTASSI**

**STRUTTURA**  
 ○ SEMPLICE ● COMPOSTA



**RUOLI SINTATTICI**

- NODI<sup>1</sup>
- CONNETTORI<sup>3</sup>
- SEPARATORI
- ETICHETTE<sup>2</sup>
- CONTENITORI
- MODIFICATORI

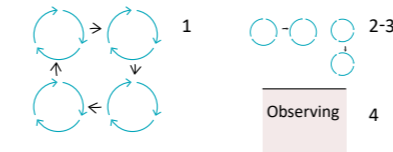


**TOPOLOGIA**

- A MATRICE
- A RETE<sup>1</sup>
  - CON FLUSSO DIREZIONALE
  - LOOP NETWORK
- CONCENTRICA
- A RAGGRUPPAMENTO
- A CONFINE
- A LIVELLI

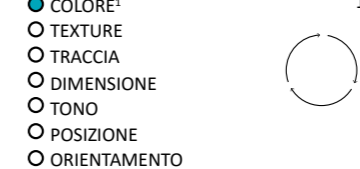
**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (SPAZIALI)**

- RAGGRUPPAMENTO<sup>1</sup>
- COLLEGAMENTO<sup>3</sup>
- ALLINEAMENTO<sup>2</sup>
- SOVRAPPOSIZIONE<sup>4</sup>



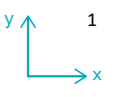
**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (ATTRIBUTE-BASED)**

- COLORE<sup>1</sup>
- TEXTURE
- TRACCIA
- DIMENSIONE
- TONO
- POSIZIONE
- ORIENTAMENTO



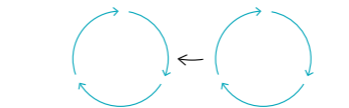
**RELAZIONI OGGETTO-SPAZIO**

- SPAZIO METRICO DI BASE<sup>1</sup>
- SPAZIO METRICO COMPOSTO

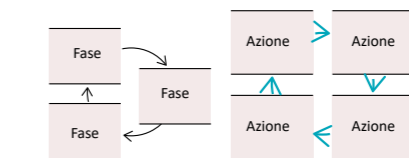


**LIVELLO 3 - SEMANTICA**

**STRUTTURA**  
 ○ LINEARE  
 ○ GERARCHICA  
 ● RELAZIONALE<sup>1</sup>



**FORME**



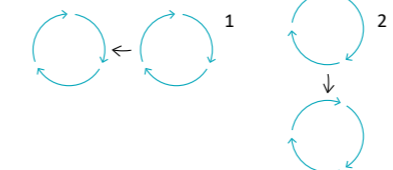
**LINEE**

- SINGOLE DIREZIONALI<sup>1</sup>: SEGUITO DA...
- SINGOLE NON DIREZIONALI: PERCORSO
- CONVERGENTI: PORTANO A...
- DIVERGENTI: SI DIVIDE IN...
- RADIALI: DAL CENTRO PARTONO...
- SPEZZATE DIREZIONALI: FEEDBACK



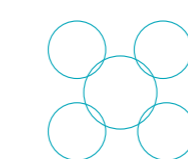
**ORIENTAMENTO E DIREZIONE**

- ORIZZONTALE<sup>1</sup>: PARALLELO
- VERTICALE<sup>2</sup>: SEQUENZIALE



**TIPO DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

- CLUSTER DIAGRAM<sup>1</sup>



**MODELLO PROGETTUALE**

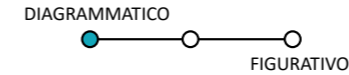
- LINEARE
- NON-LINEARE
- DISCRETO
- SEQUENZIALE
- ORIZZONTALE
- VERTICALE
- TOP-DOWN
- BOTTOM-UP
- RAMIFICATO
- COMPOSTO
- PARALLELO
- OLISTICO
- SOVRAPPONTO
- CIRCOLARE
- FLESSIBILE
- RIGIDO
- SPIRALIFORME
- TRIADICO
- SIMMETRICO
- ASIMMETRICO

**Design Council**  
**Eleven Lessons: Managing Design in Eleven Global Brands (2007)**

Design Council - *Eleven Lessons: Managing Design in eleven Global Brands (2007)*

**LIVELLO 1 - MORFOLOGIA**

**LIVELLO DI FIGURATIVITÀ**



**PRIMITIVI VISIVI (INVARIANTI)**

- PAROLE
  - SINGOLE PAROLE<sup>1</sup>
  - FRASI
  - BLOCCHI TESTO
- FORME
  - PUNTI
  - LINEE<sup>3</sup>
  - FORME<sup>4</sup>
  - VOLUMI
- IMMAGINI

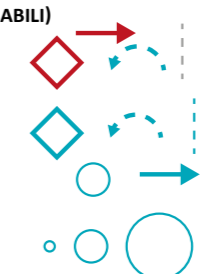


**NATURA DEI DATI**

- NOMINALI
- NUMERALI
- ORDINALI

**PROPRIETÀ (VARIABILI)**

- QUALITATIVE
  - COLORE<sup>1</sup>
  - TEXTURE
  - TRACCIA<sup>2</sup>
- QUANTITATIVE
  - DIMENSIONE<sup>3</sup>
  - TONO
- ORDINALI
  - POSIZIONE
  - ORIENTAMENTO



**SUBSTRATO SPAZIALE**

- ASSI ● X ● Y ○ Z  
 SPAZIO ● 2D ○ 3D

**LIVELLO 2 - SINTASSI**

**STRUTTURA**

- SEMPLICE
- COMPOSTA

**RUOLI SINTATTICI**

- NODI<sup>1</sup>
- CONNETTORI<sup>3</sup>
- SEPARATORI

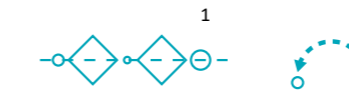
- ETICHETTE<sup>2</sup>
- CONTENITORI
- MODIFICATORI<sup>4</sup>

**TOPOLOGIA**

- A MATRICE
- A RETE<sup>1</sup>
  - CON FLUSSO DIREZIONALE
  - DIRECTIONAL LINEAR NETWORK
- CONCENTRICA
- A RAGGRUPPAMENTO
- A CONFINE
- A LIVELLI

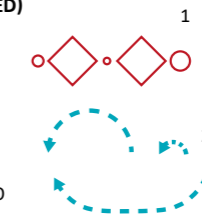
**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (SPAZIALI)**

- RAGGRUPPAMENTO
- COLLEGAMENTO<sup>2</sup>
- ALLINEAMENTO<sup>1</sup>
- SOVRAPPOSIZIONE



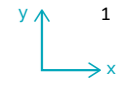
**RELAZIONI OGGETTO-OGGETTO (ATTRIBUTE-BASED)**

- COLORE<sup>1</sup>
- TEXTURE
- TRACCIA<sup>2</sup>
- DIMENSIONE
- TONO
- POSIZIONE
- ORIENTAMENTO



**RELAZIONI OGGETTO-SPAZIO**

- SPAZIO METRICO DI BASE<sup>1</sup>
- SPAZIO METRICO COMPOSTO



**LIVELLO 3 - SEMANTICA**

**STRUTTURA**

- LINEARE<sup>1</sup>
- GERARCHICA
- RELAZIONALE<sup>2</sup>

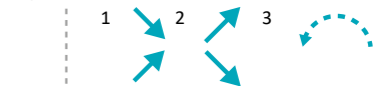


**FORME**

- LINEARE
- NON-LINEARE
- SEQUENZIALE
- ORIZZONTALE
- VERTICALE
- TOP-DOWN
- BOTTOM-UP
- RAMIFICATO
- COMPOSTO

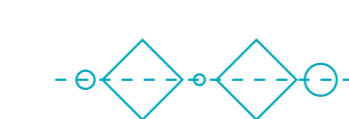
**LINEE**

- SINGOLE DIREZIONALI: SEGUITO DA...
- SINGOLE NON DIREZ.<sup>1</sup>: SEPARAZ. PERMEABILE
- CONVERGENTI<sup>2</sup>: PORTANO A...
- DIVERGENTI<sup>3</sup>: SI DIVIDE IN...
- RADIALI: DAL CENTRO PARTONO...
- CURVE DIREZIONALI<sup>4</sup>: FEEDBACK



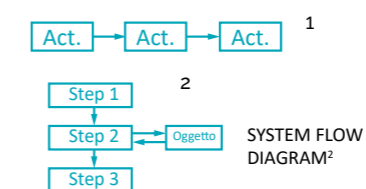
**ORIENTAMENTO E DIREZIONE**

- ORIZZONTALE<sup>1</sup>: PARALLELO
- VERTICALE: SEQUENZIALE



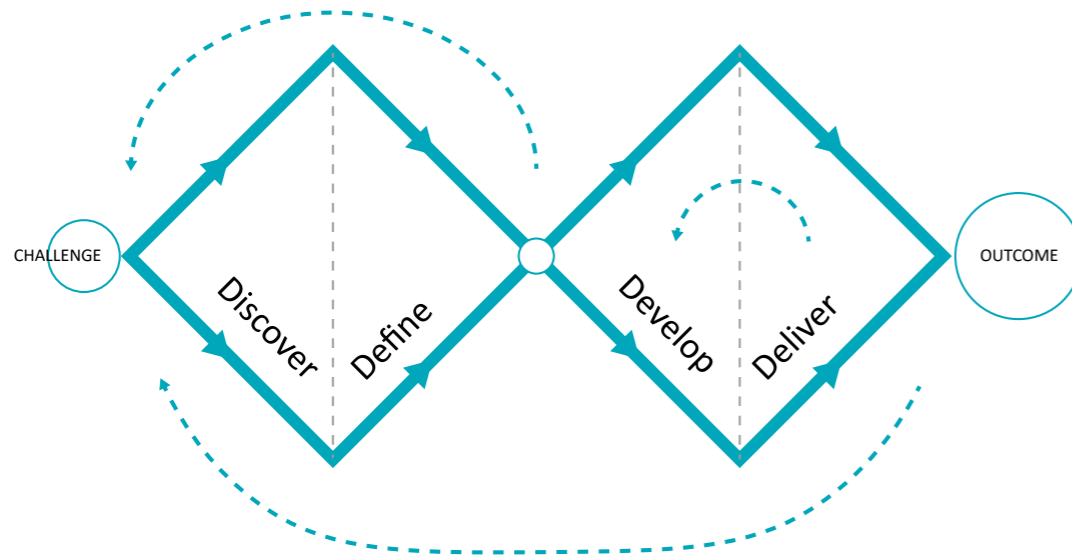
**TIPO DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

- ACTIVITY/EVENT/STEP DIAGRAM<sup>1</sup>
- SYSTEM FLOW DIAGRAM<sup>2</sup>



**MODELLO PROGETTUALE**

- LINEARE
- NON-LINEARE
- DISCRETO
- SEQUENZIALE
- ORIZZONTALE
- VERTICALE
- TOP-DOWN
- BOTTOM-UP
- RAMIFICATO
- COMPOSTO
- PARALLELO
- OLISTICO
- SOVRAPPONTO
- CIRCOLARE
- FLESSIBILE
- RIGIDO
- SPIRALIFORME
- TRIADICO
- SIMMETRICO
- ASIMMETRICO





## CAPITOLO 9 Design e complessità: organizzare l'incertezza nel progetto

### ABSTRACT

*This chapter explores the theme of complexity and the systemic approach.*

*With "complexity", in fact, is not meant a dimension of complication, but a new way of thinking and acting in a systemic way, an interweaving (cum-plexum) of threads in which unity in multiplicity occurs. In the contemporary era, or of hypercomplexity, Design finds itself facing new interpretative and planning challenges, and more in depth to reread and update its methods and tools to adapt them to the contexts in which it operates.*

*Design, in fact, by its nature, is placed transversally and in an interdisciplinary perspective within the contexts it deals with, increasingly borrowing practices and tools belonging to other disciplines. More precisely, talking about "systemic thinking" applied to the discipline of Design means rereading the complexity of phenomena not stopping at the decomposition into their essential parts, but identifying their interaction and the overall view of the phenomenon, including the relationship between the whole and the parts.*

*The awareness of the complex nature of society and its processes (social, cultural, educational, economic), and the inevitable reflection on the mutation that invests every scientific field, also involves the discipline of Design, which by its nature is transversal on the issues it deals with, embracing a plurality of objectives, as well as processes and tools, sometimes specifically its own, sometimes sharing those of other disciplines. The concepts of *quasità* and *metastruttura* are introduced here, as well as that of *complex modeling*. Many analogies are found between the theme of organization and that of design in Design, in particular in the aforementioned branch of Information Design.*

*Considering, in fact, the role of the observer-designer as a modeler (and at the same time observing system and part of the observed system) it is, therefore, possible to reread the design process in terms of a complex process and make some considerations about the complex modeling.*

### ABSTRACT

In questo capitolo viene approfondito il tema della complessità e dell'approccio sistemico.

Con "complessità", infatti, non si intende una dimensione di complicatezza, bensì un nuovo modo di pensare ed agire in modo sistemico, un intreccio (*cum-plexum*) di fili in cui si verifica l'unità nella molteplicità. Nell'era contemporanea, o dell'*ipercomplessità*, il Design si trova ad affrontare nuove sfide interpretative e progettuali, e più in profondità a rileggere ed aggiornare i propri metodi e strumenti per adeguarli ai contesti in cui si trova ad operare.

Il Design, infatti, per sua natura, si colloca trasversalmente e in un'ottica interdisciplinare all'interno dei contesti di cui si occupa, sempre più spesso prendendo in prestito pratiche e strumenti appartenenti ad altre discipline. Più precisamente, parlare di "pensiero sistemico" applicato alla disciplina del Design significa rileggere la complessità dei fenomeni non fermandosi alla scomposizione nelle loro parti essenziali, bensì individuando la loro interazione e la visione d'insieme del fenomeno, compreso il rapporto tra il tutto e le parti.

La consapevolezza della natura complessa della società e dei suoi processi (sociali, culturali, educativi, economici), e l'inevitabile riflessione sulla mutazione che investe ogni ambito scientifico, coinvolge anche la disciplina del Design, che per sua natura si pone in maniera trasversale sulle questioni di cui si occupa, abbracciando una pluralità di obiettivi, nonché di processi e strumenti, talvolta specificatamente propri, talvolta condividendo quelli di altre discipline. Vengono qui introdotti i concetti di *quasità* e di *metastruttura*, nonché quello della *modellazione complessa*. Molte analogie si riscontrano tra il tema dell'organizzazione e quello della progettazione in Design, in particolare nel ramo sopracitato dell'Information Design.

Considerando, infatti, il ruolo dell'osservatore-progettista come *modellizzatore* (e contemporaneamente *sistema osservante* e parte del *sistema osservato*) è, dunque, possibile rileggere il processo di progettazione nei termini di un processo complesso ed effettuare alcune considerazioni in merito alla modellizzazione complessa.

## 9.1 Apertura e *quasità*: la complessità nel Design

Nell'era contemporanea, o dell'ipercomplessità (Dominici, 2017), il Design si trova ad affrontare nuove sfide interpretative e progettuali, e più in profondità a rileggere ed aggiornare i propri metodi e strumenti per adeguarli ai contesti in cui si trova ad operare. Il Design, infatti, per sua natura, si colloca trasversalmente e in un'ottica interdisciplinare all'interno dei contesti di cui si occupa, sempre più spesso prendendo in prestito pratiche e strumenti appartenenti ad altre discipline come sociologia, psicologia, marketing (Riccini, 2018). Ne scrive Gianfranco Minati: «Nella società postindustriale o società della conoscenza, esempi di fonti di complessità sono sistemi di prodotti e servizi ad alta intensità di conoscenza [...] e proprietà [...] come interconnessioni generali altamente collegate, innovazioni e soluzioni tecnologiche che creano rapidamente nuovi problemi [...], grandi quantità di dati» (Minati, 2021, p. 32).

Con "complessità", infatti, non si intende una dimensione di complicatezza, bensì un nuovo modo di pensare ed agire in modo sistemico, un intreccio (*cum-plexum*) di fili in cui si verifica l'unità nella molteplicità (*unitas multiplex*, Morin in Bocchi e Ceruti, 2007, p. 27). Questo avviene considerando come sistemi quelle entità «costituite da elementi interagenti capaci di acquisire proprietà progettate dal progettista [...] oppure dovute ad auto-organizzazione» (Minati, 2021, p. 18)<sup>1</sup>. L'acquisizione di proprietà (che diventano così proprietà sistemiche, acquisite e non più possedute dalle singole entità) costituisce quella che viene definita "emergenza"<sup>2</sup>.

Scrive Edgar Morin: «Vi sono due difficoltà preliminari quando si voglia parlare di complessità. La prima sta nel fatto che il termine non possiede uno statuto epistemologico [...]. La seconda difficoltà è di ordine semantico [...]. Non ci si può accostare alla complessità attraverso una definizione preliminare. Dobbiamo seguire percorsi differenti, tanto differenti che ci si può chiedere se invece di una complessità non vi siano delle complessità» (Morin in Bocchi e Ceruti, 2007, p. 25).

1. In questa tesi, ci si riferisce al concetto di "sistema" derivante dalla cosiddetta "Seconda Sistemica" o "Sistemica della Complessità", ovvero l'insieme di teorie ed approcci successivi alla Teoria Generale dei Sistemi di Ludwig von Bertalanffy ("General System Theory. Development, Applications", 1968).
2. L'"emergenza" costituisce un processo di emersione - in inglese emergence - che indica il costituirsi di realtà collettive interagenti a partire dalle singole entità.

L'approccio sistemico alla disciplina del Design costituisce, pertanto, un'operazione di pensiero che, da una visione analitica dell'insieme, passa ad una lettura sintetica dove «il tutto organizzato è qualcosa di più della somma delle parti perché fa emergere qualità che senza una tale organizzazione non esisterebbero» (Morin in Bocchi e Ceruti, 2007, p. 27). Più precisamente, parlare di “pensiero sistemico” significa rileggere la complessità dei fenomeni non fermandosi alla scomposizione nelle loro parti essenziali, bensì individuando la loro interazione e la visione d'insieme del fenomeno, compreso il rapporto tra il tutto e le parti. La consapevolezza della natura complessa della società e dei suoi processi (sociali, culturali, educativi, economici), e l'inevitabile riflessione sulla mutazione che investe ogni ambito scientifico, coinvolge anche la disciplina del Design, che per sua natura si pone in maniera trasversale sulle questioni di cui si occupa, abbracciando una pluralità di obiettivi, nonché di processi e strumenti, talvolta specificatamente propri, talvolta condividendo quelli di altre discipline.

Dal punto di vista del Design, infatti, la necessità di gestire problemi complessi attraverso un approccio sistemico viene dichiarato da Tomàs Maldonado già nel 1987, nel suo “Il futuro della modernità”, il quale, citato da Pallotti, sostiene che «Se c'è un punto che la ricerca sistemica ha definitivamente chiarito è che le forme più esasperate di complessità non possono essere affrontate né con accentramento né rigidità. La strada da percorrere, ne siamo convinti, è l'opposta. Essa dovrà condurci necessariamente a definire un ordine decentrato e flessibile» (Maldonado, 1987 in Pallotti, 2016, p. 77). Chiarisce, inoltre, Christopher Alexander: «Scientists try to identify the components of existing structures, designers try to shape the components of new structures» (Alexander in Cross, 2007, p. 43), la differenza tra uno scienziato ed un designer risiede nell'approccio al problema. Mentre la scienza risolve i suoi problemi analiticamente, identificando le parti (components) di strutture già esistenti in natura (dunque basata sull'osservazione dei fenomeni e la loro scomposizione), il Design affronta la totalità delle variabili che interessano un singolo fenomeno dal punto di vista della sua complessità, progettando quelle componenti di nuove strutture volte all'interpretazione del fenomeno, dunque uno sguardo più sintetico che analitico (Cross, 1982).

Sul tema della progettazione, scrive ancora Minati: «Possiamo ritenere che vi siano due tipi di progetto: 1) progetti che potremmo dire chiusi, per i quali si tratta di realizzare partendo dalla conoscenza attuale ed usandola pronti ad innovare ed aggiornare; 2) progetti che potremmo dire aperti, per i quali si tratta di cercare contesti nuovi in cui applicare la conoscenza attuale e costituirne di nuova attraverso processi di apprendimento e di abduzione» (Minati, 2007). Da questa affermazione è doveroso approfondire due temi chiave: da un lato la differenza tra progetti (e sistemi) chiusi e progetti (e sistemi) aperti, dall'altro l'abduzione come modalità cognitiva propria dell'approccio sistemico.

Per quanto riguarda il primo tema, la chiusura e l'apertura di un sistema sono da intendersi in termini logici (pertanto, non termodinamici). Nel dettaglio, la chiusura logica si verifica in modelli in cui: «a) le relazioni tra le variabili di stato dei modelli sono complete ed è disponibile una descrizione formale completa; b) le interazioni tra il sistema e il suo ambiente sono descritte in modo completo, esplicito e disponibile; c) la conoscenza delle due condizioni precedenti consente di dedurre tutti i possibili stati che il sistema può assumere insieme alle sue caratteristiche strutturali» (Minati, 2021, p. 32). Queste tre condizioni permettono di definire e rappresentare il modello in una sequenza finita di passaggi e dunque una procedura<sup>3</sup>.

L'apertura logica, invece, si manifesta quando anche una sola delle condizioni precedenti non si verifica, rappresentando la condizione concettuale necessaria per l'attuarsi della complessità. La caratteristica fondamentale di un sistema complesso è la sua incompletezza concettuale, anche definita “quasi”. Un quasi-sistema è, infatti, un sistema cronicamente incompiuto, non proceduralizzabile e non-lineare. L'impossibilità di agire secondo procedure obbliga ad approcciare al complesso attraverso strategie, modelli e teorie che siano compatibili con il fenomeno/sistema osservato. Citando Ignazio Licata, Silvia Pallotti ricorda come la complessità dei sistemi sia concettualmente e logicamente legata e proporzionale alla loro apertura. I sistemi cosiddetti “aperti”, infatti, vengono individuati come «attivi, sensibili al contesto, orientati ai processi, flessibili alle multi-strategie, induttivi, e all'interno dei quali l'osservatore è parte integrante della loro esistenza» (Pallotti, 2018, p. 402). A differenza, dunque, dei sistemi “chiusi”, tipici della fisica classica e delle discipline empiriche come le scienze naturali, i processi che

3. Valerio Di Battista ricorda i tentativi di alcuni teorici degli anni Sessanta e Settanta, come Asimow e Alexander, di inserire il progetto all'interno di logiche procedurali tipiche della produzione industriale; un approccio che, con gli anni, si è rivelato fallimentare e profondamente riduttivo (Di Battista in Di Battista et al., 2006, p. 84).

caratterizzano i sistemi complessi non possono essere descritti da un solo modello formale. La necessità di mantenere aperto un sistema complesso come quello progettuale, pur mantenendo la propria definizione e scientificità, pone l'accento sulle modalità di organizzazione e struttura di un modello progettuale dinamico e flessibile, che si occupi di gestire l'incertezza, la variabilità e il disordine della complessità dei fenomeni della contemporaneità. Affrontare i fenomeni in modo sistemico significa, inoltre, avvicinarsi ad essi in modo transdisciplinare, anziché utilizzando singoli approcci disciplinari. Infatti, le due caratteristiche di apertura e di complessità di questi quasi-sistemi, sono proprietà (sistemiche) che possono essere indagate attraverso le relazioni a livello teorico tra le discipline: "ricercando corrispondenze, analogie, stessa modellizzazione e simulazione" (Minati, 2006, p. 22) è possibile gestire la complessità attraverso un approccio transdisciplinare.

A proposito del secondo tema, ovvero quello dell'abduzione come modalità cognitiva propria di un approccio sistemico, ne scrive Giorgio Giallocosta: «Le sfide alla comprensione – e alla gestione – delle fenomenologie di era contemporanea pongono, dunque, necessità di nuovi modelli cognitivi, da rendere disponibili mediante riformulazioni e/o affinamenti di sussistenti strumentazioni logiche, e capaci – insieme – di adduzioni e semplificazioni di ulteriori livelli e caratteri di complessità» (Giallocosta in Di Battista et al., 2006, p. 34). Con "adduzioni", Giallocosta conferisce a questa particolare modalità cognitiva il significato di "modello ipotetico di relazioni" (Dorst, 2015) "non determinato logicamente" in quanto disegno speculativo (Pierce in Cross, 2006); e con "semplificazioni" introduce la necessità di interpretare e gestire le regole di funzionamento di scenari complessi costantemente in evoluzione. Giallocosta, infatti, cita il costruttivismo radicale di Ernst von Glasersfeld in "La sfida della complessità" (Bocchi e Ceruti, 2007, p. 79) e ricorda che le regole della stessa complessità, che noi osserviamo come "esterna", sono in realtà generate dalla nostra esperienza e dalla nostra attività di concettualizzazione.

Infatti, Valerio Di Battista, alludendo all'architettura, sostiene che uno stesso sistema può essere letto come un "sistema di sistemi", dove agiscono contemporaneamente sistemi osservati e sistemi osservatori, questi ultimi riconducibili a modelli cognitivi (filosofici, religiosi, scientifici) che offrono molteplici criteri di giudizio (Di

Battista in Di Battista et al., 2006) ed aggiunge che: «l'adozione del concetto di sistema osservatore e sistema osservato chiarisce come ogni operatore, consapevole o inconsapevole, non solo attribuisce valori differenti al sistema posto sotto osservazione, ma attraverso di essi organizza intenzionalità e azioni che assumono sempre le caratteristiche del progetto. La sommatoria di queste intenzionalità e azioni è ciò che costituisce il progetto implicito» (Di Battista in Di Battista et al., 2006, p. 91).

Così come l'architettura è stata letta come un *Sistema di Sistemi*, anche il Design ha accolto questa direzione, attraverso il progresso teorico sui processi (come si nota, seppur parzialmente, nella Parte II), fino alla definizione di una specifica area denominata *Systemic Design* che, come affermato da Peter Jones e Kyoichi Kijima ("Systemic Design. Theory, Methods and Practice", 2018): «has emerged to address this developing interdisciplinary area of practice, growing from leadership within design studies and its intersection with systems science through dedicated collaboration and respectful cross-appropriation» (Jones & Kijima, 2018, p. vii).

I due autori specificano, infatti, che la natura interdisciplinare del Design Sistemico si sostanzia nel riferimento a diversi ambiti (p. ix) tra cui: *Design Cybernetics* (Glanville, 2009; Krippendorff, 2007), *Design Thinking for wicked problems* (Buchanan, 1992), *System Oriented Design* (Sevaldson, 2011), *Systemic Design for Ecology* (Bistagnino, 2011; 2016), *Transition Design* (Irwin, 2015), *Design for Conversation* (Dubberly & Pangaro, 2015), *Product Service Systems Design* (Manzini & Vezzoli, 2003). Ciascuna di queste declinazioni si lega alle altre, rendendo difficile una separazione netta, in quanto caratteristica comune di queste linee di ricerca è la volontà di proporre *modelli integrati*: «[...] their research intent is to integrate systemics and design practice as adaptive methodologies that enable significant transformative capacity within particular wicked problem contexts» (Jones & Kijima, 2018, p. xi).

Alla luce della complessità dei problemi (*wicked problems*) che il Design affronta nella contemporaneità, sostiene Bistagnino: «L'innovazione non risiede nel continuo aggiornamento tecnologico, ma nel modo in cui guardiamo i problemi. Sentiamo che è il momento di attivare una cultura interdisciplinare, di creare una rete di know-how, di delineare un dialogo tra diversi campi disciplinari, uno strettamente connesso all'altro» (Bistagnino, 2011, p. 18).

## 9.2 Organizzazione, struttura e meta-struttura

Edgar Morin definisce l'ipercomplessità come caratteristica di "un sistema che diminuisce i suoi condizionamenti aumentando le capacità organizzazionali, in modo particolare la sua attitudine al cambiamento" (Morin, 2001, p. 118), di fatti una delle vie della gestione della complessità da lui suggerite (poiché non esiste una complessità ma *molteplici* complessità che si intrecciano), è l'*organizzazione*: «L'organizzazione è ciò che determina un sistema a partire da elementi differenti, e costituisce dunque un'unità nello stesso tempo in cui si costituisce una molteplicità» (Morin, in Bocchi & Ceruti, 2007, p. 27).

Ciò che emerge dall'evoluzione degli studi sui metodi e i processi del Design (parte II), è la necessità di individuare delle *strutture* e, dunque, di organizzarle nel modo in cui si organizzano le variabili di fenomeni complessi, che siano logicamente aperte. I concetti di "struttura" e "organizzazione" sono simili ma non identici: «Mentre l'organizzazione si occupa di reti di relazioni con parametri indefiniti, la struttura si occupa di reti di relazioni con parametri ben definiti. Mentre l'organizzazione si riferisce all'architettura generale di un sistema, la struttura si riferisce a un tipo specifico di sistema che ha questa organizzazione» (Minati, 2008, p. 17).

Gianfranco Minati, distinguendo tra quattro tipi generali di sistemi (sistemi organizzati, evolutivi, non strutturati e auto-organizzati), scrive a proposito dei *sistemi organizzati*: «Nei sistemi organizzati, quando elementi eterogenei interagiscono in modo funzionale strutturato, cioè la struttura è intesa come l'applicazione dell'organizzazione [...], le regole di interazione sono a) applicate seguendo un progetto o b) sono costruttivisticamente intese come tali dall'osservatore. In entrambi i casi sono condizioni necessarie e sufficienti per stabilire sistemi» (Minati, 2008, p. 29).

Il ruolo dell'osservatore, all'interno della trattazione teorica di Minati, assume un'importanza cruciale in quanto responsabile dell'elaborazione di cosiddette variabili *mesoscopiche* (*meso-state*

*variables*), ovvero variabili che si trovano in mezzo tra le variabili macroscopiche e le variabili microscopiche del fenomeno. Mentre nel livello di descrizione microscopico si osservano elementi non più scomponibili in parti inferiori (come lo studio di molecole) e nel livello macroscopico invece si considera importante solo l'effetto risultante e non la composizione (come lo studio di un oggetto in movimento), il livello di descrizione mesoscopico «è tra il microscopico e il macroscopico e si riferisce genericamente ai livelli di rappresentazione in cui il microscopio non è completamente ignorato, ma se ne considerano aggregazioni parziali (*cluster*) con le loro specifiche proprietà [...]. La rappresentazione mesoscopica, per cluster, si coniuga con concetti di incompletezza e quasità ed è adeguata a rappresentare la dinamica strutturale di processi di auto-organizzazione ed emergenza» (Minati, 2008, p. 64).

Poiché le variabili mesoscopiche corrispondono a dei parametri, in Architettura (così come nel Design e nelle discipline progettuali) l'uso di variabili mesoscopiche (e meta-strutturali) permette di progettare delle "condizioni al contorno" che permettano l'emergenza di proprietà, in questo caso di comportamenti nei sistemi sociali. Questo fenomeno di induzione di comportamenti compatibili viene definito "stigmergia", termine in prestito dalla biologia che individua una "particolare forma di comunicazione indiretta impiegata dagli insetti sociali per coordinare le loro attività mediante la modificazione dell'ambiente in cui operano" (Treccani, 2021). In termini di sistemica, quindi meno specificatamente biologici, la stigmergia è ciò che consente di rendere autonomo un sistema, in grado perciò di creare delle emergenze, che a loro volta definiscono il sistema stesso. L'azione del "progettare" e del "costruire" è la materializzazione di strutture che generano emergenze a seguito dell'utilizzo da parte degli utenti, che attraverso l'interazione con le stesse definiscono un sistema che esiste in una continuità dinamica e variabile. La trasformazione di proprietà sociali emergenti in vincoli strutturali viene definito da Minati "self-design", ovvero auto-progettazione del sistema (Minati, 2021), dove ritroviamo il concetto sopraccitato da Di Battista di "progetto implicito" (in quanto emergente, auto-generato da azioni, esigenze ed intenzioni sovrapposte inconsciamente in un lungo arco di tempo, Minati 2021).

Occorre precisare che, per poter parlare dei sistemi autonomi, all'interno dei quali si generano continuamente delle emergenze, sareb-



be un errore utilizzare i termini ed i concetti oggettivisti dell'era "pre-complessità", che hanno descritto la scienza come qualcosa di controllabile, di unica e prevedibile, bensì impostare l'approccio alla scienza in un'ottica complessa. Con "pre-complessità" si intende una concezione positivista della scienza e dell'osservazione dei fenomeni, caratterizzata da concetti come "unicità", "decisione", "prescrizione", "controllo", "pianificazione", "standardizzazione", "risoluzione", "completezza", sostituiti dai concetti della "complessità", quali "molteplicità", "emergenza", "incompletezza", "simultaneità", "non-linearità", "gestione", "auto-organizzazione".

Osservare la progettazione da un punto di vista mesoscopico, permette di mettere in luce ulteriori questioni, in particolare come i comportamenti degli utenti sugli spazi architettonici e sui prodotti e servizi del Design non costruiscano solo strutture funzionali, ma anche cognitive, in quanto tali spazi, prodotti e servizi vengono individualmente (e quindi molteplicemente) rappresentati da ciascuno in modo diverso o talvolta analogo. Pertanto, il progettista possiede la responsabilità di sintetizzare nei propri artefatti quelle proprietà strutturali, ma anche quelle rappresentazioni multiple, facendosene interprete e traduttore. In questo contesto, i comportamenti possono essere associati al concetto di "flusso" inteso come un "ciclo costante di energia, sostanza e comunicazione" (Gallio in Bistagnino, 2011), all'interno del quale elementi *materiali* e *immateriali* vengono accumulati e convertiti in altre forme, convogliati, distribuiti e trasformati, per la definizione o l'integrazione di reti di comunicazione, sociali, di conoscenza. All'interno di questa dinamica dei flussi, l'output di un processo non costituisce il suo prodotto finale, bensì l'input per un nuovo processo (Cozzo in Bistagnino, 2011). Tale dinamica del sistema si svolge, pertanto, in modo non lineare, con la possibilità di evolversi nel tempo secondo le proprie regole: «Un sistema può modificarsi e autoregolarsi, aumentando e riducendo la sua dimensione e la complessità delle relazioni, a seconda degli input che riceve e delle condizioni circostanti. Un sistema statico con un'organizzazione lineare non può reagire positivamente a questi cambiamenti» (Virano in Bistagnino, 2011. p. 271).

### 9.3 Progettare la complessità: modelli e processi interdisciplinari

«Possiamo progettare la complessità? La complessità non è forse, letteralmente, non progettabile? Una complessità che potessimo progettare – e dunque descrivere, disegnare, formare, rappresentare, inventare, capire – sarebbe veramente complessa? Non sarebbe piuttosto, molto banalmente, complicata, tutt'al più iper-complicata? Per essere compreso, non deve forse essere progettabile? Paradossale, allora, o gioco di parole?» (Le Moigne in Bocchi e Ceruti, 2007, p. 60).

L'interrogativo (apparentemente paradossale) di Jean Louis Le Moigne pone la questione principale che lega il Design alla scienza della complessità, ovvero il tema della progettazione complessa. Molte analogie si riscontrano tra il tema dell'organizzazione e quello della progettazione in Design, in particolare nel ramo sopraccitato dell'Information Design. Data la natura interconnessa ed intrecciata del progetto e della comunicazione, nonché l'elevato numero di fonti da cui provengono i dati che si hanno a disposizione, è necessario considerare le molteplici variabili che entrano in gioco in un processo di Data Collect e di interpretazione delle informazioni. Ritroviamo, dunque, analoghe variabili di molteplicità, incertezza e "disordine" ritrovate nella definizione di "complessità" precedentemente esposta, che permettono di effettuare una riflessione parallela tra i concetti di "organizzazione" e "progettazione". Nei termini della Scienza della Complessità, l'operazione organizzativa ("organizzata e organizzante", Le Moigne in Bocchi & Ceruti, 2007, p. 70) pone al centro del sistema complesso l'osservatore, detto modellizzatore, in quanto interprete della suddetta complessità ed elaboratore di modelli (a loro volta complessi), dinamici e interconnessi, che ne permettano l'intelligibilità. Specifica (e rassicura) ancora Le Moigne: «L'osservazione è familiare: molti fenomeni percepiti inizialmente come complessi (quasi inintelligibili o non correttamente rappresentabili) sembrano divenire improvvisamente comprensibili non appena i modellizzatori cambiano codice per descriverli [...]. Non appena lo descriviamo per mezzo di quel nuovo codice (o linguaggio) pu-



ramente concettuale, sembra possibile ritenere intelligibile, perfino semplice, quel fenomeno che ieri era inestricabilmente complesso [...]. Se costruita, la complessità più inestricabile diventa letteralmente progettabile» (Le Moigne in Bocchi e Ceruti, 2007, p. 65-67). L'ultima affermazione di questo inciso è chiave: la codifica di un linguaggio rende intelligibile fenomeni e concetti apparentemente inintelligibili. Allo stesso modo, nella mappatura delle informazioni (Information Design), colui che colleziona, interpreta e rielabora i dati, diventa parte del sistema comunicativo stesso attraverso la codifica di un linguaggio (codificando, pertanto, un modello di comunicazione). Se, come dunque accennato, il ruolo dell'osservatore, in quanto sistema osservante, risulta fondamentale in quanto modellizzatore e parte del sistema osservato, e se è, dunque, possibile rileggere il processo di progettazione nei termini di un processo complesso, sono possibili alcune considerazioni in merito alla modellizzazione complessa.

Sul tema della progettazione in architettura scrive ampiamente Minati: «Un approccio sistemico all'architettura e alla sua comprensione comporta diverse discipline, tra cui ingegneria, design, psicologia, antropologia, sociologia, economia e l'intera scienza della complessità fatta, a sua volta, da modelli interdisciplinari [...]» (Minati, 2009, p. 14). L'affermazione di Minati conferma quanto evinto dall'analisi storico-critica condotta in principio a questa tesi dottorale (Parte II) sull'evoluzione delle conoscenze sul progetto e sulle connessioni interdisciplinari che porta con sé. Secondo la scienza della complessità, il modello complesso è, dunque, un modello che esprime un'interazione. Nel corso degli anni, con l'evoluzione dei contributi sul tema, si sono sviluppati diversi modelli che descrivono la complessità, tra i quali i sopracitati modelli a cluster e i modelli a rete. La modellizzazione per cluster si basa sull'aggregazione di «elementi che condividono misurazioni simili di una stessa proprietà [...], di questi cluster si prendono in considerazione il numero di elementi, l'appartenenza multipla di stessi elementi a più cluster, i loro cambiamenti nel tempo, le distribuzioni di elementi al loro interno e loro eventuali proprietà di interrelazione» (Minati, 2021, p. 70). L'utilizzo del modello descrittivo per cluster utilizza, pertanto, non i singoli elementi (osservazione microscopica), ma le loro aggregazioni (osservazione mesoscopica) attraverso l'individuazione di categorie o/e gruppi.

Insieme al cluster, anche il tema della connessione reticolare è proprio della scienza della complessità, e in particolare del pensiero sintetizzato da Albert-László Barabási in "Link. The New Science of Networks" (2002), ovvero la teoria delle reti. Secondo Barabási, tutto ciò che ci circonda è interconnesso attraverso reti che caratterizzano ogni struttura (naturale ed artificiale) esistente. Per poter comprendere le regole che governano tali reti complesse, è necessaria una teoria delle reti basata sull'interdisciplinarietà. La teoria delle reti di Barabási parte da tre riferimenti chiave:

1) La "Teoria dei grafi" di Eulero (1736): i grafi sono insiemi di vertici (o nodi), collegati da lati (o spigoli o archi);

2) Lo studio di Stanley Milgram (1967), secondo il quale la società mondiale è una rete di nodi dove la distanza media fra un nodo e l'altro non è superiore a 6 ("Six degrees of separation", Barabási, 2002, p. 27);

3) Lo studio di Mark Granovetter ("The Strength of Weak Ties", 1973), secondo il quale accedendo ai nostri "legami deboli" (weak ties) otteniamo l'accesso a nuove informazioni ed opportunità, piuttosto che accedendo ai nostri "legami forti" dai quali otterremmo solamente le informazioni a cui abbiamo già accesso (Barabási, 2002, p. 42).

Da questi riferimenti Barabási individua altrettanti concetti chiave:

1) La costruzione di grafi e reti ha sostituito la configurazione ad albero (verticale, statica e gerarchica) risultando, pertanto, lo strumento chiave per comprendere il mondo complesso che ci circonda (ovvero la topologia o mappatura);

2) Le reti sono come "mondi piccoli" (Small Worlds), in quanto i collegamenti sono tali da poter mettere in relazione i nodi piuttosto facilmente, nonostante la grande estensione della rete;

3) Le reti sono sistemi dinamici, in evoluzione e flessibili.

Sul tema della modellizzazione, Wolfgang Jonas in "Design Research and its Meaning to the Methodological Development of the Discipline" (2007) propone alcuni suggerimenti per l'elaborazione di un modello complesso. In particolare, recuperando la nozione di

“paradigma” afferma che la ricerca (intesa come research through Design) fornisce i concetti epistemologici per lo sviluppo di un “Paradigma della Ricerca in Design”, considerato un prerequisito per lo sviluppo metodologico, affermando che il Paradigma Scientifico deve essere inglobato all'interno del Paradigma del Design. Dopo la definizione di quattro fasi che compongono il processo progettuale (planning, conceptual design, embodiment design, detail design), Jonas ne immagina la rappresentazione e sostiene: «Bifurcations suggest the existence of rational criteria to overcome the indeterminacy, to take a decision, which provides more than a random chance of future viability» (Jonas, 2007, p. 198) ovvero che un modello complesso richiede delle biforcazioni per superare l'indeterminatezza. Non segue quindi un andamento lineare, bensì reticolare e intrecciato (cum plexum). La “rete” del sistema è una combinazione di due modelli (immagine 4): un macro-modello che si basa sul dominio della conoscenza attraverso il processo di analysis (true), projection (ideal) e synthesis (real) ed un micro-modello basato sul learning process composto di research, analysis, synthesis, realisation (Jonas, 2007).

Da quanto emerge dall'analisi delle fonti precedenti si delineano alcune considerazioni, sintetizzabili nell'affermazione di Raimonda Riccini: «La ricerca [in Design] si è orientata sulla costruzione teorica della disciplina e sull'individuazione di metodologie appropriate per il progetto nella sua versione operativa, sperimentale, progettuale ma non c'è stata attenzione verso la ricerca di Design in quanto tale e verso i suoi metodi. Il Design ha preso in prestito i metodi di lavoro delle altre discipline (semiotica, architettura, marketing, psicologia)» (Riccini, 2018, p. 16) e ancora: «Non mi sembra dunque improprio aver provato a mettere a fuoco, tramite la ricerca e le sue pratiche, come il Design possa fissare i propri presupposti, il proprio campo di azione e, appunto, i propri metodi di lavoro. Metodi rigorosi, coerenti e precisi, ma al tempo stesso duttili e aperti di fronte alle trasformazioni [...]» (Riccini, 2018, p. 18).

Partendo dalle riflessioni di Riccini sulle metodologie del Design e dall'ipotesi di Jonas di un modello complesso e “paradigmatico” per la progettazione, ad oggi ci si interroga sulla nozione di “paradigma”, definito «Complesso di regole metodologiche, modelli esplicativi, criteri di soluzione di problemi che caratterizza una comunità di scienziati, in una fase determinata dell'evoluzione storica della loro

disciplina» (Treccani, 2020). Isabelle Stengers sostiene che «non può esistere un paradigma della complessità» (Stengers in Bocchi & Ceruti, 2007, p. 38), tuttavia, se si riprende la considerazione di Morin: «La complessità non ha una metodologia, ma può avere il proprio metodo. Il metodo è una sorta di appunti preliminari, una sorta di promemoria. Il metodo della complessità ci richiede di pensare senza mai chiudere i concetti, di spezzare le sfere chiuse, di ristabilire le articolazioni fra ciò che è disgiunto, di sforzarci di comprendere la multidimensionalità, di pensare con la singolarità, con la località, con la temporalità, di non dimenticare mai le totalità integratrici» (Morin in Bocchi & Ceruti, 2007, p. 35) si può ipotizzare di considerare l'intervento di ricerca all'interno delle strategie progettuali e nell'organizzazione delle stesse. O meglio, citando ancora Le Moigne: «Una tale progettazione rinnovata della complessità porta a considerare le strumentazioni della sua modellizzazione al fine dell'intervento. Dobbiamo allora interrogarci sui processi stessi di progettazione (Design) di un modello presunto complesso» (Le Moigne in Bocchi e Ceruti, 2007, p. 74).

## CAPITOLO 10 La valutazione del processo progettuale: un'indagine Grounded Delphi

### ABSTRACT

*Since this research aims to investigate the validity of theories, as well as the integrations and evolutions over time, we tried to outline the characteristics of a model of the design process that considers the characteristics of methodological and visual complexity posed in the introduction.*

*In order to read the contemporary theoretical framework, we chose to use the strategies proposed by the evaluative research, as "complex process in which to collect and analyze information and data in order to support - with inferential processes - a judgment of merit" (Bezzi, 2011).*

*In this chapter is, therefore, reported the development and results of an evaluation process of constructivist type, based on two tools of Qualitative Analysis such as the Delphi Method, for data collection, and Grounded Theory, for the analysis of the same, in an integrated process called Grounded Delphi Method.*

*The Delphi Method is defined as a "mediated interaction technique" in that the experts do not relate directly to each other, but interact through the mediation of a facilitator, the figure responsible for organizing and coordinating the survey. The experts are given a questionnaire which is then analyzed through the techniques of Grounded Theory in order to develop theoretical observations based on the experts' agreement.*

*The Grounded Delphi survey conducted in this PhD research was organized following the indications suggested by the reference literature, in particular structuring the process according to six phases:*

- 1) Investigative phase: panel construction and invitation to participate;
- 2) Exploratory Round I;
- 3) Analysis of Round I results;
- 4) Round II of synthesis;
- 5) Analysis of Round II results;
- 6) Summary and conclusions.

### ABSTRACT

Trattandosi di una ricerca che si prefigge di indagare la validità di teorie, nonché le integrazioni ed evoluzioni nel tempo, si è tentato di delineare le caratteristiche di un modello di processo progettuale che tenga conto delle caratteristiche di complessità metodologica e visiva poste in premessa.

Per poter leggere il quadro teorico contemporaneo, si è scelto di ricorrere alle strategie proposte dalla ricerca valutativa, in quanto «processo complesso in cui raccogliere e analizzare informazioni e dati al fine di sostenere – con processi inferenziali – un giudizio di merito» (Bezzi, 2011).

In questo capitolo viene, dunque, riportato lo svolgimento ed i risultati di un processo valutativo di tipo costruttivista, basato su due strumenti di Analisi Qualitativa quali il Metodo Delphi, per la raccolta dati, e la Grounded Theory, per l'analisi degli stessi, in un processo integrato denominato Grounded Delphi Method.

Il Delphi si definisce "tecnica ad interazione mediata" in quanto gli esperti non si relazionano direttamente gli uni con gli altri, bensì interagiscono attraverso la mediazione di un facilitator, ovvero la figura responsabile dell'organizzazione e del coordinamento dell'indagine. Agli esperti viene sottoposto un questionario che viene successivamente analizzato attraverso le tecniche della Grounded Theory al fine di elaborare delle osservazioni di tipo teorico basate sull'accordo degli esperti.

L'indagine Grounded Delphi condotta in questa ricerca di Dottorato è stata organizzata seguendo le indicazioni suggerite dalla letteratura di riferimento, in particolare strutturando il processo secondo sei fasi:

- 1) Fase istruttoria: costruzione del panel e invito a partecipare;
- 2) I° round esplorativo;
- 3) Analisi risultati I° round;
- 4) II° round di sintesi;
- 5) Analisi risultati II° round;
- 6) Sintesi e conclusioni.

## 10.1 Le strategie della ricerca valutativa per il Design

Le precedenti fasi di ricerca basate sulla raccolta e sistematizzazione delle fonti hanno visto tre livelli di intervento: 1) un primo livello di raccolta di fonti riguardanti i metodi del design nell'arco di tempo di circa un secolo; 2) un secondo livello di scomposizione temporale ragionata a partire dal passaggio dal processo creativo al processo progettuale passando attraverso la distinzione proposta da Nigel Cross dal 1962 al 1984, fino all'introduzione dei temi della complessità e ai più recenti contributi del nuovo millennio; 3) un terzo livello di selezione che prende in esame i contributi grafici alle metodologie progettuali dal quale si è evinta una ricorrenza di tipologie principali da assumere come schemi-tipo.

Trattandosi di una ricerca che si prefigge di indagare la validità di teorie, nonché le integrazioni ed evoluzioni nel tempo, l'obiettivo è quello di delineare le caratteristiche di un modello di processo progettuale che tenga conto delle caratteristiche di complessità metodologica e visiva poste in premessa. Per poter leggere il quadro teorico contemporaneo, si è scelto di ricorrere alle strategie proposte dalla ricerca valutativa, in quanto «processo complesso in cui raccogliere e analizzare informazioni e dati al fine di sostenere – con processi inferenziali – un giudizio di merito» (Bezzi, 2011, p. 64).

La scelta dell'approccio di ricerca più adatto dipende dalle caratteristiche dei singoli approcci, che nel caso della ricerca valutativa sono principalmente tre: positivista (o sperimentale), pragmatista (o della qualità) e costruttivista (o del processo sociale) (Stame, 2016).

Secondo l'approccio *positivista-sperimentale*, i programmi di valutazione vengono articolati in obiettivi da raggiungere, mezzi a disposizione per raggiungerli e risultati attesi. L'obiettivo della valutazione positivista è la misurazione del raggiungimento degli obiettivi, attraverso variabili ed indicatori che permettono di quantificare il livello di successo. È un approccio che privilegia indagini top-down e tecniche di rilevazione come il sondaggio, applicato ad ambiti po-

litici, sociali (utilizzo strumentale per la decisione politica) (Stame, 2016).

L'approccio *pragmatista-della qualità* si prefigge di giudicare un programma in base a degli standard e a determinati valori che ne attestano la qualità e l'efficacia. È anch'esso un approccio top-down, che si basa su analisi di soddisfazione degli utenti e giudizi di esperti, venendo utilizzato soprattutto per valutazioni che riguardano servizi al pubblico e gestione amministrativa (Stame, 2016).

L'approccio *costruttivista*, invece, individua come obiettivo il successo (ovvero il consenso) tra stakeholders, attraverso la comparazione di opinioni. Differenziandosi dai precedenti due approcci top-down, quello costruttivista costituisce un approccio bottom-up, il cui obiettivo è un avanzamento conoscitivo e di empowerment, anche per quel che riguarda la possibilità di effetti inattesi durante il processo. Non a caso, il suo utilizzo si concentra in situazioni innovative e progetti pilota attraverso tecniche come il focus group e l'intervista (Stame, 2016).

L'approccio costruttivista si rivela il più utile e il più in linea con gli obiettivi di ricerca precedentemente esposti, in quanto fornisce strumenti di raccolta e analisi di informazioni attraverso la formulazione di giudizi, con l'obiettivo di costruire una sintesi di pensiero. Tra le tecniche di valutazione maggiormente utilizzate nell'ambito della valutazione di approccio costruttivista, e ampiamente anche nel campo della ricerca nel design, ricordiamo la tecnica del *brainstorming*, la tecnica del *focus group* e la *nominal group technique*. Vi è un'ulteriore tecnica, consolidata nella ricerca sociologica ma piuttosto inedita nel panorama disciplinare del Design, ovvero il *metodo Delphi*, che è stato scelto come tecnica di indagine sul campo per questa ricerca dottorale, integrato con una tecnica di analisi dati di tipo qualitativo, ovvero la *Grounded Theory*.

### Strumento di raccolta dati: il Metodo Delphi

Il Delphi è un metodo di interazione di gruppo che nasce negli anni Cinquanta, all'inizio della Guerra Fredda, nel contesto militare americano. Elaborato nella Rand Corporation (società di ricerca e sviluppo fondata con il sostegno del Dipartimento della Difesa statunitense) da Olaf Helmer, Norman Dalkey e Nicholas Rescher, il Delphi

aveva come scopo il raggiungimento del consenso tra gli esperti, al fine di prevedere possibilità e modalità di attacchi nemici. Ampliato il suo utilizzo fuori dal contesto militare, ad oggi il Delphi è uno strumento consolidato nell'ambito della ricerca sociale e valutativa, a scopo esplorativo (come *scenario building*) o confermativo (per approfondimento e validazione di ipotesi). In "The Delphi Method. Techniques and Applications" (1975), i curatori Harold Linstone e Murray Turoff, definiscono il Delphi come «un metodo per strutturare un processo di comunicazione di gruppo in modo che il processo sia efficace nel permettere ad un gruppo di individui, nel suo insieme, di affrontare un problema complesso» (Linstone & Turoff, 2002 – ed. originale 1975, p. 3).

Il Delphi si definisce "tecnica ad interazione mediata" in quanto gli esperti non si relazionano direttamente gli uni con gli altri, bensì interagiscono attraverso la mediazione di un *facilitator*, ovvero la figura responsabile dell'organizzazione e del coordinamento dell'indagine. L'intermediazione tra gli esperti è una condizione necessaria, così come lo è l'anonimato degli esperti coinvolti, al fine di evitare interferenze ed errori causati da dinamiche di gruppo (autorità e leadership, insicurezza, influenzabilità del giudizio).

L'indagine presenta un "disegno longitudinale", ovvero una modalità basata su più misurazioni ripetute nel tempo (anziché a singola misurazione – *one-shot design*): «Il disegno longitudinale è caratterizzato da vincoli specifici, ad esempio si deve poter assumere che il campione prescelto sarà disponibile (psicologicamente) e reperibile (fisicamente) anche per la seconda o terza misurazione. A seconda della grandezza dell'intervallo tra due successive misure, si possono prevedere problemi diversi nell'implementazione della ricerca. Della "mortalità" del campione si deve tener conto anche nel definire la grandezza ottimale del campione esaminato nella prima rilevazione» (Zammuner, 1998, p. 57).

La versatilità del Metodo Delphi, nonché la sua chiarezza strutturale, hanno portato alla scelta dell'impiego di questo strumento nella presente ricerca, presentando dei notevoli vantaggi operativi:

1. Il superamento delle distanze e dell'impossibilità di interagire personalmente con gli intervistati a causa della lontananza geografica;
2. La possibilità di mettere insieme esperti con background molto diversi (e di lingue diverse) per poter ottenere un risultato finale efficace dal punto di vista del confronto di opinioni;

3. La possibilità di ottenere un approfondimento teorico criticamente elaborato e consensualmente valido in merito a questioni ampiamente dibattute e centrali per i temi di interesse della presente tesi;
4. La possibilità di sperimentare nuovi strumenti, esterni al campo disciplinare del Design, al fine di aprire nuove prospettive di ricerca, soprattutto per quanto riguarda la ricerca teorica.

Oltre ai sopra citati vantaggi operativi, la scelta del Delphi porta con sé anche dei limiti operativi, che più frequentemente risultano essere:

1. La possibilità di abbandoni nel corso del processo (gli esperti ritraggono la propria disponibilità o si tirano indietro per mancanza di motivazione);
2. La generazione di incomprensioni dovute alla componente linguistica (è preferibile che ogni esperto riceva i documenti da valutare nella propria lingua, e che possa scrivere la propria valutazione con la propria padronanza linguistica. Pertanto, ogni documento proposto necessita di essere tradotto, così come ciascun documento ricevuto in lingua diversa da quella italiana);
3. La produzione di materiale testuale durante l'indagine, che necessita di un grande impegno di sistematizzazione e interpretazione a carico del ricercatore-facilitator;
4. La possibilità che, al termine dell'indagine, si verifichi un'incertezza sul consenso (non sempre si raggiunge l'accordo al termine di un'indagine, lasciando ancora aperte questioni problematiche).

La struttura del Delphi è costituita da una prima fase istruttoria in cui vengono selezionati gli esperti da coinvolgere nell'indagine, i quali saranno chiamati a rispondere ad un numero variabile di questionari, a seconda di quanti "round" a seconda del "successo" raggiunto nel corso dell'indagine. Ciascun round prevede la valutazione, da parte degli esperti, di alcune questioni ritenute problematiche e degne di indagine, seguita da una rielaborazione e sintesi dei materiali ottenuti da parte del ricercatore-facilitator, che vengono nuovamente sottoposti a valutazione nel round successivo, fino alla conclusione dell'indagine dove il ricercatore-facilitator esplicita i nomi dei partecipanti ed espone i risultati ottenuti. Il processo si evolve secondo una modalità "ad imbuto": da un primo questionario con domande aperte su temi generici al fine di ampliare il contesto di conoscenza, procedendo con questionari via via più specifici, ancora a risposta aperta, fino all'ultimo questionario a risposta chiusa,

volto a sintetizzare quanto più possibile gli esiti.

### Strumento di analisi qualitativa dei dati: la *Grounded Theory*

Durante ciascun round del Delphi, il passaggio chiave è l'analisi dei dati che man mano vengono prodotti dagli esperti e la loro rielaborazione al fine di restituire una sintesi di quanto raccolto per essere nuovamente sottoposto a valutazione. All'interno della ricerca qualitativa, l'approccio che meglio si adatta a questa applicazione è quello della *Grounded Theory*, una tecnica basata sull'analisi comparativa e su un rigido procedimento sistematico che permette di costruire una teoria che nasce (appunto *grounded*) direttamente dai dati rilevati. Teorizzata da Barney Glaser e Anselm Strauss ("The Discovery of Grounded Theory", 1967), la tecnica della *Grounded Theory* appartiene al filone della ricerca sociologica afferente al cosiddetto "paradigma interpretativo"<sup>1</sup>.

Alla base di questa tecnica, infatti, oltre l'osservazione empirica e della descrizione dettagliata del fenomeno, vi è una «costante attività di concettualizzazione, al quale prende il via già nelle prime fantasie di svolgimento della ricerca, nella sua progettazione» affinché «anche una ricerca empirica basata su descrizioni di descrizioni – o su interpretazioni di interpretazioni – [...] possa produrre concetti e reti di concetti, ossia contribuire alla crescita del bagaglio teorico [...]» (Strati in Glaser & Strauss, 2009, p. 9). Specificano, inoltre Glaser e Strauss, che la «strategia di analisi comparativa per la produzione della teoria dà molto risalto all'idea di *teoria come processo*, vale a dire che essa costituisce un'entità in continuo sviluppo e non un prodotto perfezionato e compiuto» (Glaser & Strauss, 2009, p. 62)<sup>2</sup>.

All'epoca della sua "scoperta", l'innovazione della *Grounded Theory* si manifesta nell'offerta di un'alternativa alla classica ricerca ipotetico-deduttiva, durante la quale il ricercatore doveva necessariamente abbandonare la propria precedente conoscenza teorica per non influenzare l'osservazione oggettiva. Glaser e Strauss propongono invece un metodo di ricerca che considera la cosiddetta "sensibilità teorica", ovvero la «capacità di concettualizzare i dati rilevanti in termini teorici, che può essere raggiunta solo attingendo a teorie e modelli già esistenti» (Kelle in Bryant et al., 2019, p. 68). L'elemento chiave nella comprensione della *Grounded Theory* è il concetto di "categoria", ovvero l'elemento minimo per la costruzione di teoria e

1. Il paradigma interpretativo è un modello di conoscenza dei fenomeni basato sul rapporto tra osservatore ed osservato, i quali interagiscono durante la ricerca stessa. È un approccio tipico delle scienze umane, come la sociologia, la psicologia, l'antropologia. Si distingue dal paradigma positivista, che costituisce invece un modello di conoscenza basato sull'indipendenza dell'osservatore dal fenomeno osservato, al fine di preservarne l'oggettività.
2. Nella nota introduttiva al *Grounded Theory Institute*, Glaser scrive che «Anche se molti definiscono la *Grounded Theory* un metodo qualitativo, non lo è. È un metodo generale. È la generazione sistematica di teoria dalla ricerca sistematica. È un insieme di procedure di ricerca rigorose che portano all'emergere di categorie concettuali. Questi concetti/categorie sono collegati tra loro come una spiegazione teorica dell'azione (o delle azioni) che risolve in modo continuo il tema principale dei partecipanti in un'area sostanziale» (Glaser, 2014).



3. La codifica in-vivo consiste nell'utilizzare i termini presenti nei testi al fine di estrapolare testualmente il linguaggio espressivo e, pertanto, in modo più preciso possibile, il pensiero del partecipante all'indagine. L'utilizzo della codifica in-vivo, o codifica letterale, è consigliata in casi di metodi di codifica induttivi e quando, all'interno di una ricerca, occorre distinguere provenienze culturali differenti a seconda del tipo di parole e frasi dichiarate o costrutti sociologici; i codici teorici sono quelli che concettualizzano il modo in cui i concetti sostanziali si relazionano tra di loro per formare ipotetici modelli teorici (Kelle in Bryant et al., 2019, p. 74).

contemporaneamente strumento da utilizzare nell'intero processo di sviluppo teorico: «le affermazioni teoriche (o, in altre parole, le ipotesi) sono fondamentalmente formate collegando le categorie» (Kelle in Bryant et al., 2019, p. 69). Affinché avvenga il processo di costruzione, sono necessarie le due azioni di *codifica* e di *confronto costante* tra dati, codici e categorie emergenti. Poiché la conoscenza pregressa del ricercatore influisce sull'interpretazione dei dati, è impossibile pensare che il processo di raccolta, codifica ed analisi dei dati mediante la Grounded Theory (cosiddetto *campionamento teorico*) sia una sintesi neutrale: la percezione di un fenomeno è comunque influenzata dall'osservatore, dal suo punto di vista e dalla sua conoscenza sostanziale e formale pregressa.

Negli anni successivi alla "scoperta", Glaser e Strauss prendono due direzioni diverse, dando inizio agli approcci cosiddetti "glaseriano" e "straussiano", sviluppando ulteriormente la teoria in comune con nuove terminologie e sistematizzazioni personali. In particolare, le divergenze principali riguardano i temi dell'"emergenza" e della "sensibilità teorica":

- Nel modello di Glaser, il tema principale è quello della "sensibilità teorica", che viene approfondito introducendo i concetti di "codifica sostanziale – codici sostanziali" (*substantive coding*) e "codifica teorica – e codici teorici" (*theoretical coding*): i codici sostanziali sono quelli riferiti alla prima fase di codifica aperta (*open coding*), ovvero parole contenute nei testi (*in-vivo codes*)<sup>3</sup>. Nella nota introduttiva del Grounded Theory Institute, infatti, Glaser individua 4 passaggi di codifica, quali *Substantive Coding*, *Open Coding*, *Selective Coding* e *Theoretical Coding* (Glaser, 2014).

- Nell'approccio di Strauss, invece, non viene considerato il tema della "codifica teorica", ma quello di "paradigma di codifica" (*coding paradigm*), un modello che entra in gioco durante la codifica assiale (*axial coding*), fase successiva alla codifica aperta, in cui vengono individuate categorie attorno alle quali vengono sviluppate ulteriori codifiche. Ne scrive ancora Udo Kelle: «Simile alle famiglie di codifica di Glaser, il paradigma di codifica prende in considerazione che lo sviluppo di categorie richiede la possibilità di attingere a qualche tipo di quadro teorico se si vuole evitare di essere sommersi dai dati» (Kelle in Bryant et al., 2019, p. 76). Questo procedimento è stato sviluppato negli anni Novanta, dallo stesso Strauss insieme a Juliet Corbin ("Basics of Qualitative Research", 1990), formulando tre passaggi chiave di codifica iterativa dei dati:

- 1) un passaggio di codifica aperta (*open coding*), ovvero l'individuazione di tutti i codici rilevanti all'interno dei dati testuali ricevuti (*codifica in-vivo*);
  - 2) un passaggio di codifica assiale (*axial coding*), ovvero una lettura parallela di codici e l'individuazione di connessioni tra codici;
  - 3) un passaggio di codifica selettiva (*selective coding*), ovvero la lettura complessiva dei codici attraverso connessioni e relazioni concettuali, nonché l'individuazione di categorie principali (*core categories*), sulle quali sviluppare la teoria fondata sui dati.
- Come sostiene G. Corradi, quanto formulato da Strauss e Corbin si differenzia dalle posizioni precedenti per due aspetti: «il primo aspetto riguarda la proposta [...] di formulare una domanda di ricerca iniziale e di ricorrere all'analisi della letteratura; il secondo punto è l'utilizzo molto più rigido delle procedure (codifica aperta, assiale, selettiva) ed una minore importanza attribuita all'attività comparativa» (Corradi in Glaser & Strauss, 2009, p. 250).

### *Grounded Delphi*: un metodo integrato

Il metodo Delphi per la ricerca esplorativa e la tecnica dell'analisi dei dati della Grounded Theory sono stati fusi in un metodo integrato sperimentale sviluppato da T. Päivärinta, S. Pekkola e C.E. Moe ("Grounded Theory from Delphi Studies", 2011) definito, dunque, *Grounded Delphi Method* (GDM). L'obiettivo di questa integrazione è il miglioramento del metodo Delphi attraverso la forza analitica della Grounded Theory «portando una tecnica di raccolta dati che si concentra esplicitamente sull'identificazione delle ragioni e delle conseguenze delle questioni, classificate dagli esperti» (Päivärinta et al., 2011, p. 1). Tra gli approcci alla Grounded Theory, quello utilizzato nel GDM è esplicitamente l'approccio straussiano, soprattutto per l'impiego di termini come *open coding*, *axial coding* e *selective coding* per illustrare le diverse fasi ed attività del processo.

Il Grounded Delphi Method si divide in quattro fasi:

1. raccolta dei dati (*Data Collection*);
2. scoperta del concetto (*Concept Discovery*);
3. organizzazione prioritaria del concetto (*Concept Prioritization*);
4. sviluppo della teoria (*Theory Development*).

#### 1. *Data Collection*

Il Delphi organizza la selezione dei partecipanti al panel, secondo

le linee guida proposte da Okoli e Pawlowski (Okoli & Pawlowski, 2004) per il reclutamento sistematico degli esperti. Questa attività di *recruiting* è costituita da cinque passaggi:

- 1) Identificazione di discipline rilevanti nel contesto di indagine, skills necessarie e letteratura specifica attraverso una *Knowledge Resource Nomination Worksheet* (scheda di lavoro per la conoscenza delle risorse che individua macrocategorie di riferimento: discipline, organizzazioni, letteratura);
- 2) Integrazione della scheda con i possibili nomi corrispondenti alle categorie precedentemente individuate;
- 3) Contatto degli esperti e raccolta di eventuali ulteriori nomi attraverso gli esperti stessi;
- 4) Valutazione, categorizzazione (per disciplina, interessi, *expertise*) e selezione degli esperti;
- 5) Conferma dei partecipanti considerando ogni panel composto mediamente da 10-18 esperti.

Questa fase istruttoria costituisce un momento fondamentale per l'efficacia dell'indagine, in quanto occorre informare correttamente gli intervistati, che potrebbero non avere familiarità con la tecnica proposta, e rassicurarli della fattibilità dell'impegno, per evitare indesiderati equivoci, incomprensioni e la cosiddetta "mortalità" del campione, ovvero defezioni durante lo svolgimento dell'indagine. Infatti, tra i fattori che possono introdurre distorsioni nella qualità dei dati raccolti si ricordano: «un alto tasso di non-risposta totale, cioè un'alta "mortalità" dei soggetti campionati dovuta al fatto che un certo numero di essi non compila il questionario loro consegnato o spedito, si rifiuta di farsi intervistare o non è reperibile; un tasso di non-risposta parziale, ovvero il numero di casi in cui non vi è risposta a una o più domande del questionario o dell'intervista. Il tasso di non-risposta parziale, indicato anche dall'espressione risposte *mancanti*, può naturalmente differire molto da una domanda ad un'altra» (Zammuner, 1998, p. 39). Inoltre, in corso d'opera possono verificarsi episodi problematici legati ai singoli intervistati, quali: «a) la reperibilità molto limitata; b) ineligibilità in quanto l'intervistato non presenta una o più caratteristiche pianificate necessarie per portare a termine l'indagine; c) poca disponibilità in assoluto di tempo; d) poca disponibilità a farsi intervistare e/o a completare un questionario; e) diffidenza verso lo specifico argomento dell'intervista/del questionario; f) diffidenza verso lo specifico intervistatore» (Zammuner, 1998, p. 238). Dopo aver definito la costruzione del panel, l'indagine prevede l'interrogazione degli esperti e, pertanto,

l'avvio dell'indagine vera e propria, richiedendo il parere dei partecipanti in merito alle questioni individuate come "problematiche". Nella ricerca di Päivärinta, Pekkola e Moe, la raccolta dati avviene attraverso un *brainstorming* iniziale (in altri studi anche attraverso dei *focus group*), con l'obiettivo di raccogliere questioni direttamente dal panel, considerata l'attività di base per una teoria fondata.

### 2. *Concept Discovery*

Nella fase di scoperta dei concetti, i principi di codifica della Grounded Theory contribuiscono ad elaborare una lista di concetti che deriva direttamente dalle liste tematiche proposte dai panelisti. Infatti, poiché l'obiettivo comune al Delphi e alla Grounded Theory è "formare classi astratte di concetti" (Päivärinta et al., 2011), l'obiettivo di questa fase è identificare i concetti e le loro proprietà (open coding), per poterli (nelle fasi successive) mettere in relazione (axial coding) e individuare una core category (selective coding). Le liste prodotte dai panelisti sono, pertanto, analizzate e sintetizzate in altre liste che vengono riproposte a valutazione fino al loro consolidamento (round successivi al primo).

### 3. *Concept Prioritization*

Dopo il consolidamento della lista/delle liste, vengono individuati i concetti a cui dare la priorità, considerati rilevanti per ciascuna categoria, in ordine di importanza (in caso di più di un panel, vengono individuati i concetti più rilevanti per ciascun panel). In particolare, secondo Päivärinta et al., nella fase di Concept Prioritization, avviene un passaggio di codifica selettiva che permette di individuare delle categorie principali.

### 4. *Theory Development*

Come si legge in Päivärinta et al. (2011), "Le fasi di analisi della codifica assiale e selettiva possono concentrarsi sulle categorie coinvolte nelle questioni prioritarie per formare spiegazioni e teorie più dettagliate. In queste fasi, il ricercatore può tornare ai dati del brainstorming, e cercare le relazioni tra i diversi concetti, trovati dai problemi attuali, le loro ragioni identificate e le conseguenze suggerite" (Päivärinta et al., 2011). Pertanto, nella fase di Theory Development, avvengono i passaggi di codifica e assiale e selettiva, questa volta a confermare le teorie e le relazioni ipotizzate nel corso dell'indagine.

## 10.2 Svolgimento dell'indagine Grounded Delphi

### Impostazione dell'indagine

L'indagine Grounded Delphi condotta in questa ricerca di Dottorato è stata organizzata seguendo le indicazioni suggerite dalla letteratura precedentemente esposta. È stato, tuttavia, necessario apporre arbitrariamente alcune modifiche alla pianificazione di partenza, nel primo caso a monte del processo, nel secondo caso *in itinere*, che sono di seguito riportate:

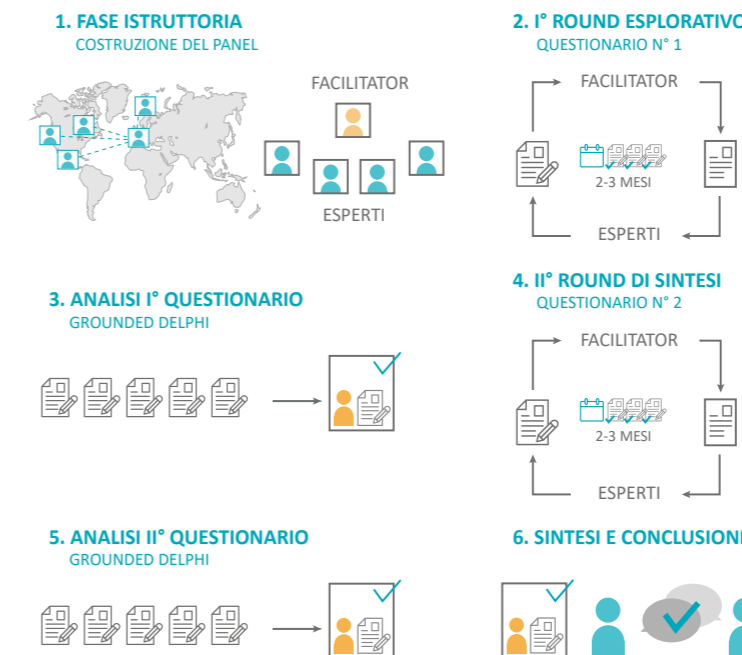
1) Sostituzione del *brainstorming* iniziale, suggerito da Päivärinta, con un primo questionario esplorativo: le motivazioni di questa scelta sono molteplici, in primis il rispetto dell'anonimato degli esperti come esposto nelle linee guida del Metodo Delphi classico, e in secondo luogo l'inesperienza di governare un confronto di gruppo in quanto metodi estranei alla disciplina;

2) Riduzione del numero di round da tre a due per sopraggiunte complicazioni riconducibili alla revoca della disponibilità da parte di alcuni esperti che ha comportato il ritardo nella compilazione del primo questionario o, in alcuni casi, nel secondo round, la mancanza di risposta.

Al netto delle modifiche sopra citate, l'indagine è stata impostata secondo 6 fasi:

- 1) Fase istruttoria: costruzione del panel e invito a partecipare
- 2) I° round esplorativo
- 3) Analisi risultati I° round
- 4) II° round di sintesi
- 5) Analisi risultati II° round
- 6) Sintesi e conclusioni

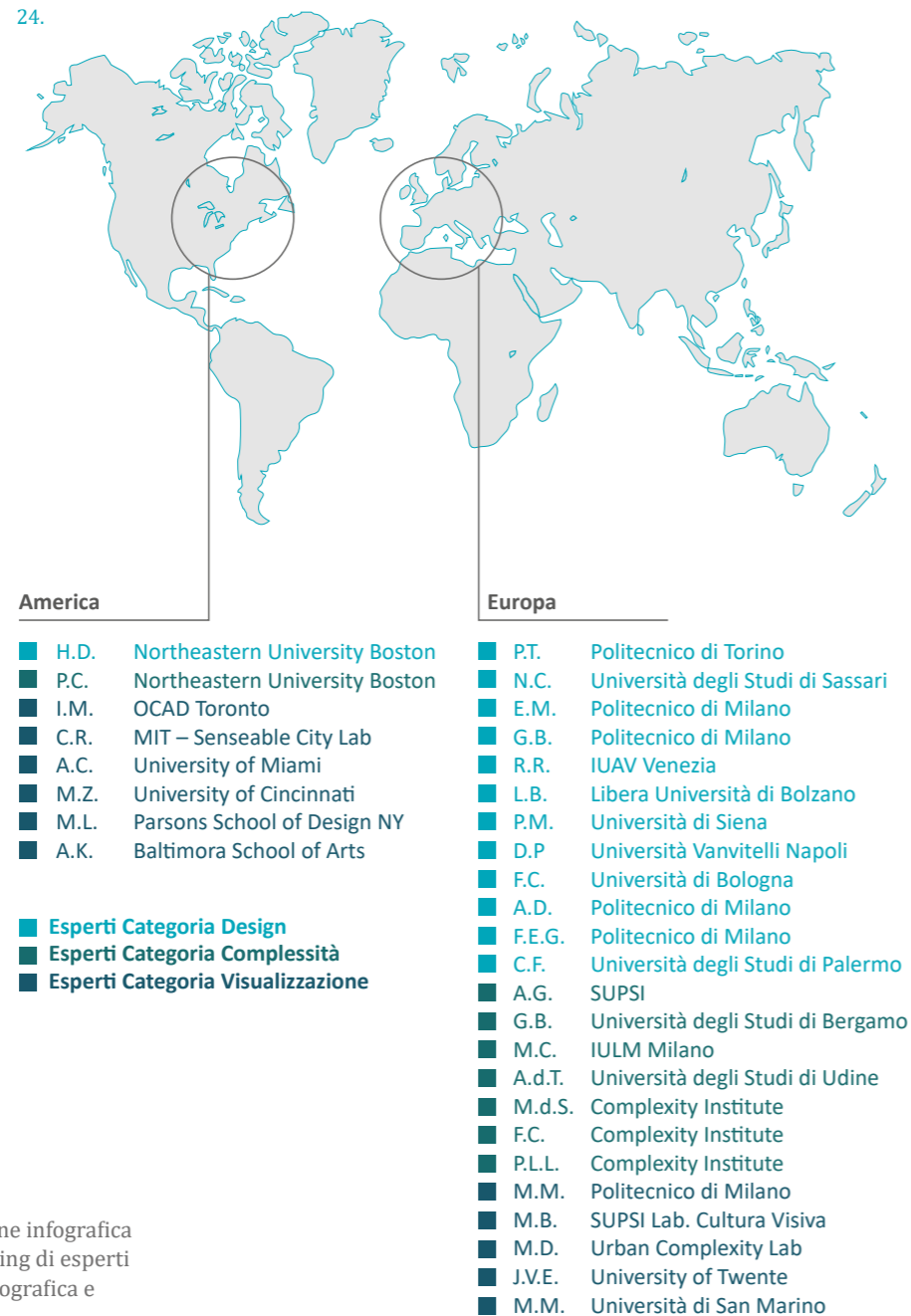
23.



23. Rappresentazione infografica del processo di indagine Delphi

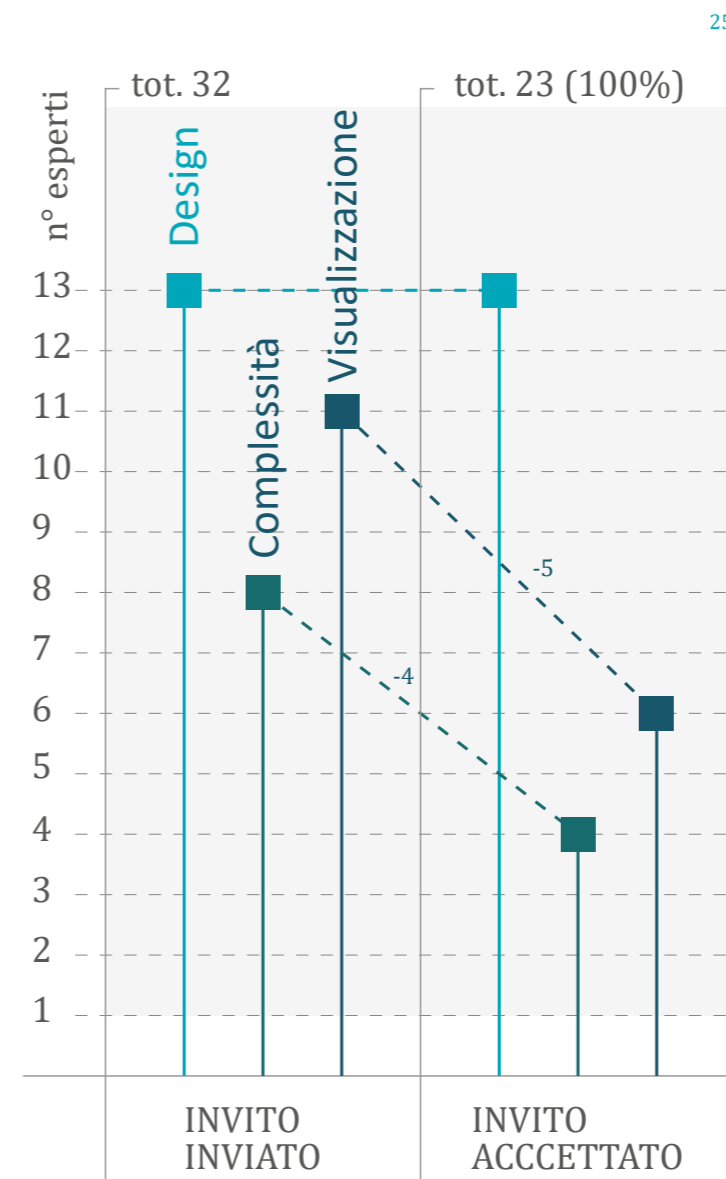
### Fase istruttoria del Delphi: la costruzione del panel

Durante la fase istruttoria è stata condotta una ricerca, nel panorama accademico e professionale, di esperti provenienti da categorie o branche disciplinari diverse. In particolare, la ricerca è stata orientata su tre categorie corrispondenti alle tre tematiche principali di questa tesi dottorale: il ramo del Design (esperti di teorie del progetto, metodologie del Design, progettisti), il ramo della complessità (esperti di teoria della complessità, sistemica e system dynamics) e il ramo della visualizzazione (esperti di Data Visualization, Information Design e teoria della rappresentazione). Secondo la *Knowledge Resource Nomination Worksheet*, è stata redatta una lista di potenziali esperti da coinvolgere ed inviato l'invito a partecipare, corredato di un allegato informativo sulle procedure metodologiche e tematiche di ricerca.



24. Rappresentazione infografica della fase di recruiting di esperti per provenienza geografica e disciplinare

A seguito degli inviti, sono pervenute 23 risposte positive di partecipazione all'indagine. Nel dettaglio, 13 partecipanti per la categoria "Design", 4 per la categoria "Complessità" e 6 per la categoria "Visualizzazione".



25. Dettaglio dei partecipanti all'indagine Delphi in relazione all'invito inviato, all'accettazione dell'invito a partecipare e alla provenienza disciplinare

### I° round esplorativo: Data Collection

Come anticipato, in questa ricerca (per motivi di tempo e per rispettare l'anonimato del panel) viene sostituita la fase di brainstorming iniziale con il primo round, somministrando da subito un questionario per via telematica, del tipo *autocompilato* (letto e compilato direttamente dall'intervistato senza intervento dell'intervistatore), contenente *domande sostanziali* il cui scopo è raccogliere informazioni dal soggetto (intervistato) circa un dato "oggetto" (argomento).

Nell'indagine Delphi, il questionario proposto nel primo round di interrogazione del panel prevede una serie di domande a risposta aperta su informazioni di tipo qualitativo, anche sotto forma di elenchi e liste, solitamente corrispondenti alle domande di ricerca che si trovano a monte dell'indagine. L'apertura dei quesiti e la possibilità di argomentazione nelle risposte «permette di far emergere i punti di vista che, una volta raccolti, selezionati e riorganizzati dai ricercatori, confluiranno in maniera strutturata nei successivi questionari da sottoporre sempre agli stessi esperti» (Di Zio). Grazie alla rapidità degli strumenti di comunicazione telematici (in questo caso le e-mail), i questionari sono stati inviati singolarmente a ciascun esperto, attraverso un modulo preimpostato compilabile online, scritto in due lingue (italiano ed inglese) a seconda dell'esperto ricevente, richiedendo un tempo di compilazione massimo di dieci giorni. Nel dettaglio, il questionario del I° round risulta strutturato a partire delle domande di ricerca a monte dell'indagine e della tesi dottorale:

Domanda 1: "Scrivere una definizione di processo progettuale" (max. 100 parole);

Domanda 2: "Elencare almeno sei elementi/parole chiave che considera fondamentali per il processo progettuale";

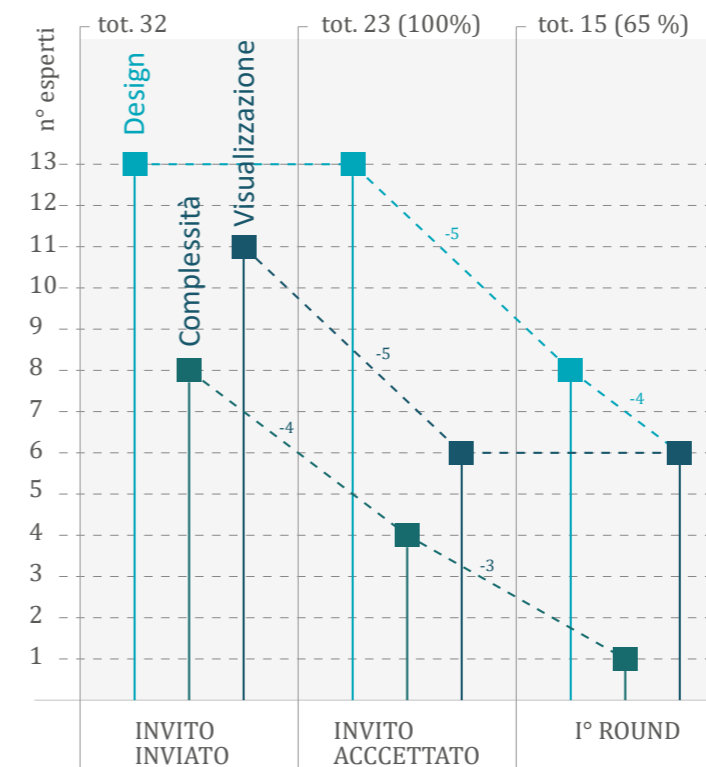
Domanda 3: "Elencare almeno sei elementi/parole chiave che, secondo lei, riguardano la rappresentazione del per il processo progettuale";

Domanda 4: "Dagli elementi evinti dalle precedenti liste, per cia-

scuno esplicitare (in due o tre frasi) il rapporto con il tema della complessità".

Al termine della scadenza prevista, sono risultati compilati solo 9 questionari, di cui 1 con risposte *inadeguate*, per il quale è stato necessario l'intervento diretto con l'esperto al fine di chiarire le problematiche sopraggiunte ed approfondire le risposte fornite, con la ricompilazione del questionario da parte dell'esperto<sup>4</sup>. Dopo 20 giorni dall'invio del primo questionario (dunque 10 giorni dal termine stabilito come scadenza di compilazione), è stato inviato un sollecito a tutti gli esperti mancanti (14), con l'ottenimento di ulteriori 6 questionari compilati. Il primo round si è concluso con l'ottenimento di un totale di 15 questionari correttamente compilati, pari al 65% del totale previsto, di cui 12 in lingua italiana e 3 in lingua inglese. Il panel per il round successivo si è ridotto, pertanto, a 15 esperti, con una defezione pari al 35%.

26.



4. Una delle problematiche rilevate nel condurre la codifica dei dati, riguarda il cosiddetto "probing" delle risposte "inadeguate". Infatti, come afferma Zammuner: «La difficoltà principale del ruolo dell'intervistatore, e una delle principali fonti di distorsione dei dati raccolti è che egli si trova a dover affrontare situazioni problematiche in cui deve fare qualcosa per elicitarne una risposta e/o elicitarne una corretta" poiché "l'intervistato non vuole rispondere o produce risposte irrilevanti, incomplete o ambigue. I comportamenti che l'intervistatore mette in atto in questi casi sono detti di probing, ovvero di approfondimento» (Zammuner, 1998, p. 262).

26. Dettaglio dei partecipanti all'indagine Delphi in relazione all'invito inviato, all'accettazione dell'invito a partecipare e alla partecipazione effettiva al primo round, divisi per provenienza disciplinare



### Analisi dei dati I° round: *Grounded Theory*

Secondo il metodo integrato *Delphi-Grounded Theory*, i testi pervenuti come risposte aperte del primo questionario, costituiscono la base per la codifica, al fine di rilevare direttamente dal testo le categorie necessarie alla formulazione di argomentazioni teoriche. La codifica aperta ed assiale delle prime tre domande del questionario ha riscontrato l'individuazione di categorie analoghe, mentre la quarta domanda ha fatto emergere categorie a sé stanti. La denominazione delle categorie risulta, come anticipato in precedenza, dalla *codifica in-vivo*, ovvero termini e concetti presenti all'interno dei dati testuali, che vengono associati per vicinanza e coerenza tematica. Nel dettaglio, sono state individuate 10 categorie tematiche principali dalle prime tre domande e 10 dalla quarta domanda:

#### DOMANDE 1-3

<input type="checkbox"/>	Contesto Conoscenza Osservazione	<input type="checkbox"/>	Olismo Ecosistemica
<input type="checkbox"/>	Modello Rappresentazione Prototipazione	<input type="checkbox"/>	Transdisciplinarietà
<input type="checkbox"/>	Esplorazione Scoperta Ricerca	<input type="checkbox"/>	Valutazione Verifica Revisione
<input type="checkbox"/>	Condivisione Confronto Cultura	<input type="checkbox"/>	Trasformazione Ideaazione Concettualizzazione
<input type="checkbox"/>	Attori Ruoli Attività	<input type="checkbox"/>	Utente Human Centered Design Approccio socio-antropologico

#### DOMANDA 4

<input type="checkbox"/>	Confronto Interazione Transdisciplinarietà	<input type="checkbox"/>	System Thinking
<input type="checkbox"/>	Rappresentazione metodologica	<input type="checkbox"/>	Divergenza Esplorazione
<input type="checkbox"/>	Convergenza Proposta	<input type="checkbox"/>	Fenomeni e processi dinamici
<input type="checkbox"/>	Molteplicità	<input type="checkbox"/>	Apertura logica
<input type="checkbox"/>	Indeterminazione Incertezza Variabilità	<input type="checkbox"/>	Non linearità

La codifica selettiva dei materiali testuali ha permesso di mettere in relazione i codici contenuti in ciascuna categoria, nonché le categorie stesse, al fine di elaborare una sintesi concettuale tale da essere valutata nel successivo questionario.

Le categorie risultanti dalla codifica delle prime tre domande sono state poste in relazione e concettualizzate, dall'accorpamento delle quali sono emerse tre macro-fasi del processo progettuale che includono gli elementi contenuti nelle categorie.

Le tre macro-fasi individuate si ipotizzano, pertanto, descritte come segue:

- 1) *Metaprogetto (metadesign)*: include fasi preliminari di studio del contesto, impostazione del progetto, raccolta ed analisi di dati;
- 2) *Concept (concept)*: include fasi intermedie, trasformazione e generazione di proposte progettuali;
- 3) *Progetto (design)*: include fasi finali di concretizzazione e produzione, nonché valutazione e revisione di soluzioni ed artefatti.

La tripartizione e la denominazione delle macro-fasi derivano da riferimenti teorici contenuti nella letteratura di riferimento di questa tesi dottorale e dagli elementi emersi dall'indagine Delphi stessa. Infatti, l'analisi storico-critica dei contenuti teorici condotta nella fase desk, unitamente all'analisi linguistica dei contenuti visuali, ha portato alla luce numerose strutture processuali che sono state ordinate secondo un criterio cronologico e risultate "scomponibili" ciascuna in tre macro-fasi: una prima fase di orientamento ed analisi; una fase intermedia di ipotesi e concettualizzazione; un'ultima fase di sintesi e valutazione.



	Fase di orientamento ed analisi	Fase di ipotesi e concettualizzazione	Fase di sintesi e valutazione
<b>Wallas (1926)</b>	Orientamento; Analisi	Ipotesi; Incubazione	Sintesi; Verifica
<b>Arnold (1959)</b>	Domanda aperta; Osservazione	Associazione; Previsione	
<b>Asimow (1962)</b>	Analisi		Sintesi; Valutazione e Decisione; Ottimizzazione; Revisione; Implementazione
<b>Jones (1962)</b>	Analisi		Sintesi; Valutazione
<b>Norris (1962)</b>	Definizione; Analisi;		Sintesi; Presentazione
<b>Archer (1965)</b>	Programmazione; Data Collection; Analisi		Sintesi; Sviluppo; Comunicazione
<b>Watts (1966)</b>	Analisi		Sintesi; Valutazione; Ottimizzazione; Revisione; Comunicazione
<b>Wehrli (1969)</b>	Orientamento; Programma; Analisi	Ipotesi; Approccio o strategia	Sintesi; Valutazione
<b>Jones (1970)</b>	Divergenza	Trasformazione	Convergenza
<b>French (1971)</b>	Analisi del problema (Definizione del problema)	Conceptual Design (Selected Scheme)	Embodiment of schemes; Dettaglio
<b>Koberg &amp; Bagnall (1972)</b>	Analisi (Accept solution; Analysis/research)	Concept (define)	Sintesi (Ideate, select, implement, evaluate)
<b>Lawson (1972)</b>	Orientamento; Programma; Analisi	Ipotesi; Approccio o strategia	Sintesi; Valutazione; Comunicazione; Implementazione
<b>Darke (1979)</b>	Primary generator	Congettura	Analisi
<b>Lawson (1980)</b>	Analisi; Information Acquisition; Problem Interpretation	Problem Representation; Solution Generation	Sintesi; Valutazione; Solution Integration; Solution Evaluation; Perception; Sketching
<b>Cross (1984)</b>	Goal Statement; Goal Elaboration	Solution Outline	Solution Elaboration; Solution Testing; Agreement/Rejection
<b>Pahl &amp; Beitz (1984)</b>	Clarification of the task	Conceptual Design	Embodiment Design; Detail Design
<b>Rowe (1987)</b>	Esistenza di un oggetto; Intenzione; Osservazione	Astrazione; Traduzione	Calibrazione
<b>Cross (1989)</b>	Overall Problems; Subproblems; Clarifying Objectives; Establishing functions; Setting requirements	Determining characteristics	Overall Solutions; Subsolutions; Generating Alternatives; Evaluation Alternatives; Improving Details
<b>Dorst (1997)</b>	Informative phase	Conceptual phase	
<b>Design Council (2005)</b>	Discover; Divergenza	Define; Convergenza	Develop, Divergenza; Deliver; Convergenza
<b>Jonas (2007)</b>	Analisi; Observing Research; Reflective Analysis	Proiezione; Planning Synthesis	Synthesis; Acting Realisation
<b>Dorst (2015)</b>	Frame	Trasformazione	Integrazione

La scelta e la denominazione delle tre macro-fasi sono azioni arbitrarie risultanti, tuttavia, dai termini e concetti provenienti dai contributi teorici precedentemente analizzati. Ciascuna macro-fase risulta comprendere gli elementi emersi dai dati testuali del primo round, secondo la seguente scomposizione:

#### METAPROGETTO

Analisi/Conoscenza del contesto  
 Conoscenza dello stato dell'arte  
 Campo disciplinare di riferimento  
 Contaminazione transdisciplinare  
 Documentazione  
 Osservazione della realtà  
 Esigenze/Requisiti  
 Definizione dello scenario  
 Definizione degli obiettivi  
 Esplorazione  
 Scoperta  
 Curiosità  
 Ricerca  
 Approccio Socio-Antropologico/

Centralità dell'utente/Approccio  
 HCD/customer journey  
 Decostruzione critica  
 Granularità dei dati  
 Analisi dei dati raccolti  
 Riferimenti di repertorio  
 Quadro analitico  
 Criticità  
 Input  
 Mappatura di processo  
 Articolazione per fasi  
 Organigramma di attori, competenze, fasi/fattori di rischio/ risultati attesi/economie, risorse e tempi/  
 scenario attuale/ scenario futuro

#### CONCEPT

Riflessione  
 Concettualizzazione  
 Punto di vista  
 Rappresentazione  
 Capacità icastica  
 Capacità di raffigurazione e configurazione  
 Modello semplificato della realtà  
 Manipolazione del modello  
 Testing del modello  
 Trasformazione  
 Traduzione visiva  
 Mediazione  
 Astrazione

Decisioni  
 Schematizzazione  
 Diagramma  
 Scrittura  
 Visualizzazione  
 Semplificazione  
 Approssimazione  
 Mappa  
 Rappresentazione sistemica  
 Pluralità di linguaggi  
 Disegno  
 Thinking through making  
 Opzioni  
 Scelte

### PROGETTO

Definizione dei parametri dell'argomento (sintesi)	Concretizzazione
Making	Comunicazione
Prototipazione	Pubblico
Verifica	Post-produzione
Valutazione esito	Pubblicazione
Feedback	Presentazione
Validazione	Storytelling
Modifiche	Narrazione
Revisione	Descrizione
Supervisione della produzione	Chiarezza evocativa/espositiva
Output	Messinscena

Insieme alle tre macro-fasi così composte, sono stati individuati degli aspetti trasversali al processo, che compaiono in tutte le macro-fasi e corrispondono ad aspetti propri del processo di Design.

### ASPETTI TRASVERSALI

Fasi/Attori/Tempi	Fruibilità
Attività	Iterazione
Coinvolgimento/partecipazione	Processo incrementale
Condivisione	Rigore
Responsabilità etica e sociale	Organizzazione
Teamwork	Razionalità
Stakeholder	Apertura
Progetto come bene comune	Passione
Confronto	Visione olistica/ecosistemica
Dialogo	Transdisciplinarietà
Approccio culturale	Metodologia
Empatia	Pensiero laterale
Relazione	Non-linearità
Ascolto	Divergente/Convergente
Rispetto	Lineare/Circolare/Ricorsivo
Valori	Sequenza logica
Fiducia	

Dalle categorie emerse dalla codifica delle risposte alla quarta domanda, sono state estrapolate 12 affermazioni, testualmente riprese dai documenti ricevuti, che sintetizzano le linee di pensiero emerse dalle risposte:

- 1) "Il contesto in cui un progettista agisce è l'emblema della complessità";
- 2) "L'analisi della literature review, la ricerca sul campo e la capacità di ascolto sono fondamentali per la decodifica della complessità";
- 3) "La rappresentazione sistemica consente la rappresentazione della complessità";
- 4) "La mappa è lo strumento che consente di rappresentare e organizzare la complessità";
- 5) "Lineare, circolare e ricorsivo indicano caratteristiche formali e modalità del processo progettuale necessarie per affrontare fenomeni che si svolgono e mutano in funzione del tempo, che sono dinamici";
- 6) "L'unico modo di affrontare la complessità è quello di avere una visione olistica e plurale";
- 7) "Un progetto non può mai essere letto come una scatola chiusa, bensì deve poter essere immaginato come un elemento che entra in gioco all'interno di un sistema complesso di relazioni";
- 8) "Per il percorso progettuale in sé il rapporto con la complessità penso stia nel trovare una giusta dimensione tra il lasciare aperto a possibilità non previste ed al tempo stesso di tenerlo abbastanza solido da evitare di perdersi";
- 9) "Il processo progettuale a racconto della complessità si può sviluppare verso un approccio che contempli diversi punti di vista attorno allo stesso tema";
- 10) "Varietà, variabilità, interdipendenza, indeterminazione /incertezza sono le quattro dimensioni classiche della complessità organizzativa";
- 11) "I veri processi complessi sono non lineari";
- 12) "Poiché il processo di design è un approccio a un argomento del mondo reale, il processo è dinamico".

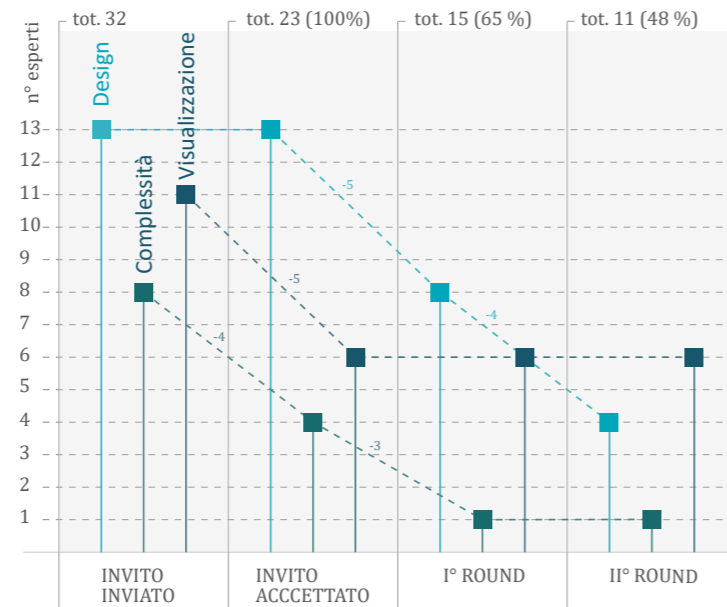
Insieme alla suddivisione nelle tre macro-fasi e agli aspetti trasversali, le affermazioni sulla complessità del processo costituiscono gli elementi da valutare all'interno del questionario successivo, ovvero nel secondo round.

II° round: sintesi<sup>5</sup>

5. A causa dei ritardi dovuti alle problematiche sopra enunciate in corso di indagine, il Delphi è stato ridimensionato da tre a due round totali. Il II° round, solitamente considerato come round di approfondimento, è stato in questo caso associato al round finale di sintesi.

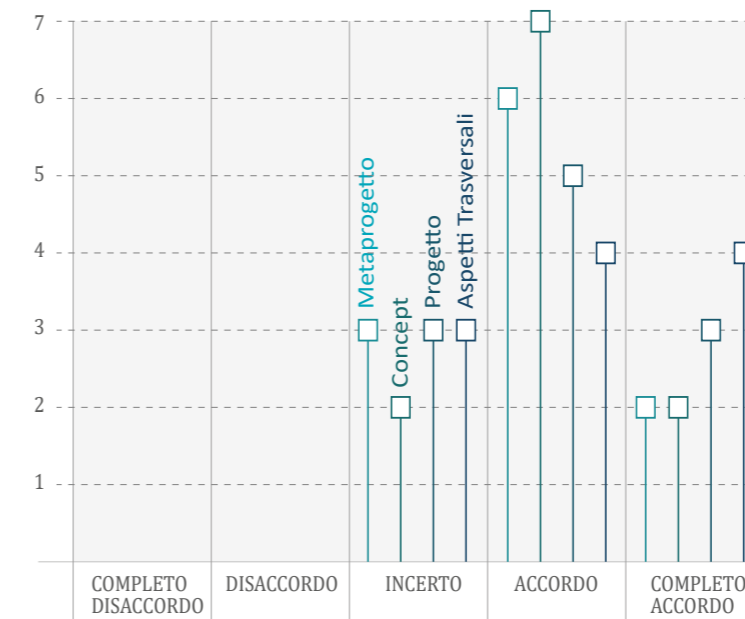
Nel secondo round il questionario proposto non presenta domande aperte, bensì viene richiesto agli esperti di valutare, con una scala di accordo/disaccordo, le questioni emerse dal primo round. Nel dettaglio, la scala di valutazione utilizzata è stata costruita secondo il metodo Likert, ovvero attribuendo un punteggio (da un minimo di 1 ad un massimo di 5) a ciascun grado di accordo nei confronti dell'*item* proposto da sottoporre a valutazione secondo la seguente corrispondenza: 1=completamente in disaccordo, 2= in disaccordo, 3= incerto, 4= d'accordo, 5= completamente d'accordo. Per il secondo round, è stato chiesto agli esperti di rispondere alle domande in un arco pari ad un mese. Circa una settimana prima della scadenza è stato inviato un reminder per la compilazione; tuttavia, il numero finale di questionari restituiti è risultato fermo a 11 su 15. Le risposte pervenute sono insufficienti per valutare correttamente i dati dell'indagine, tuttavia, sono state analizzate per poter formulare alcune ipotesi.

27. Dettaglio dei partecipanti all'indagine Delphi in relazione all'invito inviato, all'accettazione dell'invito a partecipare e alla partecipazione effettiva al primo e secondo round, divisi per provenienza disciplinare



Dalla rilevazione sulle prime quattro domande, emerge una linea piuttosto comune di risposta, ad esempio non compaiono valutazioni inferiori a 3. L'ipotesi di formulazione di tre macro-fasi è stata,

pertanto, accolta dagli esperti (seppur con alcune perplessità): si riporta di seguito il riepilogo grafico delle valutazioni.



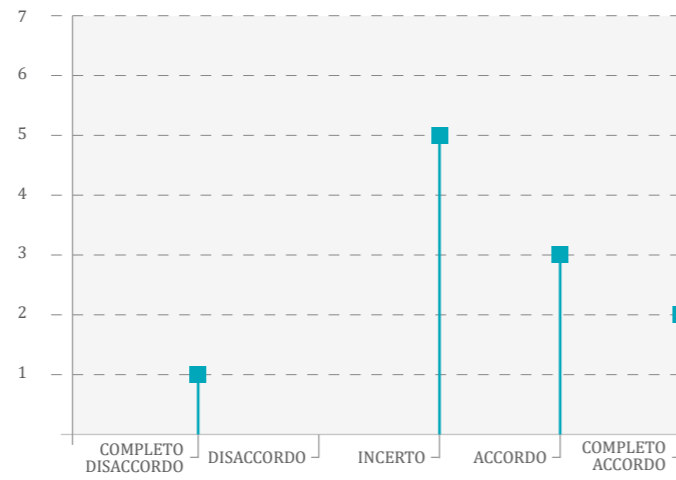
28. Riepilogo dei gradi di valutazione accordo/disaccordo relativi alle domande su Metaprogetto, Concept, Progetto e Aspetti trasversali

Dalle note di approfondimento delle risposte è stata rilevata più di una incomprensione riguardo le domanda formulate e la non facile valutazione di singoli items all'interno della macro-fase, ma anche riferimenti propositivi ad integrazioni e riformulazioni. Nel dettaglio:

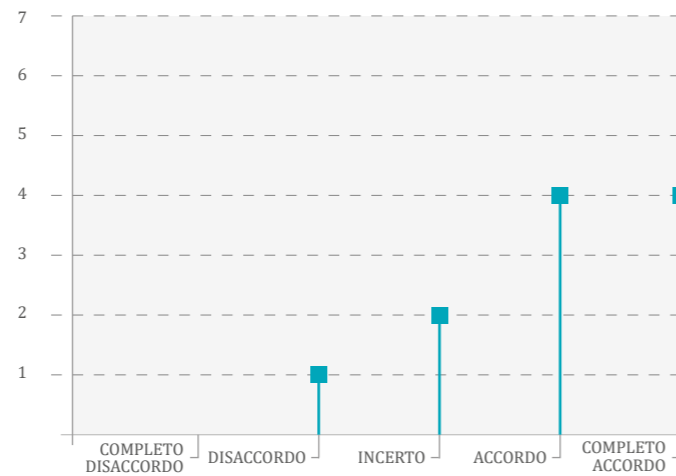
- Dalle note alla 1° domanda è stato segnalato che il Metaprogetto è nel contempo il progetto del processo di progettazione ed è stato proposto di integrare il tema del disegno all'interno degli items, insieme a quello dell'ascolto;
- Nelle note della 2° domanda è stata segnalata una confusione dovuta alle troppe voci disponibili, unitamente alla mancanza degli items "scelta", "opzioni" e "sintesi";
- Nelle note della 3° domanda è stato proposto di integrare l'elenco con "risoluzione del problema dato", mentre la sintesi proposta è stata definita troppo "generica";
- Nelle note della 4° domanda è stata considerata la sintesi troppo ampia per permettere di esprimere un giudizio ed è stato consigliato di lasciare fuori dall'elenco la "fiducia" e la "razionalità".

"Il contesto in cui un progettista agisce è l'emblema della complessità".

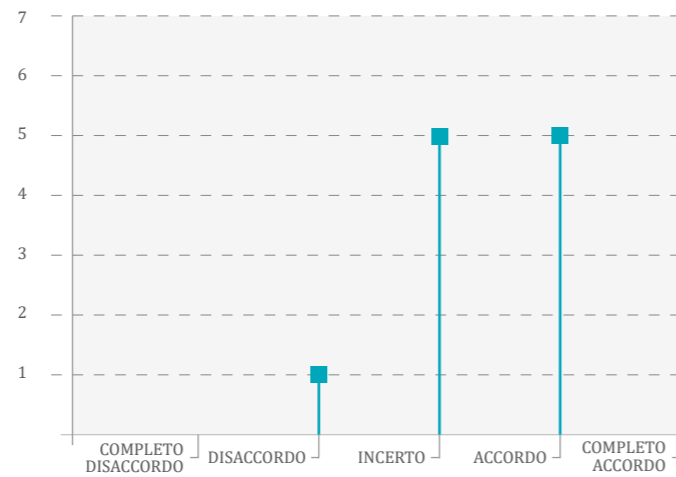
29.



"L'analisi della literature review, la ricerca sul campo e la capacità di ascolto sono fondamentali per la decodifica della complessità".

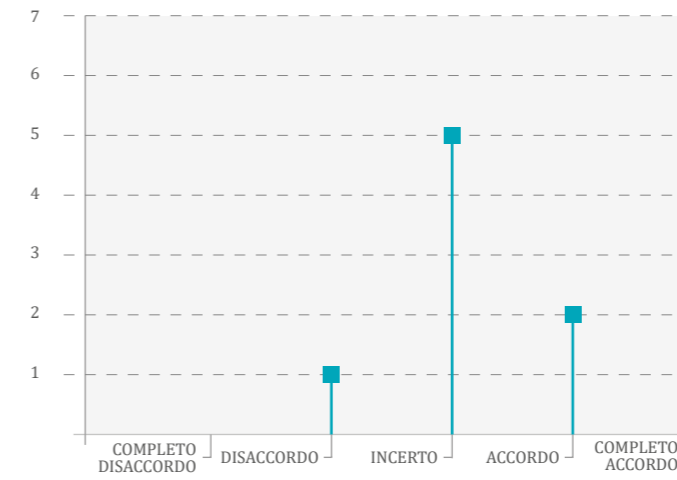


"La rappresentazione sistemica consente la rappresentazione della complessità".

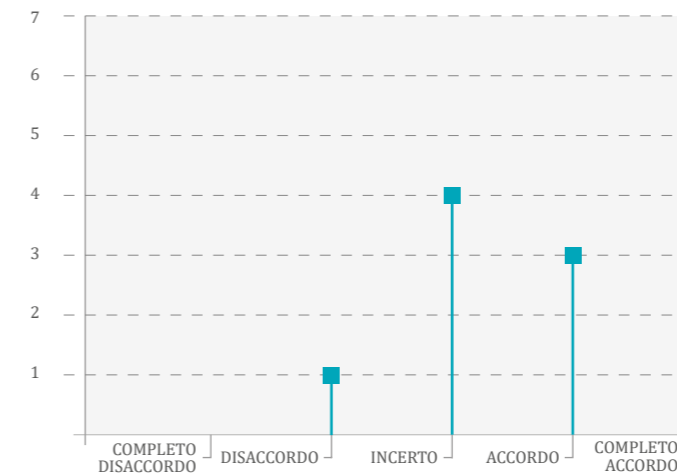


29-32. Riepilogo dei gradi di valutazione accordo/disaccordo relativi alle domande sulla Complessità

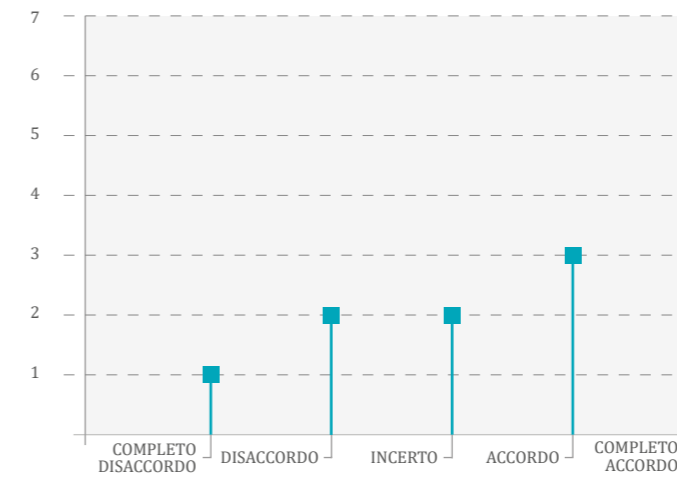
30.



"La mappa è lo strumento che consente di rappresentare e organizzare la complessità".



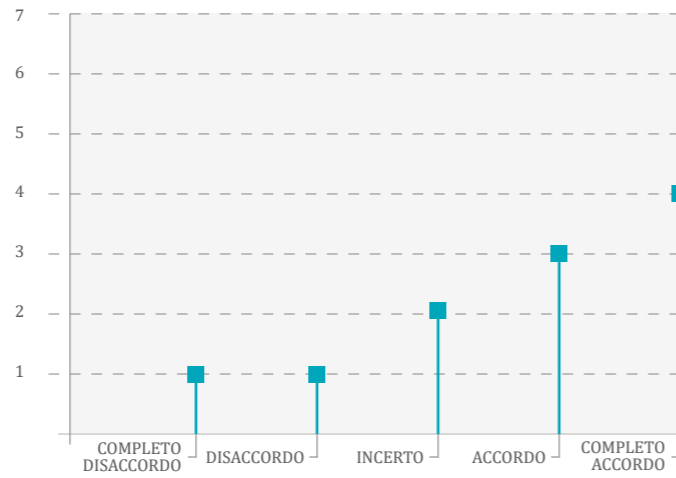
"Lineare, circolare e ricorsivo indicano caratteristiche formali e modalità del processo progettuale necessarie per affrontare fenomeni che si svolgono e mutano in funzione del tempo, che sono dinamici".



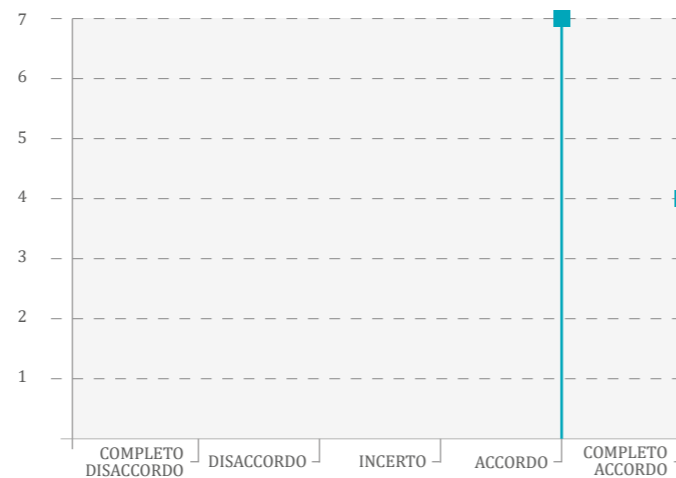
"L'unico modo di affrontare la complessità è quello di avere una visione olistica e plurale".

31.

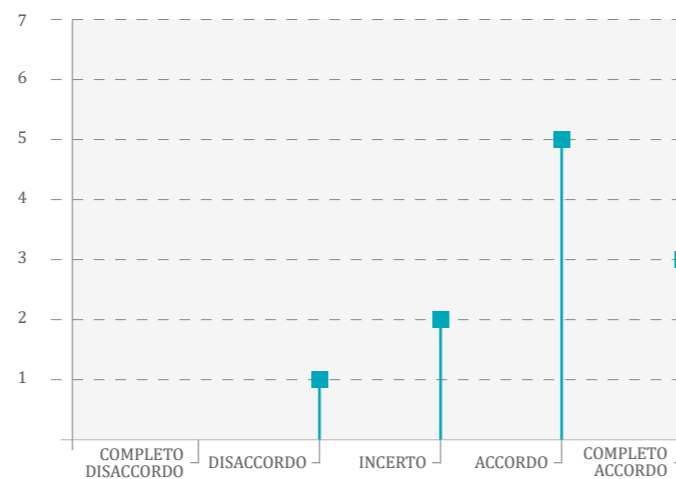
"Un progetto non può mai essere letto come una scatola chiusa, bensì deve poter essere immaginato come un elemento che entra in gioco all'interno di un sistema complesso di relazioni".



"Per il percorso progettuale in sé, il rapporto con la complessità penso sia nel trovare una giusta dimensione tra il lasciare aperto a possibilità non previste ed al tempo stesso di tenerlo abbastanza solido da evitare di perdersi".

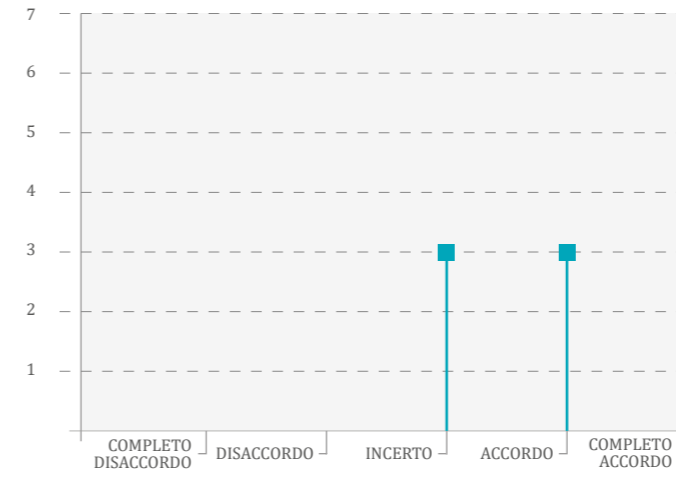


"Il processo progettuale a racconto della complessità si può sviluppare verso un approccio che contempi diversi punti di vista attorno allo stesso tema".

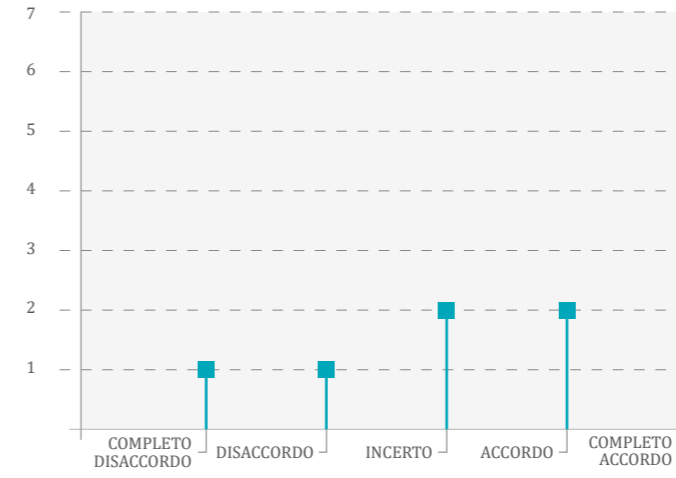


32.

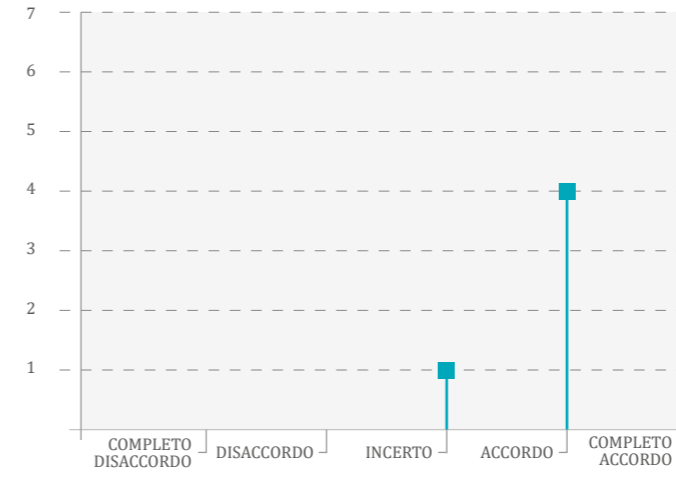
"Varietà, variabilità, interdipendenza, indeterminazione (o incertezza) sono le quattro dimensioni classiche della complessità organizzativa".



"I veri processi complessi sono non lineari".



"Poiché il processo di design è un approccio a un argomento del mondo reale, il processo è dinamico".



A differenza delle prime quattro risposte, dalle quali emergono valutazioni simili, le domande successive sul tema della rappresentazione e della complessità hanno diviso il panel nel giudizio.

Emergono alcune considerazioni interessanti, ancora una volta dalle note di corredo:

- Molte delle affermazioni proposte vengono criticate in quanto troppo assolute. La risposta più comune è stata "dipende", a volte dal progetto, a volte dal contesto, dalle caratteristiche del progettista;

- Molte delle affermazioni sulla rappresentazione della complessità vengono corredate da note che ne richiedono uno specifico approfondimento, la necessità di definire la rappresentazione sistemica, che tipo di rappresentazione;

- Viene considerato il processo progettuale come "processo dinamico" ma viene sottolineata la necessità di approfondire le caratteristiche di "iterazione", "trasformazione" e "speculazione" a seconda della situazione progettuale;

- Come sopra, la non-linearità o complessità di un processo, dipende dalla situazione. Alcuni processi progettuali possono essere lineari e di facile accesso, pertanto, non necessitano di un approccio complesso;

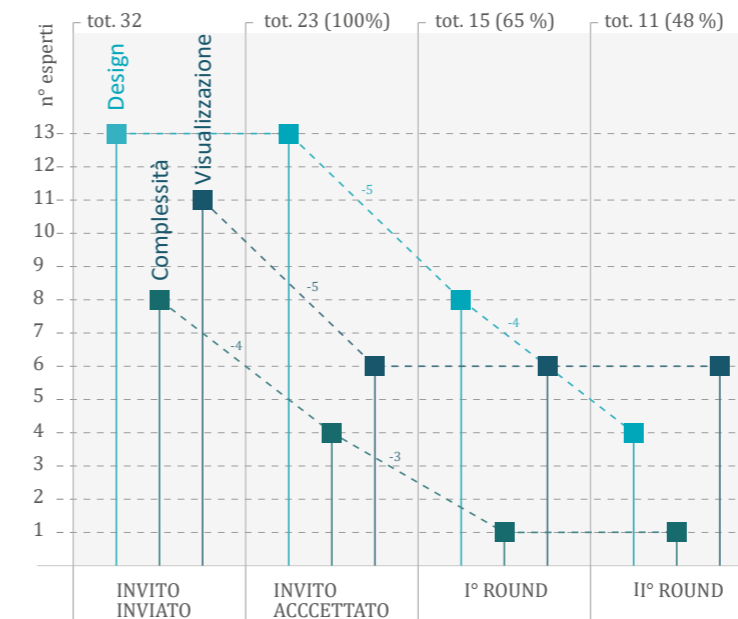
- Sulla mappatura e l'organizzazione complessa emergono diverse difficoltà di comprensione, soprattutto tra gli esperti esterni alla scienza della complessità. Si tratta, dunque, di un tema ancora poco consolidato all'interno della disciplina, mentre viene commentato positivamente dagli esperti di scienza della complessità e contestualizzato all'interno della *Systems Dynamics*.

## 10.3 Conclusioni dell'indagine *Grounded Delphi*

Dovendo affrontare le conclusioni di questo *Grounded Delphi*, è possibile sintetizzare l'esito dei round nei seguenti punti:

1) Da una valutazione quantitativa, si riporta che da un totale di 32 esperti invitati (13 per la categoria "design", 8 per la categoria "complessità", 11 per la categoria "visualizzazione"), 23 hanno aderito all'indagine (13 esperti per la categoria "design", 4 per la categoria "complessità", 6 per la categoria "visualizzazione"); dei 23 aderenti, 15 hanno risposto al primo questionario e partecipato al primo round (8 esperti per la categoria "design", 1 per la categoria "complessità", 6 per la categoria "visualizzazione"); dei 15 rimanenti, 11 hanno risposto al secondo questionario e partecipato al secondo round (6 esperti della categoria "design", 1 esperto della categoria "complessità", 4 esperti della categoria "visualizzazione").

33.



33. Riepilogo dell'andamento dell'indagine *Grounded Delphi* con dettagli sull'abbandono per campo disciplinare



2) Viene valutato positivamente lo svolgimento di un'indagine pilota nell'ambito di ricerca del Design, avendo sottoposto questioni di elevata portata teorica ad un gruppo di esperti di provenienze differenti, le opinioni dei quali hanno restituito visioni variegata che contribuiscono a problematizzare alcune questioni;

3) È emersa una perplessità di fondo da parte di molti esperti che, in entrambi i round, si è manifestata attraverso la poca fiducia nel metodo di rilevazione scelto e la poca chiarezza delle domande proposte: dati che possono dipendere dalla poca diffusione del metodo all'interno della ricerca in Design e/o da errori nella progettazione dell'indagine;

4) L'abbandono progressivo degli esperti, sebbene in una certa misura prevedibile, ha comportato la mancata riuscita dell'indagine come in origine prevista, in quanto incompleta dal punto di vista degli esperti necessari per ciascuna categoria (un unico esperto per la categoria della complessità, 4 esperti per la categoria visualizzazione), carente dal punto di vista dei materiali ottenuti e, pertanto, analizzabili (avere una quantità di dati maggiore avrebbe portato ad una maggiore complessità descrittiva delle problematiche trattate);

5) L'approfondimento con note di corredo alle risposte ha permesso di estendere la riflessione e stimolare il dibattito: la pluralità di opinioni, convergenti e/o divergenti, ha costituito l'obiettivo di questa indagine, nonché stabilito un punto di partenza per possibili ricerche future, utilizzando gli stessi dati o proponendo indagini successive.

6) Per quanto riguarda la valutazione del consenso raggiunto nell'indagine, non è possibile formulare una valutazione di consenso positiva o negativa in quanto mancante un terzo round di conferma di una teoria o di questioni teoriche approfondite. Pertanto, valutando parzialmente l'indagine, si può pensare di aver raggiunto un consenso parziale sulla "natura" del processo

progettuale nella sua tripartizione, mentre non è stato rilevato un consenso per quanto riguarda le tematiche relative alla rappresentazione complessa.

### Bibliografia della Parte 3

- Ackoff, R. L. (1989). From data to wisdom in *Journal of applied systems analysis*, 16(1), pp. 3-9.
- Barabasi, A.L. (2002). *Linked: The new science of networks*, Perseus Publishing.
- Bertin, J. (1983). *Semiology of Graphics. Diagrams. Networks. Maps*, University of Wisconsin University Press
- Bezzi, C. (2011). *La linea d'ombra. Problemi e soluzioni di ricerca sociale e valutativa*, Milano: FrancoAngeli.
- Biederman, I. (1987). Recognition-by-components: A theory of human image understanding in *Psychological Review*, 94(2), pp. 115-147. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.94.2.115>
- Bistagnino, L. (2011). *Systemic Design. Designing the productive and environmental sustainability*, (2nd edition), Bra: Slow Food Editore.
- Bistagnino, L. (ed.) (2016). *MicroMacro. Il complesso delle micro relazioni sistemiche genera il nuovo modello economico-produttivo*, Milano: Edizioni Ambiente.
- Bocchi, G. and Ceruti, M. (a cura di), *La sfida della complessità*, Milano: Bruno Mondadori
- Botta, M. (2006). *Design dell'Informazione. Tassonomie per la Progettazione di Sistemi Grafici Auto-nomatici*, Valentina Trentini Editore
- Botta, M., & Profeta, G. (2018). "Towards the Information Visualization of Connected Objects" in Guerrini L. & Volonté P. (Eds.), *Dialogues on Design: Notes on Doctoral Research in Design* (pp. 127-138). Milano: Franco Angeli.
- Cairo, A. (2016). *L'arte del vero. Dati, grafici e mappe per la comunicazione*, Milano: Pearson Italia
- Capra, F. & Luisi, P.L. (2015). "Storia ed evoluzione del pensiero sistemico" in Boria, S. e Narducci, G. (a cura di), *Riflessioni Sistemiche*, n. 12 (giugno 2015), Roma: AIEMS
- Capra, F. (2014). *La Rete della Vita. Perché l'altruismo è alla base dell'evoluzione*, Milano: BUR Rizzoli
- Card, M. (1999). *Readings in information visualization: using vision to think*. Morgan Kaufmann

- Carroll, A. (2017). "Why maps are so interesting" in Harder, C. & Brown, C. (eds), *The ArcGIS Book: 10 Big Ideas about Applying the Science of Where*, Redlands: Esri Press. [visitato 6 aprile 2021]. Disponibile da: <https://learn.arcgis.com/en/arcgis-book/chapter3/>
- Corraini, P. (a cura di) (2016). *Mind, Maps, Infographics*, Milano: Moleskine
- Cross, N. (1982). "Designerly ways of knowing", *Design studies*, 3(4), pp. 221-227.
- Cross, N. (2006). *Designerly Ways of Knowing*, London: Springer-Verlag Limited
- Cross, N. (2007). "From a Design Science to a Design Discipline: Understanding Designerly Ways of Knowing and Thinking" in Michel, R. (a cura di). *Design Research Now. Essays and Selected Projects*, Basel: Birkhäuser Verlag, pp. 42-54
- Di Battista, V. (2006). "Relazioni lineari e non lineari nel progetto di architettura" in Di Battista, V., Giallocosta, G. e Minati, G. (a cura di). *Architettura e Approccio Sistemico*, Milano: Polimetrica, pp. 83-92
- Di Battista, V., Giallocosta, G. e Minati, G. (a cura di). *Architettura e Approccio Sistemico*, Milano: Polimetrica
- Di Zio, S. (2015). "L'origine e l'evoluzione del metodo Delphi" in Pacinelli, A. & Di Zio, S. (eds)(2015). *Orientamento al futuro e partecipazione. Un connubio sinergico*, Aracne Editrice, pp. 33-51
- Dominici, P. (2017). *Nella società ipercomplessa, la strategia è saltare le separazioni*, intervista a cura di S. De Carli, disponibile online: <http://www.vita.it/it/interview/2017/06/09/nella-societa-ipercomplessa-la-strategia-e-saltare-le-separazioni/119/>
- Dörk, M., Carpendale, S. & Williamson, C. (2011). "Visualizing explicit and implicit relations of complex information spaces", *Information Visualization* 11(1), pp. 5-21
- Dorst, K. (2015). *Frame innovation: Create new thinking by design*. MIT press.
- Fish, J. (2004). "Cognitive Catalysis: Sketches for a Time-lagged Brain" in Goldschmidt, G. & Porter, W.L. (eds) (2004). *Design representation*, London: Springer, pp. 151-184
- Giallocosta, G. (2006). "La concezione sistemica in architettura: esperienze e contributi fondativi di area tecnologica" in Di Battista, V., Giallocosta, G. e Minati, G. (a cura di). *Architettura e Approccio Sistemico*, Milano: Polimetrica, pp. 27-35
- Glanville, R. (2009). "A (cybernetic) musing: Design and cybernetics", *Cybernetics & Human Knowing*, 16(3-1), pp. 175-186.
- Glaser, B.G. & Strauss, A.L. (2006). *The Discovery of Grounded Theory. Strategies for Qualitative Research*, Aldine Transaction (1° ed. 1967)
- Glaser, B.G. & Strauss, A.L. (2009). *La scoperta della Grounded Theory. Strategie per la ricerca qualitativa*, Roma: Armando Editore
- Glaser, B.G. (2014). *What is Grounded Theory?*, The Grounded Theory Institute, <http://www.groundedtheory.com/>
- Goldschmidt, G. & Porter, W.L. (eds) (2004). *Design representation*, London: Springer
- Goldsmith, E. (1987). "The analysis of illustration in theory and practice" In Houghton, H.A. & Willows, D.M. (eds). *The psychology of illustration*, New York: Springer, pp. 53-85
- Horn, R. E. (1998). *Visual language. Global Communication for the 21st Century*, Washington: MacroVu Inc.
- Irwin, T. (2015). "Transition design: a proposal for a new area of design practice, study and research", *Design and Culture*, 7(2), pp. 229-246.
- Jonas, W. (2007). "Design Research and its Meaning to the Methodological Development of the Discipline" in Michel, R. (a cura di). *Design Research Now. Essays and Selected Projects*, Basel: Birkhäuser Verlag, pp. 187-206
- Jones, P. & Kijima, K. (eds.). *Systemic Design. Theory, Methods and Practice*, Translational Systems Sciences 8, Tokyo: Springer Japan
- Kelle, U. (2019). "The status of theories and models in grounded theory" in Bryany, A. & Charmaz, K. (2019). *The SAGE handbook of current developments in grounded theory*, SAGE Publications Ltd, pp. 68-88
- Kirk, A. (2016). *Data visualisation: A handbook for data driven design*, Sage
- Krippendorff, K. (2007). "The cybernetics of design and the design of cybernetics", *Kybernetes*, 36 (9/10), pp. 1381-1382.
- Le Moigne, J. L. (2007). "Progettazione della complessità e complessità della progettazione" in Bocchi, G. e Ceruti, M. (a cura di), *La sfida della complessità*, Milano: Bruno Mondadori, pp. 60-78
- Lima, M. (2011). *Visual Complexity: Mapping Patterns of Information*, New York: Princeton Architectural Press
- Linstone, H.A. & Turoff M. (2002). *The Delphi Method. Techniques and Applications* (1°ed. 1975), <https://web.njit.edu/~turoff/pubs/delphibook/index.html>
- Manzini, E. & Vezzoli, C. (2003). "A strategic design approach to develop sustainable product service systems: Examples taken from the 'environmentally friendly innovation' Italian prize", *Journal of Cleaner Production*, 11(8), pp. 851-857
- Mauceri, S. (2019). *Analisi e Interpretazione di Dati Quantitativi*, Metodologia della Ricerca Sociale anno 2019-2020, <https://pdf4pro.com/view/analisi-e-interpretazione-dei-dati-quantitativi-62199d.html>
- Mazza R. (2007). *La rappresentazione grafica delle Informazioni*, Milano: Apogeo

- McKim, R.H. (1972). *Experiences in Visual Thinking*, Monterey: Brooks-Cole Publishing
- McKim, R.H. (1980). *Thinking Visually: a Strategy for Problem Solving*, Lifetime Learning Pub
- Meirelles, I. (2013). *Design for Information: An Introduction to the Histories, Theories, and Best Practices Behind Effective Information Visualization*, Beverly: Rockport Publisher
- Minati, G. (2006). "La concezione sistemica" in Di Battista, V., Giallocosta, G. e Minati, G. (a cura di). *Architettura e Approccio Sistemico*, Milano: Polimetrica, pp. 19-26
- Minati, G. (2007). "Verso una scienza costruttivista. La scienza come progetto", *Dedalus n. 2/3, Giugno/Luglio, 2007*
- Minati, G. (2008). *New Approaches for Modelling Emergence of Collective Phenomena. The Meta-structures project*, Milano: Polimetrica
- Minati, G. (2009). *The Meta-Structures Project*, in *arXiv: Adaptation and Self-Organizing Systems*, <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0903/0903.0592.pdf>
- Minati, G. (2016). "Introduzione al pensiero sistemico e ai suoi recenti sviluppi", *Rivista di Filosofia Neo-Scolastica, Aprile-Giugno 2016, Vol. 108, n. 2*, pp. 271-276
- Minati, G. (2021). "Parole di Sistemica", *Quaderni dell'AIEMS, n. 1, 2021*
- Minati, G. (2021). *Systemics and complexity. Concept and approaches for Architecture* (lecture 31/05/2021 presso Dottorato in Pianificazione. Design e Tecnologia dell'Architettura, Sapienza Università di Roma)
- Mori, L. (2014). "Mappa e territorio. Il problema del referente nelle rappresentazioni del mondo", *Nóema, (5-2)*.
- Morin E. (2001). *Il paradigma perduto: che cos'è la natura umana*, Milano: Feltrinelli
- Morin, E. (1977). *La Méthode*, Paris: Seuil
- Morin, E. (2007). "Le vie della complessità" in Bocchi, G. e Ceruti, M. (a cura di), *La sfida della complessità*, Milano: Bruno Mondadori, pp. 25-36
- Okoli, C. & Pawlowski, S.D. (2004). "The Delphi Method as a Research Tool: An Example, Design Considerations and Applications", *Information & Management, vol. 42, issue 1, December 2004*, pp. 15-29
- Päivärinta, T., Pekkola, S. & Moe, C. (2011). *Grounding Theory from Delphi Studies*, Thirty Second International Conference on Information Systems, Shanghai 2011
- Pallotti, S. (2016). "Progettare la complessità" in *FRID, Fare Ricerca in Design*, Padova: Il Poligrafo, pp. 72-79
- Pallotti, S. (2018). "Design e scienza. Un approccio comune al problem solving nella complessità" in *FRID 2017. Sul metodo/sui metodi. Esplorazioni per l'identità del Design*, Milano: Mimesis edizioni, pp. 397-40
- Pontis, S. & Babwahsingh, M. (2016). "Improving information design practice: A closer look at conceptual design methods", *Information Design Journal, 22(3)*, pp. 249-265.
- Riccini, R. (2018). "Sul metodo/Sui metodi. Esplorazioni per l'identità del design" in *FRID 2017. Sul metodo/sui metodi. Esplorazioni per l'identità del design*, Milano: Mimesis edizioni, pp.15-18
- Saint-Martin, F. (1990). *Semiotics of Visual Language*, Indiana Univ. Press (1° ed. 1987)
- Schön, D.A. (1983). *The Reflective Practitioner. How Professionals Think in Action*, Basic Books Inc
- Sevaldson, B. (2011). "GIGA-mapping: Visualizzazione per la complessità e il pensiero sistemico nel design" in *Nordic Design Research Conferences, Making Design Matter*, Helsinki: NORDES, <https://archive.nordes.org/index.php/n13/article/view/104>
- Sevaldson, B. (2018). "Visualizing Complex Design: the Evolution of Gigamaps" in Jones, P. & Kijima, K. (eds.). *Systemic Design. Theory, Methods and Practice*, Translational Systems Sciences 8, Tokyo: Springer Japan, pp. 243-270.
- Sibbet, D. (1981). *I see what you mean!*, Sibbet & Associates
- Stame, N. (2016). *Valutazione pluralista*, FrancoAngeli
- Stengers, I. (2007). "Perché non può esserci un paradigma della complessità" in Bocchi, G. & Ceruti, M. (eds.), *La sfida della complessità*, Milano: Bruno Mondadori, pp. 37-59
- Strauss, A. & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research*, Sage publications.
- Treccani, Enciclopedia online [www.treccani.it](http://www.treccani.it) – consultazione 15/06/2021
- Tufte, E. (2001). *The Visual Display of Quantitative Information*, Graphics Press (1° ed. 1983), University of Aston in Birmingham, Springer
- Von Bertalanffy, L. (1968). *Teoria Generale dei Sistemi. Fondamenti, Sviluppi, Applicazioni*, Milano: ILI editore
- Von Engelhardt, J. (2002). *The language of graphics: A framework for the analysis of syntax and meaning in maps, charts and diagrams*, Doctoral Dissertation
- Von Foerster, H. (1981). *Observing Systems, Intersystems Publications*, Seaside Calif: Intersystems Publications
- Wurman, R. S. (1997). *Information Architects*, Peter Bradford Editor
- Zammuner, V.L. (1998). *Tecniche dell'Intervista e del Questionario*, Bologna: Il Mulino

PARTE 4

# Il processo progettuale come modello complesso

## CAPITOLO 11 "Progettazione della complessità e complessità della progettazione"

### ABSTRACT

*The final part of this doctoral research is based on the theme of modeling the design process in systemic and complex terms.*

*In order to reduce the risk of ambiguity, what is proposed in this section is a discussion of "modeling" in a semiotic sense, in that an attempt is made to investigate the theoretical representation of a reality or phenomenon through a critical, doubtful and heuristic approach. Considering that complexity does not lie in the nature of phenomena, but in the code used to model the phenomenon (complex model), the role of the observer-modeler is crucial to focus on a direction towards which to address the epistemological problem of "design of complexity and complexity of design".*

*With references to Second Order Cybernetics and System Dynamics, some observations are drawn on two fundamental questions: what to design (what complexity)? and how to design it (with what tools to make complexity intelligible?).*

*The theme of complex design is not a new one, so much so that J.L. Le Moigne summarizes it by recalling two paradigms of thought, reciprocally articulated, which respond to the double identity of the theme: the Paradigm of Organization (linked to the conceptual context) and the Paradigm of Intelligence (linked to the instrumental context). The first one, Edgar Morin's elaboration, has brought to the formulation of the concept of organized and organizing complexity; the second one, deriving from the theoretical elaborations of H.A. Simon and A. Newell, has introduced the theme of the computing simulation.*

*Therefore, starting from the two paradigms recalled by Le Moigne, in the discussion that follows the theme of design as complex modeling will be addressed in two directions: a theoretical direction (conceptual, organizational) and a visual direction (instrumental, computational).*

### ABSTRACT

La parte finale di questa ricerca dottorale si basa sul tema della modellizzazione del processo progettuale in termini sistemici e complessi.

Al fine di ridurre il rischio di ambiguità, quanto proposto in questa sezione è una trattazione sulla "modellizzazione" in senso semiotico, in quanto si cerca di indagare la rappresentazione teorica di una realtà o fenomeno attraverso un approccio critico, dubitativo ed euristico. , considerando che la complessità non risiede nella natura dei fenomeni, bensì nel codice impiegato per modellizzare il fenomeno (modello complesso), il ruolo dell'osservatore-modellizzatore risulta dirimente per mettere a fuoco una direzione verso la quale indirizzare il problema epistemologico della "progettazione della complessità e della complessità della progettazione".

Con riferimenti alla Cibernetica del Secondo Ordine e alla *System Dynamics*, vengono tracciate alcune osservazioni in merito a due domande fondamentali: "cosa progettare (quale complessità)?" e "come progettarlo" (con quali strumenti rendere intelligibile la complessità?).

Quello della progettazione complessa non è un tema nuovo, tanto che J.L. Le Moigne lo riassume ricordando due paradigmi di pensiero, reciprocamente articolati, che rispondono alla doppia identità del tema: il Paradigma dell'Organizzazione (legato al contesto *concettuale*) ed il Paradigma dell'Intelligenza (legato al contesto *strumentale*). Il primo, di elaborazione moriniana, ha portato alla formulazione del concetto di complessità *organizzata* ed *organizzante*; il secondo, derivante dalle elaborazioni teoriche di H.A. Simon e A. Newell, ha introdotto il tema della *simulazione computante*.

Pertanto, a partire dai due paradigmi ricordati da Le Moigne, nella trattazione che segue il tema della progettazione come modellizzazione complessa sarà affrontata secondo due direzioni: una direzione teorica (*concettuale, organizzazionale*) ed una visuale (*strumentale, computazionale*).

## 11.1 La modellizzazione complessa: un problema epistemologico

Come accennato nel corso della trattazione, la parte conclusiva di questa ricerca dottorale si basa sul tema della modellizzazione del processo progettuale in termini sistemici e complessi. Come in precedenza con i termini "sistemico" e "sistematico" occorre una disambiguazione sui concetti di "modellazione" e "modellizzazione". Il termine "modellazione", infatti, si riferisce (nell'attribuzione lessicale della lingua italiana) al «sagomare», «dare forma», «eseguire, foggiano secondo un determinato modello». Tuttavia, recentemente, nell'ambito scientifico si è diffuso l'utilizzo del termine "modellizzazione" per indicare l'operazione di «trarre da una realtà fisica o concettuale complessa un modello che la rappresenti descrivendone gli aspetti sostanziali e le relazioni funzionali» (Zingarelli, 2016 in Cresti, 2016) assimilabile alla definizione proposta da Treccani: «rappresentare un sistema, una macchina, un fenomeno mediante un modello» (Treccani, 2021). Al fine di ridurre il rischio di ambiguità, quanto proposto in questa sezione è una trattazione sulla "modellizzazione" in senso semiotico, in quanto si cerca di indagare la rappresentazione teorica di una realtà o fenomeno attraverso un approccio critico, dubitativo ed euristico. Il rischio (e l'errore) di considerare la modellizzazione «come un metodo per arrivare ad una sorta di determinismo olistico, con caratteristiche complesse» (Pristipino, 2014) porterebbe ad una «semplificazione neo-riduzionista che soffre di tutti i limiti inerenti» (Minati in Pristipino, 2014). Sostiene, a tal proposito, Gianfranco Minati: «Occorre un approccio che modellizzi la dinamica dell'emergenza stessa [...]» e propone l'Utilizzo Dinamico dei Modelli che consenta di osservare i modelli in interazione, in modo evolutivo, legati al contesto complessivo: «Il modello è così l'uso dinamico dei modelli e non uno specifico modello» (Minati, 2009).

Afferma, infatti, anche Jean Louis Le Moigne, che i formalismi legati a modelli sistematici ed algoritmici, nonostante chiariscano e restituiscano alcuni aspetti della complessità, tuttavia: «Postulano tutti qualche ipotesi di chiusura del modello e di enumerazione dei suoi



componenti, cosicché è più corretto dire che essi consentono una valutazione dell'*iper-complicazione* di un sistema osservato (indipendentemente dal suo osservatore) piuttosto che della sua complessità» (Le Moigne in Bocchi & Ceruti, 2007, p. 65).

Come accennato nel paragrafo 9.3, considerando che la complessità non risiede nella natura dei fenomeni, bensì nel codice impiegato per modellizzare il fenomeno (modello complesso), il ruolo dell'osservatore-modellizzatore risulta dirimente per mettere a fuoco una direzione verso la quale indirizzare il problema epistemologico della «progettazione della complessità e della complessità della progettazione»: «Se la complessità non è nella natura delle cose (che non sarebbero né semplici né complesse [...]), essa risiederebbe sul modello che l'osservatore si costruisce del fenomeno che ritiene complesso. E poiché è l'osservatore che sceglie il codice (gli schemi di codificazione) con il quale modellizza questo fenomeno, la complessità diventerebbe una proprietà del sistema – questo realmente complesso – che è costituito dall'osservatore che modellizza insieme al modello che egli costruisce (che "codifica"). La complessità non è più di conseguenza una proprietà del Sistema Osservato, ma del Sistema Osservante» (Le Moigne in Bocchi & Ceruti, 2007, p. 67).

Il punto di vista dell'osservatore e il tema della modellizzazione dei sistemi viene sviluppato dalla cosiddetta "Cibernetica del secondo ordine", in particolare dall'opera di Heinz Von Foerster "Observing Systems" (1981), che sottolinea che i processi cognitivi sono processi ricorsivi di computazione e che i fenomeni che osserviamo sono, in realtà, rappresentazioni di relazioni. Questo concetto porta con sé la considerazione che l'osservatore è, pertanto, parte del sistema che osserva, introducendo il passaggio da una causalità lineare ad una causalità circolare.

Il legame tra Cibernetica del Secondo ordine e il Design, viene sostenuto anche da alcuni contributi di Hugh Dubberly e Paul Pangaro, i quali, citando Ranulph Glanville, sostengono che: «La Cibernetica e il Design sono due facce della stessa medaglia» (Dubberly & Pangaro, 2015, p. 73). I due autori, infatti, sostengono che, per poter studiare il design, occorre considerare la realtà dei sistemi, per la cui comprensione è necessaria una specifica alfabetizzazione (*systems literacy*). Se occorre studiare i sistemi, non si può tralasciare la scienza che si occupa dell'interazione tra obiettivi, feedback ed

apprendimento, ovvero la Cibernetica del Secondo Ordine. Infine, se la progettazione è fondata, dunque, sulla relazione osservatore-sistema osservato e sull'interazione, allora è possibile pensare al design come "conversazione".

La Cibernetica del Secondo Ordine fornisce un quadro epistemologico fondamentale (causalità circolare e progettista-osservatore) che si riscontra nella trattazione della successiva *Systems Dynamics*, una "dinamica dei sistemi" utile a pensare ai sistemi complessi in termini di linguaggio. Tuttavia, Glanville sottolinea che occorre considerare la differenza tra i sistemi dinamici in termini di energia e i sistemi dinamici in termini di informazioni, che sono quelli che interessano la progettazione (Glanville, 2014). Sottoscrivendo tali riflessioni, Dubberly e Pangaro individuano come fondamentale il rapporto tra Cibernetica del Secondo Ordine e Design, ponendo l'alfabetizzazione sistemica alla base della progettazione, come competenza necessaria ad ogni progettista che si assuma la responsabilità del proprio punto di vista, che eserciti processi di collaborazione attraverso conversazioni e che articoli la logica come parte integrante del processo (Dubberly & Pangaro, 2015, p. 80). Senza queste considerazioni, non si può parlare di Design, ma di mero problem-solving (Glanville, 2014, p.8). Citando Charles Churchman in "The Systems Approach" (1968), nel paper "A System Literacy Manifesto" (2014) Hugh Dubberly elenca quattro approcci ai sistemi (1. Approccio dell'esperto di efficienza; 2. Approccio dello scienziato; 3. Approccio dell'umanista; 4. Approccio dell'anti-pianificatore), ai quali aggiunge un quinto, l'approccio del designer: «prototyping and iterating systems or representations of systems» (Dubberly, 2014, p.2), che si riassume nella sua alfabetizzazione sistemica, ovvero la conoscenza di un *vocabolario* sistemico, nonché la capacità di leggere e scrivere sistemi.

## 11.2 Il “Metodo di Complessità” e il “problema del progettista”

Considerando quanto premesso sui Sistemi Osservati e i Sistemi Osservanti, possiamo leggere la complessità come una proprietà modellizzabile attraverso un codice, postulato teorico che secondo Morin necessita di essere ampliato attraverso un metodo, il Metodo di Complessità, e che permetta di progettare un modello capace di restituire le complessità del fenomeno in modo intelligibile. Morin introduce, così, nel primo volume di “La Méthode” (1977), il *problema del progettista*: «Il problema dell'osservatore-progettista ci appare capitale, critico, decisivo. Deve disporre di un metodo [...] per accedere al meta-punto di vista sui diversi punti di vista, compreso il proprio [...]. Il progettista è in una situazione paradossale» (Morin, 1977, p. 179) ed emergono le due direzioni della progettazione della complessità: cosa progettare (quale complessità?) e come progettarlo (con quali strumenti rendere intelligibile la complessità?).

Quello della progettazione complessa non è un tema nuovo, tanto che Le Moigne lo riassume ricordando due paradigmi di pensiero, reciprocamente articolati, che rispondono alla doppia identità del tema: il Paradigma dell'Organizzazione (legato al contesto concettuale) ed il Paradigma dell'Intelligenza (legato al contesto strumentale).

Per quanto riguarda il Paradigma dell'Organizzazione, di elaborazione moriniana, l'eliminazione della linearità e della separazione tra Osservatore e Sistema Osservato, ha portato alla formulazione del concetto di complessità *organizzata* ed *organizzante* che Le Moigne associa all'atto del progettare e alla modellizzazione: «Progettare è organizzare; una progettazione è un'organizzazione, organizzata e organizzante; un modello non può ridursi ad uno schema organizzato [...]; deve essere organizzante se pretende di spiegare la Complessità percepita (l'essenziale imprevedibilità) del fenomeno modellizzato» (Le Moigne in Bocchi & Ceruti, 2007, p. 70).

Mentre per quanto riguarda il Paradigma dell'Intelligenza, Le Moigne ricorda il concetto di “simulazione dei processi cognitivi” dalle elaborazioni teoriche di H.A. Simon e A. Newell, successivamente denominato Paradigma del Sistema di Trattamento dell'Informazione, in quanto progettazione di «un modello a partire da simboli e manipolando simboli, e non analizzando o scomponendo una realtà considerata indipendente» (p. 71). La simulazione qui citata è una “simulazione computante”, ovvero realizzata per mezzo di “simboli computanti”, capaci di comporre una molteplicità di linguaggi e modelli possibili, essendo possibili molteplici interpretazioni e comportamenti per affrontare la complessità di un fenomeno.

Le Moigne sostiene, infine, che «i due aspetti della complessità della progettazione – il suo aspetto organizzazionale (in riferimento al paradigma moriniano) e il suo aspetto computazionale (in riferimento al paradigma simoniano) [...] facilmente si intrecciano dal punto di vista metodologico» (p. 73). Pertanto, nella trattazione che segue, il tema della progettazione come modellizzazione complessa sarà affrontata secondo due direzioni: una direzione teorica (concettuale, *organizzazionale*) ed una visuale (strumentale, *computazionale*).

## CAPITOLO 12 L'ipotesi di un modello teorico complesso

### ABSTRACT

*This chapter explores the first of the two directions suggested by Le Moigne in the previous chapter to address the issue of design as complex modeling, namely the theoretical (or conceptual, or organizational) one.*

*It is therefore introduced a definition of theoretical model as "set of hypothetical assumptions about the unobservable structure of an object or a system and established from their empirical properties" (Treccani, 2021), through which it is possible to represent or organize knowledge, and simultaneously, to test them through implementation, comparison, and dissemination.*

*As anticipated in the previous chapters, a complex modeling operation requires the respect of some fundamental characteristics. It is based, in particular, on the condition of "logical openness" of the model, which makes explicit a radically different approach with respect to the objectivist formulation of further "closed" models, i.e., the representation of systems of which not only the components, but also their interactions are known.*

*The logical openness of the model takes into account the quacity of the system(s) it represents, and guarantees its theoretical incompleteness, non-linearity, as well as its impossibility to be put through procedures. A further step for complex theoretical modeling is the consideration of the dynamic behavior of the systems, considering the value of error within the procedure and not its rejection.*

*A theoretical meta-model of the design process as a system of non-linearly interconnected causal circles based on a double loop learning process is proposed here. The setting of the meta-model is done through three conceptual levels: a systemic perspective, a structural perspective, and a dynamic perspective.*

### ABSTRACT

In questo capitolo viene approfondita la prima delle due direzioni suggerite da Le Moigne nel capitolo precedente, per affrontare il tema della progettazione come modellizzazione complessa, ovvero quella teorica (o *concettuale*, o *organizzazionale*).

Viene dunque introdotta una definizione di modello teorico come «insieme di assunzioni ipotetiche sulla struttura non osservabile di un oggetto o di un sistema e stabilite a partire dalle loro proprietà empiriche» (Treccani, 2021), attraverso il quale è possibile rappresentare oppure organizzare delle conoscenze, e contemporaneamente, di sperimentarle attraverso l'implementazione, il confronto e la divulgazione.

Come anticipato nei capitoli precedenti, un'operazione di modellizzazione complessa esige il rispetto di alcune caratteristiche fondamentali. Essa si basa, in particolare, sulla condizione di "apertura logica" del modello, che esplicita un approccio radicalmente diverso rispetto alla formulazione oggettivista di ulteriori modelli "chiusi", ovvero la rappresentazione di sistemi di cui sono conosciute non solo le componenti, ma anche le loro interazioni.

L'apertura logica del modello tiene conto della *quasi* del sistema (o dei sistemi) che rappresenta, e ne garantisce l'incompletezza teorica, la non-linearità, nonché l'impossibilità ad essere proceduralizzato. Un passaggio ulteriore per la modellizzazione teorica complessa è la considerazione del comportamento dinamico dei sistemi, in particolare considerando il valore dell'errore all'interno del procedimento e non il suo rifiuto.

Viene qui proposto un *meta-modello* teorico del processo progettuale come un sistema di circoli causali interconnessi in modo non-lineare basato su un processo di apprendimento *double-loop learning*. L'impostazione del meta-modello avviene attraverso tre livelli concettuali: una *prospettiva sistemica*, una *prospettiva strutturale* ed una *prospettiva dinamica*.

## 12.1 Definizione e caratteristiche di un “modello teorico complesso”

Come anticipato, la prima direzione suggerita da Le Moigne per affrontare il tema della progettazione come modellizzazione complessa è quella teorica (o concettuale, o *organizzazionale*). Pertanto, occorre innanzitutto definire il primo concetto, ovvero il “modello teorico”, definito come un «insieme di assunzioni ipotetiche sulla struttura non osservabile di un oggetto o di un sistema e stabilite a partire dalle loro proprietà empiriche» (Treccani, 2021), attraverso il quale è possibile rappresentare oppure organizzare delle conoscenze, e contemporaneamente, di sperimentarle attraverso l'implementazione, il confronto e la divulgazione.

Come anticipato nel capitolo 9.1, un'operazione di modellizzazione complessa esige il rispetto di alcune caratteristiche fondamentali. Essa si basa, in particolare, sulla condizione di “apertura logica” del modello, che esplicita un approccio radicalmente diverso rispetto alla formulazione oggettivista di ulteriori modelli “chiusi”, ovvero la rappresentazione di sistemi di cui sono conosciute non solo le componenti, ma anche le loro interazioni. La modellizzazione complessa, infatti, avviene quando «l'osservatore decide di applicare un livello di descrizione a tali sistemi [...]. In questo caso, l'osservatore modella costruttivamente i fenomeni come sistemi, assumendo elementi ed interazioni» (Minati, 2008, p. 19). L'apertura logica del modello tiene conto della *quasi* del sistema (o dei sistemi) che rappresenta, e ne garantisce l'incompletezza teorica, la non-linearità, nonché l'impossibilità ad essere proceduralizzato.

Un passaggio ulteriore per la modellizzazione teorica complessa è la considerazione del comportamento dinamico dei sistemi, in particolare considerando il valore dell'errore all'interno del procedimento e non il suo rifiuto. Infatti, un passaggio chiave avviene nello studio della dinamica dei sistemi (*Systems Dynamics*), un «metodo per migliorare l'apprendimento nei sistemi complessi» (Sterman, 2000, p. 4) dove «gran parte della modellizzazione delle dinamiche di sistema è scoprire e rappresentare i processi di *feedback* che, in-

1. Come introdotto da Dewey (1938) e sostenuto da Argyris e Schön (1978).
2. Industrial Dynamics, 1961.

sieme alle strutture di stock e di flusso, ai ritardi temporali e alle non-linearità, determinano la dinamica di un sistema» (p. 12). Secondo la *Systems Dynamics*, infatti, la causalità *lineare*, ovvero il rapporto lineare tra causa ed effetto, viene sostituita da una causalità *circolare*, ovvero attraverso l'introduzione del meccanismo di retroazione (o feedback). Durante ciascun processo di feedback si verifica un apprendimento<sup>1</sup> attraverso il quale avviene la *simulazione* del reale, ovvero la sua interpretazione e modellizzazione, all'interno della mente dell'osservatore. Citando Jay Forrester<sup>2</sup>, conferma Sterman: «Tutte le decisioni (compreso l'apprendimento) avvengono nel contesto di cicli di feedback», pertanto, «il feedback dal mondo reale al decisore include tutte le forme di informazione, sia quantitativa che qualitativa» (Sterman, 2000, p. 15). Più precisamente, la simulazione rappresenta «lo strumento per l'analisi delle cause di un comportamento inatteso (approccio interpretativo) e per l'orientamento delle scelte strategiche nell'organizzazione (approccio progettuale)» (De Toni, 2021), cosicché il modello elaborato dalla simulazione corrisponda ad una riduzione della complessità del reale. Secondo la *Systems Dynamics*, la Teoria dei Sistemi (approccio sistemico e dinamico) si lega, dunque, alla Teoria della Simulazione (approccio dinamico e quantitativo), la cui fusione di approcci raggruppa e comprende tutte e tre le visioni necessarie alla modellizzazione: sistemica, dinamica e quantitativa.

## 12.2 Progettare il processo progettuale: l'ipotesi di un *meta-modello* teorico

Dalla *literary review* sulle teorie del progetto (Parte II), emerge un dato importante, ovvero il mutare e l'evolversi del modello progettuale a seconda del contesto storico in cui viene elaborato e proposto: un avvenimento tutt'altro che raro nell'ambito scientifico, basti considerare la veloce evoluzione delle conoscenze in qualsiasi settore disciplinare. Nell'elaborazione di ciascun modello teorico proposto, vi è, infatti, un'arbitraria scelta compositiva di fasi, azioni e strumenti, a seconda dell'avanzamento delle conoscenze d'ambito, che si fa interprete (in quanto *simulatore*) di tali conoscenze: «È proprio la natura iconica del modello che rappresenta un momento interpretativo e non deduttivo, e quindi si introduce, dal punto di vista logico, un meccanismo in un certo senso arbitrario, se vogliamo culturale più che scientifico» (Proni in Di Battista et al., 2006, p. 80). Questa interconnessione tra il modello proposto e l'ambiente esterno (ambiente inteso come contesto spazio-temporale) viene confermata dalla *Systems Dynamics*, che considera come «il feedback delle informazioni sul mondo reale non solo altera le nostre decisioni nel contesto delle cornici e delle regole decisionali esistenti, ma si ripercuote anche sui nostri modelli mentali. Come i nostri modelli mentali cambiano, noi cambiamo la struttura dei nostri sistemi» (Sterman, 2000, p. 18). La modificazione dei modelli mentali deriva da quelle che vengono definite variabili *esogene*, ovvero le variabili proprie dell'ambiente esterno al sistema<sup>3</sup>, dall'interazione con le quali genera nell'osservatore cicli di feedback (e, pertanto, di apprendimento e conoscenza). Secondo la *Systems Dynamics*, e precedentemente secondo Schön ed Argyris (1978), sono i doppi cicli di apprendimento (*double-loop learning*) che stimolano cambiamenti nei modelli mentali, durante i quali viene sostituita una visione riduzionista e statica del mondo, con una nuova organizzazione e comprensione dello stesso. I cicli singoli (*single-loop learning*) si basano sulle impostazioni dei modelli mentali esistenti senza modificarli o, in altre parole, sulla percezione del reale attraverso gli schemi previsti dai modelli mentali.

3. Con "sistema" si intende qui il processo progettuale, compreso il progettista che fa parte del sistema stesso in quanto osservatore e modellizzatore.

Quanto finora discusso porta ad una considerazione fondamentale, sintetizzata da Sterman: «Non c'è una ricetta da manuale per un modello di successo, nessuna procedura che si possa seguire per garantire un modello utile. [...] I singoli modellisti hanno stili e approcci diversi» (Sterman, 2000, p. 85). C'è una differenza sostanziale tra l'elaborazione di un modello teorico procedurale (come quelli esaminati nelle sezioni precedenti provenienti dalla revisione della letteratura) e quanto proposto da Sterman, che risiede nella trasformazione del ruolo del progettista: da "esecutore" e "modellatore" di artefatti attraverso una procedura prefissata e comune ad altri progettisti, ad "interprete" e "modellizzatore" di propri modelli di processo, individuali e non condivisibili.

L'elaborazione del modello di processo si delinea attraverso alcune condizioni citate nel corso della trattazione, che possono essere sintetizzate come segue:

- Il modello del processo progettuale è un sistema complesso costituito dal modello del progettista (sistema osservatore), dal modello dell'utente/ambiente elaborato dal progettista in quanto interprete (sistema osservato) e dalle relazioni tra un modello e l'altro, ovvero dalle strategie di progettazione basate sul continuo passaggio da un modello all'altro;

- Le relazioni tra il modello del progettista ed il modello dell'utente avvengono attraverso l'utilizzo di metastrutture di due tipi: funzionali (o esplicite) e cognitive (o implicite). Le metastrutture funzionali corrispondono a parametri oggettivi come le "condizioni al contorno"; le metastrutture cognitive corrispondono a quello che è stato definito "progetto implicito" (Di Battista, 2006), ovvero le conoscenze inconsapevolmente acquisite a seguito dell'emergenza di comportamenti collettivi;

- Riprendendo la Teoria delle Reti di Barabási (2002), possiamo rileggere le metastrutture funzionali come i "legami forti" (derivanti dalle conoscenze disciplinari, la tecnica, l'expertise), mentre quelle cognitive come "legami deboli" (derivanti dall'esperienza, dalla contaminazione interdisciplinare, dalla *creatività*): nel primo caso, i legami forti garantiscono il «rigore metodologico e di rispondenza al programma» (Di Battista, 2006, p. 77), mentre nel secondo, i legami deboli costituiscono l'opportunità, la conoscenza e la «discontinuità

come massima creatività» (Minati, 2007, p. 81);

- Il meccanismo dell'abduzione, in quanto modalità cognitiva che permette di elaborare un modello ipotetico di relazioni (Dorst, 2015), «applicato al processo progettuale, permette di unire il concetto di invenzione e di innovazione con quello di rigore metodologico e di rispondenza al programma» (Di Battista, 2006, p. 77);

- Riprendendo quanto affermato da Buchanan sulla indefinibilità della "materia del Design" (Buchanan, 1992), è possibile considerare il soggetto del problema progettuale come "*quasi-subject matter*", ovvero un argomento indeterminato che aspetta di essere reso specifico e concreto. Pertanto, il meccanismo di abduzione costituisce lo strumento chiave per l'elaborazione di un *quasi-modello di processo progettuale*<sup>4</sup>;

- Considerando il processo progettuale come un sistema di circoli causali interconnessi in modo non-lineare (pertanto assimilabile ad un processo di apprendimento *double-loop learning*), è possibile considerare ciascuna macro-fase del modello precedentemente individuata (metaprogetto, concept e progetto) come un circolo causale (a sua volta costituito da molteplici variabili e molteplici feedback), posto in relazione con gli altri mediante concatenazioni o sovrapposizioni;

- L'assimilazione di ciascuna macro-fase ad un circolo causale costituisce la visione del processo attraverso una *prospettiva sistemica*; la concezione di ciascun circolo in relazione con altri attraverso flussi costituisce il passaggio dalla prospettiva sistemica ad una *prospettiva strutturale*; la definizione dei comportamenti dinamici dei sistemi così definiti rappresenta il passaggio da una prospettiva strutturale ad una *prospettiva dinamica* (De Toni, 2021).

4. Si veda, a tal proposito, la definizione di "quasi-sistema", cap. 9, paragrafo 9.1.



## CAPITOLO 13 L'ipotesi di un modello visuale complesso

### ABSTRACT

*Once a description of the theoretical model has been introduced, and thus having outlined considerations to answer the question "what complexity to design?", a translation can be attempted, i.e., making the theoretical model explicit through a visual (or instrumental, or computational) model.*

*The construction of the visual model must respect the multiplicity, complexity, and dynamism of the systems involved previously applied to the theoretical model. As stated in the previous chapter, through complex modeling it is possible to move from a systems perspective to a structural perspective, and finally from a structural perspective to a dynamic perspective.*

*For each step, Systems Dynamics proposes a visual and an organizational tool, respectively a causal map, a structural map, and a simulation model: the organizing dimension of relationship mapping emerges again, this time in terms of visual models. The elaboration of each of these conceptual models corresponds to an abstraction operation through the rhetorical metaphor of the causal-loop diagram, useful to describe and analyze the structure of a system.*

*Therefore, modeling corresponds to a reduction of the system into a limited and manageable number of variables useful to describe the system effectively. The three aforementioned visual outputs each correspond to a different level of description of the system, a distinction that can be assimilated to the morphological, syntactic and semantic decomposition of the visual text that supports, therefore, a hypothesis of encoding an infographic language for the complex theoretical meta-model.*

*The elaboration of a complex model described in this way would require a real systemic literacy to be understood as the study and knowledge of systemic dynamics and, even more, the competence for the practical application of these theoretical-visual tools. The mastery of complex modeling would allow the designer to observe and interpret the design challenges in a more realistic way, allowing him, finally, to design in a truly systemic perspective.*

### ABSTRACT

Una volta introdotta una descrizione del modello teorico, e quindi avendo delineato delle considerazioni per rispondere alla domanda "quale complessità progettare?", è possibile tentarne una traduzione, ovvero esplicitare il modello teorico attraverso un modello visuale (o strumentale, o computazionale).

La costruzione del modello visuale deve rispettare la molteplicità, la complessità e la dinamicità dei sistemi coinvolti in precedenza applicati al modello teorico. Come affermato nel capitolo precedente, attraverso la modellizzazione complessa è possibile passare da una prospettiva sistemica ad una prospettiva strutturale, ed infine da una prospettiva strutturale ad una prospettiva dinamica.

Per ciascun passaggio, la Systems Dynamics propone uno strumento visuale ed organizzativo, rispettivamente una mappa causale, una mappa strutturale ed un modello di simulazione: emerge nuovamente la dimensione organizzante della mappatura di relazioni, questa volta in termini di modelli visuali. L'elaborazione di ciascuno di questi modelli concettuali corrisponde ad un'operazione di astrazione attraverso la metafora retorica del diagramma causal-loop, utile a descrivere ed analizzare la struttura di un sistema.

Pertanto, la modellizzazione corrisponde ad una riduzione del sistema in un numero limitato e gestibile di variabili utili a descrivere in modo efficace il sistema. I tre output visuali sopracitati corrispondono ciascuno ad un diverso livello di descrizione del sistema, distinzione assimilabile alla scomposizione morfologica, sintattica e semantica del testo visuale che sostiene, pertanto, un'ipotesi di codifica di un linguaggio infografico per il meta-modello teorico complesso.

L'elaborazione di un modello complesso così descritto richiederebbe una vera e propria alfabetizzazione sistemica da intendersi come studio e conoscenza delle dinamiche sistemiche e, ancor più, la competenza per l'applicazione pratica di questi strumenti teorico-visuali. La padronanza di una modellizzazione complessa consentirebbe al progettista di osservare ed interpretare le sfide progettuali in modo più realistico, permettendogli, infine, di progettare in una prospettiva realmente sistemica.

## 13.1 Definizione e caratteristiche di un “modello visuale complesso”

Una volta introdotta una descrizione del modello teorico, e quindi avendo delineato delle considerazioni per rispondere alla domanda “quale complessità progettare?”, è possibile tentarne una traduzione, ovvero esplicitare il modello teorico attraverso un modello visuale (o strumentale, o *computazionale*). L'operazione di traduzione costituisce il passaggio dalla rappresentazione “interna” ad una rappresentazione “esterna” (Goldschmidt & Porter, 2004), dunque ad una sintesi concettuale visibile attraverso un linguaggio codificato.

Un modello visuale può essere, infatti, definito come un “modello intuitivo”, ovvero «che consente una visualizzazione o una rappresentazione mentale dei processi descritti solo formalmente dalla teoria» (Treccani, 2021). Come precedentemente accennato, l'importanza della visualizzazione di informazioni (*Data Visualization*) risiede nell'insieme di strategie che permettono l'accessibilità, mediante un linguaggio appositamente progettato, ad una conoscenza complessa di tipo teorico e, per il valore euristico sopra citato dell'infografica, all'utilizzo del modello come strumento progettuale, e non solo come artefatto comunicativo: «I modelli visuali ci permettono di vedere il quadro generale. Essi forniscono un potente linguaggio per comprendere ogni elemento chiave del progetto e per visualizzare come ogni elemento si relaziona al tutto e agli altri: i modelli ci aiutano a spiegare e a capire come funzionano le cose semplificando la complessità; [...] possono ampliare la nostra prospettiva; [...] forniscono un quadro di riferimento concettuale comune proprio come un vocabolario; [...] chiariscono le relazioni, identificano gli elementi chiave ed eliminano i fattori di confusione» (Forsberg et al., 2005, p. XXV).

Al fine di elaborare un modello visuale complesso, è necessario che strutture e relazioni siano esplicitamente ed operativamente definite; che esso sia valido ed intuitivo per tutti gli attori del progetto; che l'applicabilità generale del modello nel progetto tenga conto della complessità e della dinamica dei processi del progetto; che vi

1. Si vedano, in questa tesi, i contributi di Van Onck (1965), Pahl & Beitz (1984; 1996), Rowe (1987) e Cross (2005) in merito al concetto di "astrazione".

sia una gestione del processo guidata dalla situazione e non dalla sequenza di fasi ed eventi (Forsberg et al., 2005). Secondo Forsberg, Mooz e Cotterman, infatti, un «modello visuale differenzia le pratiche che sono sempre presenti (perpetue) da quelle che sono sequenziali a quelle che sono situazionali» (Forsberg et al., 2005, p. 22). La costruzione del modello visuale, pertanto, deve rispettare la molteplicità, la complessità e la dinamicità dei sistemi coinvolti: «Non si tratta di considerare il fenomeno da diversi punti di vista, in modo relativo, ma di considerare che il fenomeno è effettivamente costituito da aspetti diversi, irriducibili e simultanei ma coerenti» (Minati, 2021, p. 32).

Come affermato nel paragrafo 11.2, attraverso la modellizzazione complessa è possibile passare da una *prospettiva sistemica* ad una *prospettiva strutturale*, ed infine da una prospettiva strutturale ad una *prospettiva dinamica*. Per ciascun passaggio, la Systems Dynamics propone uno strumento visuale ed organizzativo, rispettivamente una mappa causale, una mappa strutturale ed un modello di simulazione: emerge nuovamente la dimensione organizzante della mappatura di relazioni, questa volta in termini di modelli visuali. L'elaborazione di ciascuno di questi modelli concettuali corrisponde ad un'operazione di *astrazione*<sup>1</sup> attraverso la metafora retorica del diagramma *causal-loop* (Cioni, 2009), utile a descrivere ed analizzare la struttura di un sistema. Pertanto, la modellizzazione corrisponde ad una riduzione del sistema in un numero limitato e gestibile di variabili utili a descrivere in modo efficace il sistema.

Secondo Dubberly e Pangaro: «La teoria dei sistemi – dinamica dei sistemi, cibernetica, ecc. – offre [...] un linguaggio che i designer possono imparare e usare per creare oggetti di confine, che possono facilitare le conversazioni [progettuali]» (Dubberly & Pangaro, 2015, p. 78), intendendo con "linguaggio" un vero e proprio "vocabolario dei sistemi" «legato a un insieme di configurazioni strutturali e funzionali, modelli comuni che ricorrono in sistemi specifici» (Dubberly, 2014, p. 1), «un linguaggio condiviso [...] particolarmente utile per analizzare, progettare e gestire sistemi complessi e adattivi, che sono intrecciati con molti dei *wicked problems* di oggi [...]». La conoscenza della cibernetica e di altri aspetti del pensiero sistemico, come la dinamica dei sistemi e la teoria della complessità, sono prerequisiti per praticare la progettazione in futuro (Dubberly, 2018, p. 2)».

I tre output visuali sopracitati corrispondono ciascuno ad un diverso livello di descrizione del sistema, distinzione assimilabile alla scomposizione morfologica, sintattica e semantica del testo visuale che sostiene, pertanto, un'ipotesi di codifica di un linguaggio infografico per il *meta-modello* teorico complesso.

## 13.2 Progettare il processo progettuale: l'ipotesi di un *meta-modello* infografico

2. Nel capitolo 8.3 è stata elaborata una sintesi dei tre livelli di lettura di un testo visuale (morfologia, sintassi e semantica), verificata successivamente su una selezione di casi studio (cap. 8.4).

Nel capitolo precedente sono state elaborate alcune considerazioni in merito alle caratteristiche di un *meta-modello* teorico complesso del processo di progettazione, ricollegate (finora solo in parte) al tema della codifica di un linguaggio infografico come strumento di simulazione computazionale. Ciò che qui si propone, è ancora una volta una lettura tripartita del *meta-modello* teorico<sup>2</sup> ipotizzando tre livelli di approfondimento che corrispondono idealmente all'evoluzione da una prospettiva sistemica (attraverso una definizione di *mappa causale* del meta-modello), ad una prospettiva strutturale (attraverso l'integrazione della precedente, definendo una *mappa strutturale*), fino ad una prospettiva dinamica (attraverso la definizione di un *modello di simulazione*). Le proposte dei tre output visuali vengono qui elaborate tenendo conto delle conoscenze acquisite dall'analisi morfologica, sintattica e semantica dei casi studio (cap. 8.4), integrando, pertanto, simbologie e configurazioni proprie della dinamica dei sistemi con alfabeti e grammatiche del testo visuale come riportato nella *literary review*.

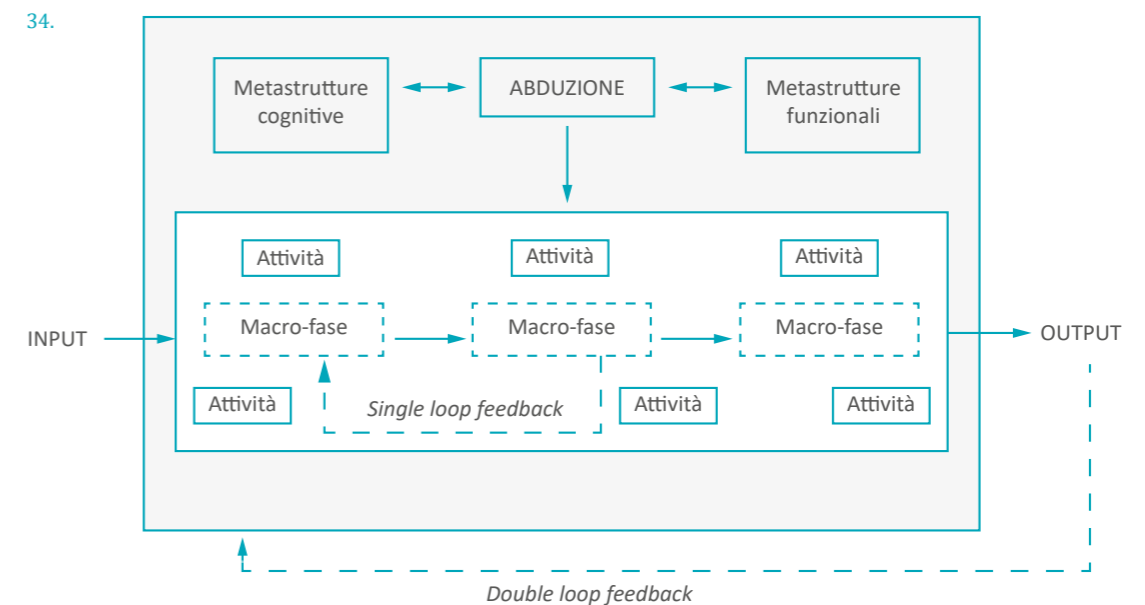
### Morfologia: una mappa causale del processo progettuale

Come primo passaggio, se si considera il meta-modello teorico come un sistema complesso, occorre leggerlo nella sua componente conversazionale e relazionale, pertanto, composto da elementi interagenti in una logica argomentativa, iterativa e aperta.

In prima battuta, è possibile organizzare la configurazione del meta-modello esplicitando gli elementi necessari a descrivere il sistema, sotto forma di un diagramma. In questa fase di rappresentazione diagrammatica, alcune attività possono essere aggregate e/o poste in parallelo se presentano comportamenti simili. Sarà possibile evolvere il diagramma in un diagramma *causal-loop* in un secondo momento, una volta definite le relazioni tra gli elementi.

Dal punto di vista del contenuto del *meta-modello* sistemico, per esemplificare quanto anticipato, ipotizziamo alcune componenti essenziali:

- 1) Un input progettuale (condizione di intervento);
- 2) Delle macro-fasi e delle azioni come costitutive di un generico processo progettuale;
- 3) Il contributo delle metastrutture cognitive e funzionali;
- 4) Il confine tra "sistema interno" e "ambiente esterno";
- 5) Un output progettuale (non necessariamente un artefatto, ma una condizione accettabile, desiderata);
- 6) Meccanismi di *double-loop feedback*.



L'evoluzione del diagramma di flusso nel diagramma *causal-loop* corrisponde ad una prima descrizione qualitativa del sistema, presentando un modello composto da circoli causali concatenati (o sovrapposti), all'interno dei quali avvengono dei *feedback loops*, positivi (di auto-rinforzo del sistema) o negativi (di auto-bilanciamento del sistema) e l'interazione di variabili *endogene*. Le azioni e gli eventi esterni al sistema, propri dell'ambiente, che influenzano le variabili endogene, corrispondono a variabili *esogene*. L'introdu-

34. Ipotesi di configurazione diagrammatica del meta-processo progettuale

zione di meccanismi di retroazione porta ad introdurre il concetto di "polarità", rispettivamente dei legami causali, dei circuiti di retroazione e dominante di un sistema, ovvero: se i legami possono essere positivi o negativi, la totalità dei feedback che si verificano all'interno del sistema definisce la *positività* (auto-rafforzamento) o la *negatività* (auto-bilanciamento) di ciascun circolo causale, permettendo, infine, di identificare la dominante nel sistema. Pertanto, gli elementi visuali di questo primo livello morfologico risultano essere: i nomi delle variabili, gli archi orientati monodirezionali, i simboli "+" o "-" che caratterizzano gli archi orientati ed i segni "+" e "-" iscritti in frecce orientate circolari (orarie o antiorarie) per indicare la polarità dei circoli causali. Le variabili esogene, proprie dell'esterno del sistema, possiedono solo archi uscenti in quanto non subiscono influenza da altre variabili, ma le influenzano; le variabili endogene, proprie del sistema, dipendono invece dall'influenza delle altre variabili.

### Sintattica: una mappa strutturale del processo progettuale

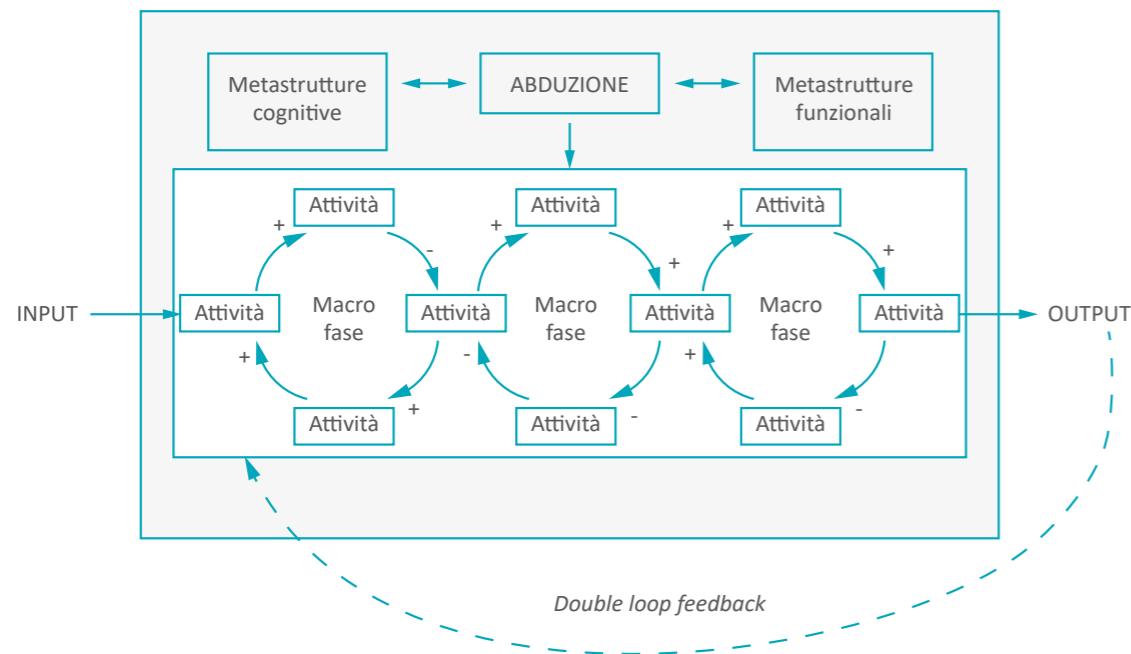
Il passaggio da una mappa causale ad una mappa strutturale avviene con l'introduzione di *variabili di accumulo* e *flussi* offrendo, pertanto, una descrizione quantitativa del sistema. Nel linguaggio visuale della dinamica dei sistemi compaiono, infatti, in modo pressoché standard, i seguenti elementi, riconducibili a termini propri dell'ingegneria idraulica (Forrester, 1961): *stock* (accumulo), *action* (azione), *flow* (flusso), *valve* (valvola regolatrice di flusso), *source/sink* (sorgente/pozzo), ciascuno rappresentato da un proprio simbolo.

Secondo Sterman, in una struttura *stock-and-flows*, gli accumuli (stocks) risultano elementi fondamentali per il sistema in quanto accumulano e forniscono le informazioni necessarie per agire e influenzano le decisioni all'interno del sistema (Sterman, 2000, p. 195), mentre i flussi (*flows*) vengono definiti come tassi o derivati, e più in generale costituiscono la quantità di materia (in questo caso, di informazione) in entrata (*in-flow*) o in uscita (*out-flow*), che può influenzare il comportamento di altri variabili. Come anticipato da Glanville (2014), occorre tenere a mente che, parlando di modellazione progettuale, i flussi in considerazione non sono da considerarsi energia, ma informazioni: vi è, infatti, una differenza sostanziale tra materialità ed immaterialità dei componenti del sistema, che ne aumenta la complessità di visualizzazione e necessita, pertanto, di un'esplicita codifica.

Quanto rappresentato nella mappa causale (input progettuale, macro-fasi con azioni interne e feedback loops, ecc.) va, dunque, tradotto in una struttura *stock-and-flows*, individuando le variabili (di accumulo, ausiliarie, esogene, costanti), la direzione dei flussi (entranti, uscenti), gli archi come *links* di collegamenti causali tra variabili. Come esemplificazione, possiamo associare ciascun componente della precedente mappa causale ai seguenti elementi della mappa strutturale:

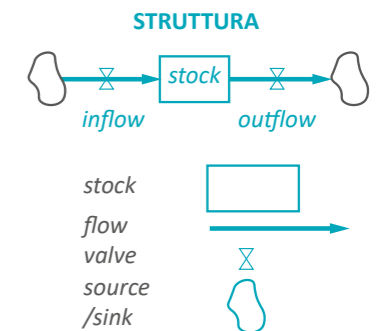
- 1) Input progettuale = sorgente;
- 2) Macro-fasi = circoli causali concatenati;
- 3) Fasi di transizione (es: sincreti, analisi, sintesi e valutazione) = variabili di accumulo (*stocks*);
- 4) Metastrutture cognitive e funzionali, azioni intermedie = variabili

35.



35. Ipotesi di mappa causale del meta-processo progettuale

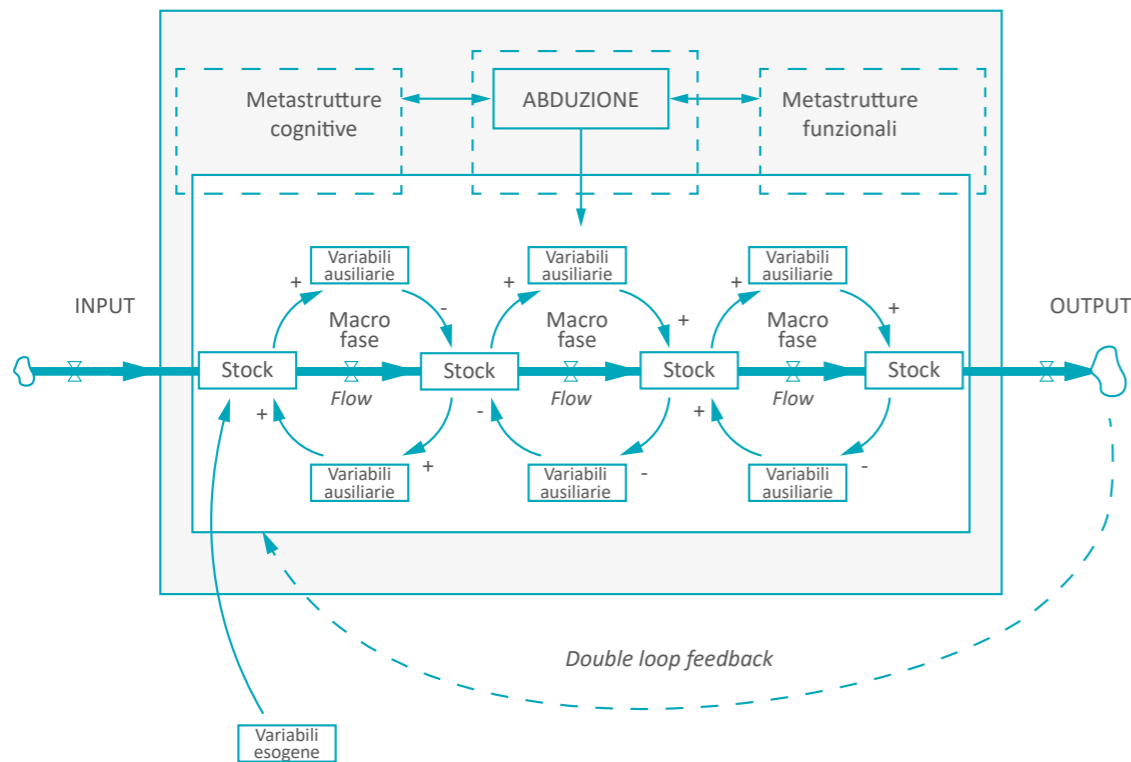
36.



36. Struttura Stock-and-Flows: esemplificazione e legenda dei simboli

- ausiliarie;
- 5) Insieme di requisiti (utente, mercato, situazione) = variabili esogene;
- 6) Informazioni = flussi (flows).

37.



### Semantica: un modello di simulazione del processo progettuale

Secondo la Systems Dynamics, un modello di simulazione si ottiene arricchendo la prospettiva strutturale con equazioni matematiche, al fine di monitorare gli effetti del sistema, seguirne il comportamento nel tempo, simulare delle proiezioni ed elaborare degli scenari: una prospettiva dinamica che si verifica mediante dei software. Nel caso di un modello di progetto sviluppato dal progettista-osservatore secondo i criteri della modellazione complessa e arricchito

chito con i dati reali riferiti alla specifica situazione progettuale, l'inserimento del modello all'interno di un software di simulazione costituirebbe un utile strumento: infatti, la possibilità di verificare la fattibilità (ad esempio in termini temporali) e l'organizzazione (in termini di molteplici attori, fattori al contorno, ecc.) risulterebbe utile per il progettista nel corso del processo, in un'ottica conversazionale in quanto strumento di interpretazione e organizzazione di informazioni. Come anticipato nella trattazione, infatti, l'obiettivo del modello processuale è prima di tutto strumentale, che si realizza fornendo un supporto *in itinere* al progettista che si trova a fronteggiare gli imprevisti della progettazione stessa.

Nel caso di un modello di simulazione del processo progettuale potrebbe risultare, tuttavia, difficile tradurre le variabili in equazioni matematiche, propendendo alla sostituzione delle variabili con altri valori (maggiormente descrittivi e qualitativi), in quanto informazioni immateriali, al fine di simulare l'esito di un processo di progettazione, o parziale (nei suoi step intermedi) o totale (al termine del suo percorso). L'elaborazione di un modello complesso così descritto richiederebbe, come accennato da Dubberly, una vera e propria *alfabetizzazione sistemica* da intendersi come studio e conoscenza delle dinamiche sistemiche e, ancor più, la competenza per l'applicazione pratica di questi strumenti teorico-visuali: «I progettisti di oggi devono considerare come le informazioni fluiscono attraverso questi sistemi, come i dati possono rendere le operazioni più efficienti e le esperienze degli utenti più significative e come il feedback crea opportunità di apprendimento» (Dubberly, 2018, p. 1).

La padronanza di una modellizzazione complessa consentirebbe al progettista di osservare ed interpretare le sfide progettuali in modo più realistico, permettendogli, infine, di progettare in una prospettiva realmente sistemica. Se, come sostengono Nelson & Stolterman: «Designer is obliged to use whatever approaches provide the best possible understanding of reality from a design perspective» (Nelson & Stolterman, 2012, p. 121), non vi è un unico modello, più corretto di altri, come ad esempio quello suggerito dalla System Dynamics (solo in parte adattabile al processo progettuale), al contrario sarebbe opportuno pensare di integrare il modello per renderlo maggiormente adatto ad operare nella complessità del reale da una prospettiva progettuale, con relativi strumenti operativi.



3. Il Systems Oriented Design (SOD) è un approccio sviluppato da Birger Sevaldson e altri ricercatori della Oslo School of Architecture and Design (AHO). Definito "designerly way to work with systems", nasce con l'obiettivo di fornire strumenti di implementazione del pensiero sistemico per i progettisti. Dal SOD derivano le iniziative Relating Systems Thinking and Design (RSD) Symposia dal 2012, la Systemic Design Research Network (SDRN) in collaborazione con la OCAD University, e la Systemic Design Association (SDA) dal 2018 nell'ambito del Politecnico di Torino.

Da questo punto di vista, una proposta in merito alla visualizzazione complessa proviene dal Systems Oriented Design (SOD), un approccio emergente nella ricerca in Design nell'ambito della gestione di problemi complessi<sup>3</sup>. Secondo Sevaldson e il SOD: «The imported perspectives tend to explain design through something other than its self, e.g. as cybernetic feedback circles or "circularities" (Glanville, 2014) or design as conversation (Pangaro, 2016). These images of design are valuable not as fulfilling explanations but as contributions to the many descriptions of design, a field that is too diverse and varied to be captured in simple definitions. While such descriptions are useful, they fail to talk about the inner nature of design as a specific activity based on visual thinking» (Sevaldson, 2018, p. 247). Da questa affermazione emerge la critica alla modellizzazione suggerita dalla cibernetica e dalla dinamica dei sistemi, considerata utile per una rappresentazione teorica ma non effettivamente come strumento di visualizzazione in fase operativa. In risposta, all'interno delle ricerche SOD è stato sviluppato uno strumento definito *GIGAMap*, uno strumento di tipo mappale e visuale elaborato con l'obiettivo di aumentare ed aiutare le capacità dei progettisti di lavorare con la *supercomplessità* (Sevaldson, 2011).

Il concetto di *GIGAMapping* nasce dalla volontà di superare i limiti delle visualizzazioni diagrammatiche nell'ambito progettuale, considerate utili per la comunicazione delle informazioni ma non per la visualizzazione di processi in fase di progetto. I limiti dei diagrammi derivano, infatti, dalla mancanza di gestione della complessità e della difficoltà rappresentativa della natura dinamica dei sistemi. La differenza sostanziale tra GIGAMaps e diagrammi si trova, pertanto, nel suo utilizzo da parte dei designer, considerando le GIGAMaps come dispositivi per la ricerca *by design* (o *through design*) basati sulle capacità rappresentative ed astrattive in fase operativa e progettuale, proprie dei designer. Sostiene, dunque, Sevaldson: «The potential of true visual thinking emerges not only from documenting thoughts but by visualising and dynamically forming the analyses and developing the thinking from the visualisation. Generative visualisation is one of the central advantages of the designer» (Sevaldson, 2011). A partire dalle teorie costruttiviste sull'apprendimento di Piaget, Dewey e Vygotsky, le GIGAMaps sostengono e promuovono l'applicazione delle capacità di rappresentazione e visualizzazione non solo negli output finali dei progetti, ma anche (e soprattutto) nelle fasi più astratte dei processi.

In termini operativi, lo strumento del GIGAMapping viene definita come "dispositivo ponte" (*bridging device*, Sevaldson, 2018) la cui responsabilità è di colmare le distanze non solo tra i componenti "oggettivi" del sistema (gli elementi del progetto), ma anche tra i componenti "soggettivi", ovvero coloro che partecipano al progetto: team, gruppi, progettisti, aziende. Tuttavia, le GIGAMaps nascono come "intenzionalmente vaghe ed irrisolte" (per definizione, un'eccessiva semplificazione condurrebbe ad un riduzionismo inaccettabile e concettualmente errato della stessa complessità), pertanto necessitano di essere scomposte in mappe minori (*minimaps*) o liste di azioni strategiche (lists of strategical actions).

Uno strumento di analisi e, successivamente di costruzione delle suddette mappe parziali (anch'esso elaborato all'interno dell'ambito SOD) è il ZIP (Zoom, Innovation, Potential): attraverso lo Zoom si individuano i punti chiave di intervento; attraverso le Idee (e le Innovazioni ad esse correlate) è possibile tracciare nuove relazioni che modificano il sistema, portando a nuovi punti di vista; e Potenziale (o Problemi) che costituiscono i punti di leva degli interventi e le sfide progettuali. L'utilizzo della tecnica ZIP possiede, dunque, delle ragioni operative e tattiche, il cui fine è elaborare mappe più grandi e complesse, che possono essere di vari tipi (gerarchiche, non gerarchiche, temporali, spaziali, di immagini, mappe miste, ecc.).

La mappatura complessa dei sistemi in termini di modellizzazione visuale è ancora un tema aperto che necessita di essere approfondito. Lo stesso Sevaldson sottolinea (come precedentemente Dubberly, 2018) la necessità di inserire l'insegnamento e la pratica della gestione complessa dei sistemi in ambito progettuale soprattutto all'interno delle scuole di Design, pertanto di condurre maggiori ricerche nell'ambito pedagogico per una più concreta e consolidata formazione alla supercomplessità, sia individuale che di gruppo.

In particolare, l'approccio di Sevaldson propone un livello di indagine che aggiunge alla scomposizione qui proposta (Morfologia - Sintassi - Semantica) il quarto livello, in partenza più marginale, quello della Pragmatica, o in modo più specifico la Praxiologia, intesa come «systematized accumulation of practice-generated skills, experiences, and knowledge» (Sevaldson, 2018, p. 250), che sposta il punto di vista da una dimensione descrittiva ed epistemologica del processo ad una dimensione simulativa ed applicativa, basato sul concetto di "competenza adattiva" (*adaptive expertise*).

## Bibliografia della Parte 4

- Argyris, C., & Schön, D. (1978). *Organizational learning: A theory of action perspective*. Reading, MA: Addison-Wesley
- Barabasi, A.L. (2002). *Linked: The new science of networks*, Perseus Publishing.
- Buchanan, R. (1992). "Wicked Problems in Design Thinking", *Design Issues*, Vol. 8, No. 2, 1992, pp. 5-21
- Churchman, C. West (1968). *The Systems Approach*, NY: Dell Publishing & Co. Inc
- Cioni, L. (2009). *Introduzione alla System Dynamics*, Technical Report TR-09\_XX, <http://groups.di.unipi.it/~lcioni/papers/2009/introsysdyn.pdf>
- Cresti, S. (2016). *Un dubbio "scientifico": modellare o modellizzare?*, Scheda linguistica in risposta ai quesiti posti sul sito dell'Accademia della Crusca ([www.academdiellacrusca.it](http://www.academdiellacrusca.it))
- De Toni, A.F. (2021). *Introduzione alle Metodologie di Ricerca: la Systems Dynamics*, CASD 30 novembre 2021
- Di Battista, V., Giallocosta, G. e Minati, G. (a cura di). *Architettura e Approccio Sistemico*, Milano: Polimetrica
- Dorst, K. (2015). *Frame innovation: Create new thinking by design*. MIT press.
- Dubberly, H. & Pangaro, P. (2015). *Design Cybernetics: Conversation for Action*, Thomas Fisher and Christiane M. Herr, Editors, Springer
- Dubberly, H. (2014). *A systems literacy manifesto*, Keynote presentation given at relating systems thinking and design RSD3 2014. Published with RSD3 Proceedings. Available at: [https://systemic-design.net/wp-content/uploads/2014/08/Hugh\\_Dubberly\\_systems\\_manifesto.pdf](https://systemic-design.net/wp-content/uploads/2014/08/Hugh_Dubberly_systems_manifesto.pdf)
- Dubberly, H. (2018). "The Relevance of Cybernetics to Design and AI Systems", *ACM Interactions*, Vol. XXV.6, November + December 2018
- Forrester, J. (1961). *Industrial Dynamics*, Productivity Press
- Forsberg, K., Mooz, H. & Cotterman, H. (2005). *Visualizing Project Management: Models and frameworks for mastering complex systems*, John Wiley & Sons, Inc.
- Glanville, R. (2014). *How design and cybernetics reflect each other*, Keynote presentation given at relating systems thinking and design RSD3 2014. Published with RSD3 Proceedings. Available at: [http://systemic-design.net/wp-content/uploads/2014/08/Ranulph\\_Glanville.pdf](http://systemic-design.net/wp-content/uploads/2014/08/Ranulph_Glanville.pdf)
- Goldschmidt, G. & Porter, W.L. (eds) (2004). *Design representation*, London: Springer
- Le Moigne, J. L. (2007). "Progettazione della complessità e complessità della progettazione" in Bocchi, G. e Ceruti, M. (a cura di), *La sfida della complessità*, Milano: Bruno Mondadori, pp. 60-78
- Minati, G. (2007). "Verso una scienza costruttivista. La scienza come progetto", *Dedalus* n. 2/3, Giugno/Luglio, 2007
- Minati, G. (2008). *New Approaches for Modelling Emergence of Collective Phenomena. The Meta-structures project*, Milano: Polimetrica
- Minati, G. (2021). "Parole di Sistemica", *Quaderni dell'AIEMS*, n. 1, 2021
- Morin, E. (1977). *La Méthode*, Paris: Seuil
- Nelson, H.G. & Stolterman, E. (2003). *The Design Way. Intentional Change in an Unpredictable World*, The MIT Press
- Pahl, G. & Beitz, W. (1984). *Engineering Design*, London: The Design Council
- Pahl, G. & Beitz, W. (1996). *Engineering Design. A Systematic Approach*, London: Springer Verlag
- Pristipino, C. (2014). "La nascita della medicina sistemica tra vincoli e possibilità", *Riflessioni Sistemiche*, n. 11, pp. 176- 190
- Sevaldson, B. (2011). "GIGA-mapping: Visualizzazione per la complessità e il pensiero sistemico nel design" in *Nordic Design Research Conferences, Making Design Matter*, Helsinki: NORDES, <https://archive.nordes.org/index.php/n13/article/view/104>
- Sevaldson, B. (2018). "Visualizing Complex Design: the Evolution of Gigamaps" in Jones, P. & Kijima, K. (eds.). *Systemic Design. Theory, Methods and Practice*, Translational Systems Sciences 8, Tokyo: Springer Japan, pp. 243-270.
- Serman, J. (2000). *Business dynamics*, McGraw-Hill, Inc.
- Treccani, Enciclopedia online [www.treccani.it](http://www.treccani.it) - consultazione 15/06/2021
- Van Onck, A. (1965), "Metadesign", *Edilizia Moderna* n. 65, anno 1965, <http://www.metaprogettazione.it/metadesign.pdf> (1/1/21)
- Von Foerster, H. (1981). *Observing Systems, Intersystems Publications*, Seaside Calif: Intersystems Publications

PARTE V

## Conclusioni

## CAPITOLO 14 Obiettivi, risultati e prospettive future: gli esiti della ricerca

### ABSTRACT

*At the end of the discussion, here are some considerations regarding the conduct of research and its outcomes in terms of responses to research questions, objectives achieved, results obtained, and limitations found. Regarding the outcomes related to each research question:*

*1) The work of systematization of the sources allowed to analyze a conspicuous number of works containing fundamental theoretical contributions sufficient to outline an evolution of design thought and to elaborate a historical-critical mapping of the sources. The attempt to integrate the theoretical knowledge, gathered from the analysis of the literature, with contemporary opinions had a different outcome: the investigation carried out through Grounded Delphi did not produce as fruitful a result, due to the abandonment of some of the experts.*

*2) The theme of complexity was treated in its nature of transdisciplinary knowledge, first in more general terms, then precisely related and applied to the design discipline. The more general treatment allowed to clarify some theoretical steps regarding the systemic and complex consideration of phenomena, including the design, identifying the cognitive mode of abduction as proper to the systemic approach and the need to make complexity comprehensible through modeling.*

*3) The thesis analyzed the strategic importance of the infographic language applied to the design, for the organizational and translational contribution of complex theoretical models, which need a translation code to be made explicit and communicated. The use of schemes, diagrams, and other forms of graphic representation to accompany theoretical contributions was also found during the analysis of the literature, making it possible to identify a selected collection of visual models developed by the theorists themselves as necessary reinforcement to their own treatment, to be elevated to case studies and be analyzed as such.*

### ABSTRACT

Al termine della trattazione, vengono qui riportate alcune considerazioni in merito allo svolgimento della ricerca e ai suoi esiti in termini di risposte alle domande di ricerca, di obiettivi raggiunti, di risultati ottenuti ed i limiti riscontrati. Per quanto riguarda gli esiti relativi a ciascuna domanda di ricerca:

1) Il lavoro di sistematizzazione delle fonti ha permesso di analizzare un cospicuo numero di opere contenenti contributi teorici fondamentali sufficienti per delineare un'evoluzione del pensiero progettuale ed elaborare una mappatura storico-critica delle fonti. Di diverso esito è stato il tentativo di integrare le conoscenze teoriche, raccolte dall'analisi della letteratura, con le opinioni contemporanee: l'indagine condotta attraverso il Grounded Delphi non ha riportato, infatti, un risultato altrettanto proficuo, a causa dell'abbandono in itinere da parte di alcuni degli esperti.

2) Il tema della complessità è stato trattato nella sua natura di conoscenza transdisciplinare, dapprima in termini più generali, poi precisamente relazionato ed applicato alla disciplina progettuale. La trattazione più generale ha permesso di chiarire alcuni passaggi teorici in merito alla considerazione sistemica e complessa dei fenomeni, compreso il progetto, individuando la modalità cognitiva dell'abduzione come propria dell'approccio sistemico e la necessità di rendere la complessità comprensibile attraverso la modellizzazione.

3) La tesi ha analizzato l'importanza strategica del linguaggio infografico applicato al progetto, per l'apporto organizzativo e traduttivo di modelli teorici complessi, che necessitano di un codice di traduzione per essere esplicitati e comunicati. L'utilizzo di schemi, diagrammi ed altre forme di rappresentazione grafica di corredo a contributi teorici è stato riscontrato anche nel corso dell'analisi della letteratura, permettendo di individuare una raccolta selezionata di modelli visuali elaborati dai teorici stessi come necessario rinforzo alla propria trattazione, da poter elevare a casi studio ed essere analizzati come tali.

## 14.1 L'efficacia compilativa della sistematizzazione teorica e la fragilità della sperimentazione valutativa

Al termine della trattazione, vengono qui riportate alcune considerazioni in merito allo svolgimento della ricerca e ai suoi esiti in termini di risposte alle domande di ricerca, di obiettivi raggiunti, di risultati ottenuti ed i limiti riscontrati. In risposta alla prima domanda di ricerca e al primo obiettivo (*DR1: Qual è stata l'evoluzione del pensiero progettuale dalle prime formulazioni teoriche ad oggi? O1: Mappatura storico-critica delle teorie sui processi progettuali dal 1900 al 2020*), si riporta che è stato possibile elaborare la sistematizzazione di un cospicuo numero di opere contenenti contributi teorici fondamentali per delineare un'evoluzione del pensiero progettuale nel corso di un secolo, dalle prime formulazioni sul "pensiero creativo" fino all'individuazione di una "strategia progettuale" e ad una considerazione del Design in un'ottica sistemica (1908-2020).

Ciò che è emerso dallo studio delle fonti è la consapevolezza che il tema della complessità, insita nel processo progettuale, fosse presente già nei primissimi contributi teorici. Ciò che, negli stessi contributi, tuttavia, risulta mancante, è la comprensione e la gestione di tale complessità, con conseguenti tentativi di sistematizzare e proceduralizzare i passaggi operativi in rigidi schemi di fasi e ridurre eventuali "emergenze" come "creatività". Gli approcci sistematico-riduzionisti vengono, pertanto, presto abbandonati a favore di impostazioni processuali più riflessive, soggettive, argomentative ed esperienziali. Ciò che emerge è che la "strategia progettuale" è prima di tutto "strategia cognitiva", le cui abilità necessarie derivano dall'apprendimento, dallo studio, dall'esperienza pratica. La natura conversazionale del Design viene sostenuta da più fronti: dall'approccio costruttivista alla Cibernetica, le conoscenze sul funzionamento del cervello umano e gli esperimenti diretti sull'osservazione dei progettisti, confermano la necessità di considerare il Design come una Terza Cultura, con le proprie conoscenze, i propri metodi, i propri meccanismi cognitivi. Proprio perché comune ad ogni trattazione, il problema della complessità (in quanto imprevedibilità, errore, inesattezza, molteplicità) solleva le proposte di numerosi

metodi e modelli di processo, più o meno sistematici, più o meno riflessivi, sicuramente esemplificativi di una comune volontà di descrivere ed inquadrare il fenomeno nella sua eccezionalità.

Il dibattito sulla natura del Design arriva appena a colmare quel divario insanabile tra razionalità ed intuizione, aprendo tuttavia ad una considerazione condivisa: l'esistenza di problemi sempre più complessi e fenomeni sempre più intrecciati da necessitare di un approccio sistemico alla progettazione.

In linea con l'obiettivo preposto, è stata elaborata una mappatura storico-critica delle fonti, raggruppate in quattro categorie tematico-temporali:

- 1) Dal Processo Creativo al Processo Progettuale (1908-1961);
- 2) Design Methods (1962-1982);
- 3) Design Issues (1983-1999);
- 4) Design Complexity (2000-2020).

Il lavoro di sistematizzazione delle fonti ha portato ad un risultato considerevole, mentre di diverso esito è stato il tentativo di integrare le conoscenze teoriche, raccolte dall'analisi della letteratura, con le opinioni contemporanee: l'indagine condotta attraverso il *Grounded Delphi* non ha riportato, infatti, un risultato altrettanto proficuo. Il primo punto da considerare è stata una quota di adesione pari al 71% del numero degli esperti invitati totali (32 invitati, 23 risposte positive). Dal primo invito informale per il reclutamento degli esperti sono emerse, inoltre, le prime perplessità da parte degli esperti coinvolti sull'effettiva validità del metodo scelto.

Sono stati, infatti, sollevati dei dubbi a monte sull'«approccio del “sondaggio” per costruire conoscenza nel campo del design, in particolare se tale approccio esclude la possibilità di altre conversazioni» (anonimo, non partecipante), nonché sulla poca chiarezza delle domande proposte o sull'eccessiva ampiezza tematica: «Domande epocali, che lanciate in questo modo rischiano di produrre risposte riduttive» (anonimo, round 1); «Ho trovato la domanda poco chiara. Forse sarebbe d'aiuto contestualizzare il tema prima di porre la domanda» (anonimo, round 1); «Non mi è chiaro a cosa sto rispondendo. Gli item sono molti e non tutti hanno per me la stessa valutazione di accordo o disaccordo» (anonimo, round 2); «La domanda è posta in modo talmente generico da risultare nulla» (anonimo, round 2); «Faccio fatica a sposare frasi così assolute ed arbitrarie» (anonimo, round 2); «La domanda non è una domanda» (anonimo,

round 2); «Non so come rispondere» (anonimo, round 2); «La domanda è ambigua» (anonimo, round 2); «È un'ovvietà, a cosa serve raccogliere le risposte?» (anonimo, round 2).

La perplessità iniziale non superata sulla validità del metodo, unitamente ad una mancanza di adesione a priori per motivi non dichiarati, ha comportato un drastico calo di adesioni all'indagine, quantificabile in una defezione del -35% per il primo round e di un ulteriore -17% per il secondo round. Le motivazioni legate all'abbandono potrebbero essere riconducibili a due ragioni:

1) perplessità sul metodo: il metodo scelto risulta poco conosciuto all'interno dell'ambito disciplinare del Design, motivo che ha causato la perplessità degli esperti coinvolti sull'effettiva validità del metodo (come future proposte di ricerca, si potrebbe ipotizzare di ripetere un'indagine analoga utilizzando altri metodi, come ad esempio focus groups o interviste, considerati ormai consolidati anche dalla ricerca disciplinare);

2) alcune domande sono risultate mal formulate, ambigue o, in alcuni casi, superflue: da un lato, può non essere stata accolta positivamente l'eccessiva apertura di alcune domande, tuttavia dichiaratamente formulate in modo non specifico per permettere agli esperti di ampliare il campo di riflessione; dall'altro potrebbero essersi verificati errori di formulazione nella progettazione dei questionari o delle sintesi riepilogative.

Sebbene nel complesso l'indagine *Grounded Delphi* non sia stata completata come prefissato, tuttavia, alcune risposte sono state interessanti e stimolanti a problematizzare alcune direzioni di ricerca, sostenendo alcuni passaggi teorici proposti in questa tesi (come, ad esempio, la struttura tripartita del meta-modello e alcune riflessioni sul tema della rappresentazione complessa).



## 14.2 L'approccio sistemico: la necessità di un'integrazione transdisciplinare alle conoscenze sul Design

Il tema della complessità, introdotto dalla seconda domanda di ricerca e dal secondo obiettivo (*DR2: Che cosa si intende per "approccio sistemico e complesso" alla disciplina del Design? O2: Approfondimento sul tema della complessità applicato al processo progettuale e alle modalità cognitive dei designer*) è stato trattato nella sua natura di conoscenza transdisciplinare, dapprima in termini più generali, poi precisamente relazionato ed applicato alla disciplina progettuale.

La trattazione più generale ha permesso di chiarire alcuni passaggi teorici in merito alla considerazione sistemica e complessa dei fenomeni, compreso il progetto, individuando la modalità cognitiva dell'abduzione come propria dell'approccio sistemico e la necessità di rendere la complessità comprensibile attraverso la modellizzazione. Quello della rappresentazione attraverso modelli è un tema proprio della disciplina del Design, pertanto, è stato possibile veicolare il tema da una lettura più generale ad una precisamente applicata al progetto.

Come già affermato poco sopra, la revisione della letteratura ha confermato la necessità di leggere la complessità del processo progettuale, operazione ampiamente condotta nel corso di questa trattazione, attraverso l'integrazione con le conoscenze derivanti dalla Teoria dei Sistemi, della Cibernetica e della Dinamica dei Sistemi. Una prima fondamentale operazione è il passaggio da una concezione pre-complessità, di origine oggettivista e scientificamente controllabile, ad una visione dichiaratamente complessa del reale e dei suoi fenomeni. Una transizione che si manifesta innanzitutto nel linguaggio: dalla "prescrizione" all' "emergenza", dalla "risoluzione" alla "gestione", dall' "unicità" alla "molteplicità", soprattutto applicata alla dimensione progettuale. La considerazione, infatti, del processo progettuale come un sistema di sistemi non inquadrabili in procedure, porta a dover organizzare attori, informazioni e competenze secondo nuove strutture relazionali di tipo sistemico e dinamico. In secondo luogo, il tema della modellizzazione viene

posto al centro in quanto, supportato dagli assunti della Cibernetica del Secondo Ordine, il progettista viene designato come osservatore, interprete e modellizzatore della realtà complessa attraverso un proprio punto di vista, dei propri schemi mentali ed un proprio linguaggio di codifica.

La varietà di approcci alla modellizzazione del processo progettuale (come riportato nell'analisi della letteratura) non permette di rilevare alcun modello condivisibile universalmente, proprio per la soggettività implicata nella modellizzazione da parte del progettista, tuttavia, è possibile effettuare alcune considerazioni in merito ad alcune caratteristiche chiave sia di un modello teorico complesso, che di un modello visuale complesso. Elemento discriminante tra una modellizzazione *pre-complessità* ed una modellizzazione *complessa* è la considerazione del processo progettuale come un insieme di circoli causali governati da feedback a doppio loop dai quali si verifica un processo di apprendimento, pensiero ragionevolmente collegato al concetto di "natura conversazionale" del processo progettuale. Tali conoscenze, applicate al processo progettuale, hanno permesso di mettere in relazione l'approccio sistemico e complesso con la disciplina del Design, sostenendo la trattazione dal punto di vista teorico-critico, e permettendo di consolidare ed ampliare la consapevolezza sul progetto come fenomeno complesso, suggerendo direzioni di ricerca ulteriori.

### 14.3 La modellizzazione teorico-visuale: l'importanza strategica della visualizzazione complessa

Sul tema del linguaggio visuale della modellizzazione complessa, ascrivibile alla terza domanda di ricerca e al terzo obiettivo (*DR3: Qual è l'apporto del linguaggio infografico nella modellizzazione complessa dei processi progettuali? O3: Modellizzazione teorico-visuale del processo progettuale: ci si propone di applicare le conoscenze teorico-visuali della Scienza della Complessità alle conoscenze sul progetto*), la tesi ha analizzato l'importanza strategica del linguaggio infografico applicato al progetto, per l'apporto organizzativo e traduttivo di modelli teorici complessi, che necessitano di un codice di traduzione per essere esplicitati e comunicati.

L'utilizzo di schemi, diagrammi ed altre forme di rappresentazione grafica di corredo a contributi teorici è stato riscontrato anche nel corso dell'analisi della letteratura, permettendo di individuare una raccolta selezionata di modelli visuali elaborati dai teorici stessi come necessario rinforzo alla propria trattazione, da poter elevare a casi studio ed essere analizzati come tali. L'analisi dei casi studio è stata svolta su differenti livelli di indagine che sono stati elaborati a seguito di un'approfondita selezione di fonti sui temi della *Data Visualization*, dell'*Information Design*, della *Visual Language*. La produzione di artefatti infografici costituisce non solo la "messa in forma" di un concetto, ma ne costituisce l'interpretazione e la traduzione, soprattutto delle relazioni al suo interno.

Tale operazione di "mappatura di relazioni" è stata, pertanto, svolta, su un livello morfologico, dove sono stati individuati gli elementi base della composizione grafica; un livello sintattico, che ha permesso di individuare le relazioni tra gli oggetti grafici e lo spazio; un livello semantico, che ha delineato il significato delle scelte morfologiche e semantiche del modello, restituendo l'obiettivo della rappresentazione complessiva, ovvero il suo significato teorico. L'operazione di analisi linguistica ha permesso di raccogliere un piccolo archivio di schede che restituiscono importanti informazioni per la comprensione delle logiche teorico-visuali applicate alla modelliz-

zazione di processi. Infatti, la successiva integrazione del tema della rappresentazione e della modellizzazione con il tema della complessità ha portato a delineare alcune caratteristiche chiave della modellizzazione sistemica e complessa, soprattutto dalle fonti provenienti dalla Systems Dynamics e dalla Cibernetica del Secondo Ordine. Queste ultime, tuttavia, nonostante offrano dei riferimenti sia teorici che visuali fondamentali, risultano ancora troppo poco avanzati per la disciplina del design, da essere applicati in modo diretto.

La ricerca sul processo progettuale complesso necessiterebbe di un avanzamento proprio in questa direzione, per proporre strategie integrative. A tal proposito, è stato qui più volte riportato il problema dell'alfabetizzazione sistemica (Dubberly, 2014), che costituirebbe una competenza necessaria per un progettista per poter interpretare correttamente i fenomeni ed i problemi sistemici che è tenuto ad affrontare e, più profondamente, a pensare in modo sistemico. L'integrazione transdisciplinare del tema della complessità e delle Scienze ad essa correlate, viene sostenuto a gran voce come necessario per una progettazione futura, problema che porta con sé una questione derimente che è quella dell'educazione e della formazione alla complessità in ambito accademico, dalla progettazione complessa all'apparato teorico sul pensiero sistemico.

## 14.4 Prospettive future di ricerca

Tra le prospettive future di ricerca, a partire da questa tesi di Dottorato, vi è sicuramente l'approfondimento delle conoscenze teoriche sul tema della progettazione. Quello del processo progettuale è un argomento che necessiterebbe di una revisione costante, soprattutto all'interno degli ambienti accademici e di ricerca perché, in quanto "fenomeno culturale" in evoluzione e non rigido paradigma, risente dei mutamenti e dell'evoluzione della società e delle dinamiche evolutive globali.

Nel corso della tesi si è spesso sostenuta la natura soggettiva e conversazionale del processo progettuale, superando l'ormai obsoleto divario tra "intuizionismo" e "razionalismo", a favore di una dimensione complessa del sistema-progetto da considerarsi come una parte di avanzamento delle conoscenze sulla giovane disciplina del Design. Alla luce dell'evoluzione sulle conoscenze teoriche, si potrebbe (e dovrebbe), inoltre, cercare di ampliare la rosa di metodi di raccolta ed analisi di dati, valutazione e comunicazione nel campo della ricerca in Design, aprendo ad una maggiore interdisciplinarietà e sperimentazione sulle proposte offerte da altri campi, basti pensare a metodologie ampiamente consolidate nelle scienze sociali o nella gestione manageriale. In quanto disciplina relativamente giovane, la ricerca in Design dovrebbe potersi spingere nella sperimentazione metodologica per rilevare nuovi strumenti efficaci per fronteggiare le sfide contemporanee, ormai ampiamente definite come "complesse".

L'ottica sistemica e complessa ha aperto nuove direzioni di ricerca sulle questioni riguardanti il progetto, non solo in termini epistemologici, ma anche più precisamente metodologici e strumentali, le conoscenze sulle quali meriterebbero di essere approfondite ed ampliate. Come, infatti, accennato in chiusura del precedente paragrafo, un'ulteriore prospettiva futura di ricerca è sicuramente inerente al tema della modellizzazione complessa.

Con questa tesi si è cercato di sistematizzare le conoscenze in merito all'approccio sistemico del linguaggio infografico nella strategia progettuale, offrendone tuttavia anche limiti e lacune sulle quali la ricerca in Design non è ancora intervenuta. Certamente la ricerca nel campo della visualizzazione di informazioni costituisce un ramo assolutamente attuale e proficuo, in continuo aggiornamento ed avanzamento, sia sul piano teorico che sul piano formale, e costituisce un aspetto che sarebbe opportuno tenere costantemente presente nel momento in cui si affronta il tema della modellizzazione complessa: il linguaggio evolve insieme alle conoscenze, pertanto, è in continua evoluzione e necessita di essere affrontato criticamente.

Su questo tema, ed in diretta correlazione con la rappresentazione dinamica dei sistemi (Systems Dynamics), si potrebbe pensare di integrare lo studio delle *Dynamic Data Visualizations* (visualizzazioni di informazioni inserite all'interno di sistemi dinamici che ne simulano il movimento con l'introduzione di variabili spaziali e/o temporali) nonché delle GIGAMaps, come strumenti per la visualizzazione complessa a fini di progetto (Sevaldson, 2011; 2018).

### Bibliografia della Parte 5

- Dubberly, H. (2014). *A systems literacy manifesto*, Keynote presentation given at relating systems thinking and design RSD3 2014. Published with RSD3 Proceedings. Available at: [https://systemic-design.net/wp-content/uploads/2014/08/Hugh\\_Dubberly\\_systems\\_manifesto.pdf](https://systemic-design.net/wp-content/uploads/2014/08/Hugh_Dubberly_systems_manifesto.pdf)
- Sevaldson, B. (2011). "GIGA-mapping: Visualizzazione per la complessità e il pensiero sistemico nel design" in *Nordic Design Research Conferences, Making Design Matter*, Helsinki: NORDES, <https://archive.nordes.org/index.php/n13/article/view/104>
- Sevaldson, B. (2018). "Visualizing Complex Design: the Evolution of Gigamaps" in Jones, P. & Kijima, K. (eds.). *Systemic Design. Theory, Methods and Practice*, Translational Systems Sciences 8, Tokyo: Springer Japan, pp. 243-270.

Appendice

## 1. Grounded Delphi, Round 1

### Trascrizione delle risposte al questionario

#### **Q1 - Definizione di "processo progettuale"**

- Insieme di attori, attività, fasi, tempi e risorse finalizzato alla realizzazione di un progetto.

- Il processo progettuale può essere definito come un percorso metodologico strutturato in fasi che consentono di definire un prodotto, sistema o soluzione per soddisfare le esigenze e/o i requisiti e/o i desideri degli attori e/o organizzazioni e/o gruppi d'interesse coinvolti nel processo e beneficiari del risultato dell'attività progettuale. Le fasi del processo progettuale possono variare in funzione dei modelli considerati (double diamond, design thinking, design process models) e accogliere metodologie e pratiche in funzione del contesto e degli attori coinvolti, con l'obiettivo di soddisfare esigenze esplicite e/o tacite.

- Un itinerario teoricamente ed eticamente consapevole che mette in atto metodi e strumenti capaci di individuare ed esplorare campi inediti di intervento. Obiettivo è la traduzione di un'i-

stanza in un artefatto e in sistemi di artefatti: una messa in forma 'in un'altra lingua', una restituzione esplicita, in termini visivi e materiali, accessibile alla fruizione. Il designer si pone così come mediatore di un atto traduttivo e, dunque, trasformativo.

- La sequenza di operazioni e riflessioni necessarie per portare a compimento un progetto, a partire dall'idea progettuale.

Il processo progettuale rappresenta l'insieme di tutte quelle fasi che costituiscono lo sviluppo di un concept finalizzato alla concreta progettazione di un prodotto/servizio/esperienza/sistema. Generalmente un processo progettuale segue una precisa metodologia, che nel quadro disciplinare del design si articola in due fasi distinte: metaprogetto e progetto.

- Per processo progettuale intendiamo un percorso caratterizzato da 5 fasi inter [..].

- Attività iterativa, non/human-centered e contestualizzata di esplorazione, concettualizzazio-

ne, progettazione, prototipazione e verifica di un dato "problema" o idea.

- Il processo progettuale è prima di tutto un processo culturale attraverso il quale, in maniera iterativa, incrementale e partecipativa, il designer osserva il contesto per cui progetta, esplicita bisogni e aspirazioni, analizza opportunità e vincoli, empatizza con gli stakeholders e creativamente genera alternative, materializza idee prototipando e confrontandole con i bisogni/aspettative iniziali, riflette, condivide e osserva i cambiamenti che il suo progetto ha indotto/stimolato. Questo processo culturale ha una dimensione valoriale molto forte che implica relazione, confronto, condivisione, assunzione di punto di vista e prospettive altre.

- Serie di azioni svolte dal progettista nel definire un progetto.

- L'insieme delle riflessioni, delle azioni e delle verifiche che consentono di concretizzare un'idea o di fornire una adeguata risposta a una domanda o necessità in un determinato contesto.

- Per processo progettuale si intende la definizione della cornice entro la quale si dovrà collocare il risultato finale del progetto: Fase di definizione dello scenario e degli obiettivi; metodologia applicata; selezione degli attori coinvolti o da coinvolgere, meglio se pensati in assetto multidisciplinare; disegno del sistema del progetto; definizione dei risultati attesi e delle ricadute - in termini economici, sociali e ambientali - a breve, medio e lungo termine. Ma significa anche definire gli orizzonti culturali entro i quali il progetto dovrà collocarsi, e, in questo, ha un peso enorme la capacità icastica del progettista nell'immaginare scenari evoluti e innovativi, in grado di incidere sull'abitabilità del mondo, sui processi produttivi e sui contesti sociali e ambientali.

- Sequenza di operazioni coordinate volte a definire la soluzione ottimale tra molteplici esigenze: funzionalità, facilità d'uso, capacità di entrare in relazione empatica con il pubblico, capacità di incorporare ed evocare significati profondi, stabilendo una relazione complessa (esplicita... implicita) con un sistema esteso di artefatti/segni.

- Le azioni per produrre un progetto di design.

- Una strategia organizzata e

riproducibile per creare un prodotto di design che ottimizza il processo decisionale nel modo più efficiente.

- Il design è il processo attraverso il quale un'idea prende forma. Il processo è spesso un'attività iterativa, e l'istanziamento può andare da un insieme di protocolli o comportamenti a una manifestazione fisica.

**Q2 - Elencare almeno 6 elementi/parole chiave che considera fondamentali per il processo progettuale**

1. Osservazione della realtà  
2. Costruzione di un modello semplificato della realtà  
3. Manipolazione del modello e testing, prototyping  
4. Valutazione esito e risorse  
5. Trasformazione progetto in realtà

1. Analisi del contesto  
2. Conoscenza dello specifico stato dell'arte  
3. Capacità icastica  
4. Capacità di raffigurazione e configurazione  
5. Approccio socio-antropologico  
6. Centralità dell'utente  
7. Progetto inteso sempre come bene comune

1. Conoscenza contestuale  
2. Coinvolgimento/partecipazione delle persone

3. Responsabilità etica e sociale  
4. Pensiero laterale  
5. Contaminazione transdisciplinare  
6. Visione ecosistemica ed olistica

1. Ideazione  
2. Riflessione  
3. Ricerca  
4. Prototipazione  
5. Verifica  
6. Dialogo  
7. Confronto  
8. Condivisione  
9. Teamwork  
10. Rispetto

1. Approccio culturale  
2. Valori  
3. Condivisione  
4. Empatia  
5. Prototipazione  
6. Making  
7. Relazione  
8. Visione olistica

1. Esplorazione  
2. Decostruzione critica  
3. Traduzione visiva  
4. Trasformazione  
5. Fruibilità  
6. Distanza riflessiva

1. Capacità di ascolto  
2. Analisi di scenario  
3. Ricerca  
4. Transdisciplinarietà  
5. Curiosità  
6. Feedback  
7. Verifica

1. Approccio HCD  
2. Stakeholder  
3. Customer journey  
4. Validazione  
5. Prototipazione  
6. Interazioni incrementali

1. Finalità  
2. Attori  
3. Attività  
4. Fasi  
5. Ruoli  
6. Tempi  
7. Risorse  
8. Scostamenti  
(di costi, tempi e qualità)

1. Iterazione  
2. Prototipazione  
3. Mediazione  
4. Analisi  
5. Contestualizzazione

1. Riflessione  
2. Ascolto  
3. Condivisione  
4. Contaminazione  
5. Distanza  
6. Tempo

1. Problematicità/senso critico  
2. Rigore  
3. Organizzazione  
4. Razionalità  
5. Apertura  
6. Passione  
7. Visione  
8. Lavoro di gruppo  
9. Fiducia (e spazio) verso il contributo di 'altri'

1. Imparare l'argomento (scoperta)  
2. Analizzare i dati raccolti (analisi)  
3. Definire i parametri dell'argomento (sintesi)  
4. Concepire risposte alle informazioni sintetizzate (concetto)  
5. Testare/valutare i concetti (valutazione)  
6. Rivedere in base alla valutazione (revisione)  
7. Progettare una risposta da distribuire includendo le specifiche (progetto)  
8. Supervisionare la produzione della risposta (consegna)

1. Decisioni  
2. Opzioni  
3. Scelte  
4. Adattabile  
5. Ripetibile  
6. Giustificabile

1. Definire  
2. Scoprire  
3. Analizzare  
4. Sintetizzare  
5. Concettualizzare  
6. Valutare  
7. Distribuire/produrre  
8. Valutare  
9. Definire

**Q3- Elencare almeno 6 elementi/parole chiave che, secondo lei, riguardano la rappresentazione del processo progettuale**

1. Organigramma dello scenario attuale  
2. Organigramma degli attori  
3. Organigramma delle competenze  
4. Organigramma dei fattori di rischio  
5. Organigramma dei risultati attesi  
6. Organigramma delle economie e delle risorse e dei tempi  
7. Organigramma dello scenario futuro

1. Campo disciplinare di riferimento  
2. Quadro analitico  
3. Schema dei valori  
4. Riferimenti di repertorio  
5. Mappatura di processo  
6. Articolazione per fasi

1. Iterazione  
2. Processo incrementale  
3. Thinking through making  
4. Riflessione  
5. Astrazione  
6. Concretizzazione

1. Rappresentazione sistemica  
2. Rappresentazione metodologica  
3. Schematizzazione  
4. Comunicazione  
5. Sintesi

1. Approssimazione  
2. Sintesi  
3. Analisi  
4. Granularità dei dati  
5. Disegno



## 6. Pluralità dei linguaggi

1. Scoperta
2. Contesto

3. Stakeholder
4. Ciclo iterativo
5. Prototipazione
6. Verifica

1. Diagramma
2. Passaggi
3. Persone
4. Tempo
5. Non-linearità
6. Semplificazione
7. Post-produzione

1. Pubblicazione
2. Presentazione
3. Diagramma di flusso
4. Connessione
5. Relazione
6. Pubblico

1. Scrittura
2. Disegno
3. Visualizzazione
4. Prototipo
5. Storytelling
6. Presentazione

1. Divergente
2. Convergente
3. Mappa
4. Tempo
5. Lineare
6. Circolare
7. Ricorsivo

1. Attori
2. Attività

## 3. Fasi

4. Tempi
5. Decisioni
6. Criticità

1. Sequenza logica
2. Articolazione/interazione tra i componenti
3. Capacità di allinearsi con le reali capacità di comprensione dei destinatari
4. Capacità evocativa
5. Chiarezza espositiva
6. Messinscena

1. Ordine
2. Attività
3. Iterazione
4. Modifiche
5. Input
6. Output

1. Disegno
2. Immagini
3. Descrizione
4. Narrazione
5. Etichette
6. Documentazione

### (NOTA)

Se intendi "rappresentazioni del processo di progettazione" allora i designer raramente fanno rappresentazioni del loro processo. Usano il processo che hanno imparato facendo, non con la teoria, proprio come un artigiano impara un processo. Molti pensatori di design hanno rappresentato visivamente (le immagini esprimono concetti) il processo di

design un "doppio diamante" che illustra la natura iterativa divergente e convergente del processo di design (Google "double diamond process"). Se intendi "rappresentazione NEL o DURANTE il processo di design" allora ci sono molti mezzi diversi per rappresentare le idee durante il processo di design, dagli schizzi su un tovagliolo ai prototipi dettagliati e dalle mappe concettuali alle personas.

### Q4- Dagli elementi evinti dalle prime due domande, per ciascuno esplicitare (in due, tre frasi) il rapporto con il tema della complessità

- Analisi di scenario: Nelle sue peculiarità, il contesto in cui un progettista agisce è l'emblema della complessità. La prima operazione metaprogettuale è quella di definizione dell'ambito, dello scenario nel quale si è proiettati. Si può navigare la complessità solo attraverso una comprensione profonda e olistica del contesto costituito da territori, risorse, tradizioni, codici di comportamento, stili di vita, problematiche specifiche, rituali, comunità ecc.

- Capacità di ascolto, ricerca e curiosità: L'analisi della letteratura review, la ricerca sul campo e la capacità di ascolto sono fondamentali per la decodifica della

complessità. La curiosità è una finestra aperta per una prima comprensione della complessità.

- Transdisciplinarietà: Prevedendo confronto, interazione e collaborazione tra professionisti e discipline differenti, la transdisciplinarietà è la base della comprensione di scenari costituiti per loro natura da elementi differenti e da sfide multidisciplinari che non possono essere affrontati con le sole competenze del design.

- Feedback e verifica: Le operazioni di retroazione o feedback e la verifica continua dell'azione sono alla base del systemic thinking: soft-skill fondamentale per navigare la complessità.

- Rappresentazione Sistemica: La rappresentazione sistemica consente la rappresentazione della complessità, favorendone la comprensione da parte di utenti terzi e di tutti gli stakeholder di progetto. Associata a delle adeguate competenze comunicative/grafiche di base, conduce a un'ottima rappresentazione metodologica, alla sintesi di fasi e processi, alla schematizzazione di tematiche articolate, ecc.

-Contesto/ecosistema/responsabilità: la complessità e l'interrelazione raggiunte dall'attuale sistema a diversi livelli – globale, geopolitico, sociale, culturale e

comunicativo – implicano una prospettiva in cui il ruolo del progetto è ancora fondamentale per la "produzione" di cambiamenti e innovazioni le cui ricadute, in termini ambientali/non-human, politici, sociali e culturali siano etiche e sostenibile in termini ecosistemici.

- Stakeholders, partecipazione, accesso: le tecnologie (digitali) hanno trasformato i processi e i rapporti delle persone con i principali sistemi pubblici, commerciali e istituzionali tramite processi di disintermediazione e/o rimediazioni in cui la dimensione pubblica è stata parzialmente sostituita da aziende private. La co-progettazione, e l'accesso a informazioni, beni e servizi diventano i fattori abilitanti e partecipativi che permettono ai cittadini di agire lo "spazio" pubblico e i diritti fondamentali in maniera consapevole e proattiva.

- Le parole chiave HCD, stakeholder e customer journey riferiscono alla complessità delle istanze sociali, alle quali il processo progettuale deve saper rispondere. Validazione riferisce alla sintesi che occorre trovare per rispondere a questioni/problematiche di natura complessa. Prototipazione e soprattutto interazioni incrementali indicano i meccanismi da mettere in atto per migliorare e affinare un prodotto,

processo o servizio per definire funzionalità che rispondono ad esigenze di natura complessa.

- Divergente e convergente sono le due azioni necessarie durante il processo progettuale per esplorare una grande varietà di soluzioni per poi convergere verso soluzioni di sintesi. La mappa è lo strumento che consente di rappresentare e organizzare la complessità. Lineare, circolare e ricorsivo indicano caratteristiche formali e modalità del processo progettuale necessarie per affrontare fenomeni che si svolgono e mutano in funzione del tempo, che sono dinamici.

- Credo di aver già spiegato il tema dell'approccio culturale nella risposta alla prima domanda. Posso aggiungere che empatizzare con gli stakeholder è importante, perché aiuta ad instaurare un rapporto di fiducia e mutua collaborazione soprattutto nel caso di progettazione di sistemi complessi e multi-stakeholder. Trovo inoltre che il "making", cioè il fare, il materializzare le idee sia un momento fondamentale del processo di design. Il dare forma alle cose ci consente di riflettere e di negoziare con gli altri il significato di un artefatto/sistema/servizio. Penso che l'unico modo di affrontare la complessità sia quello di avere una visione olistica e plurale, che consenta

la coesistenza di tante voci che il designer deve saper orchestrare e valorizzare.

- Occupandomi di design della comunicazione il rapporto con il tema della complessità riguarda piani diversi, dalla molteplicità degli strumenti e delle competenze utili e necessari nella gestione del processo progettuale, ai canali e ai piani della comunicazione stessa (dal reale al virtuale, in estrema sintesi). In tal senso, il nodo cruciale è l'esercizio dello spirito critico nell'uso degli strumenti e nell'acquisizione delle competenze/conoscenze, nel fornire e concretizzare risposte progettuali adeguate ai tempi, alle necessità e alle sfide che la contemporaneità ci impone (anche per questo ho indicato come una delle parole chiave il "rispetto", verso gli altri, l'ambiente, noi stessi).

- Un progetto non può mai essere letto come una scatola chiusa, bensì deve poter essere immaginato come un elemento che entra in gioco all'interno di un sistema complesso di relazioni e che, grazie alla propria presenza, modifica lo stato di fatto nel quale si va ad inserire. La portata valoriale del progetto inciderà quindi sul sistema precedente creando una modificazione che potrebbe avere ripercussioni nel tempo. Guardare quindi al progetto in

questi termini significa avere uno sguardo 'largo' sul mondo ed assumersi la 'responsabilità' del proprio operato.

- Per il percorso progettuale in sé il rapporto con la complessità penso stia nel trovare una giusta dimensione tra il lasciare aperto a possibilità non previste ed al tempo stesso di tenerlo abbastanza solido da evitare di perdersi. Per la sua rappresentazione, la complessità sta nella modellazione del processo: nella rappresentazione ci sarà un inevitabile semplificazione del processo seguito.

- Scopo delle prime due fasi del progetto è esattamente uscire dalla complessità investendo su una dimensione/struttura semplificata. Una osservazione profonda e continua deve permettere di ridurre questa complessità al minimo senza ridurne la qualità problematica.

- Il processo progettuale a racconto della complessità si può sviluppare attraverso l'inclusione di diversi punti di vista e competenze, verso un approccio che contempra diversi punti di vista attorno allo stesso tema.

- La complessità è insita nel processo progettuale che implica uno sguardo ad ampio raggio e analitico. Complessità è ricerca

di luoghi di contrasto, di conflitti irriducibili, di 'traduzioni intraducibili' (Ricoeur).

- Varietà, variabilità, interdipendenza, indeterminazione /incertezza sono le quattro dimensioni classiche della complessità organizzativa. Esse interessano ciascun elemento sopra evidenziato.

- L'attività progettuale è una pratica intrinsecamente complessa, poiché orientata a stabilire un equilibrio tra spinte e pulsioni diverse (talvolta contrastanti) nonostante che spesso l'insieme delle operazioni di conduzione del processo progettuale sia appoggiato su una base problematica decisionale complessa, le scelte progettuali più efficaci dovrebbero – così sottolineando la funzione autoriale del progettista/progetto – aver luogo sul sistema di intuizioni implicito che costituisce l'identità stessa di questa attività e del senso di fare design.

- I veri processi complessi sono non lineari. I loro risultati non possono essere predetti dalle condizioni di partenza. Mentre un certo grado di complessità è inerente a tutti i processi reali, alcune attività di design sono lineari su una certa scala - proprio come la fisica newtoniana può essere usata per descrivere molti processi. Molte innovazioni di

design sono incrementalì, solo alcune sono una rottura o un salto che non poteva essere previsto o anticipato.

- Decisioni, Opzioni, Scelte - trattare con la complessità significa capire le decisioni che devi prendere, quali opzioni esistono con ogni decisione e quali considerazioni influenzeranno quelle scelte.

- Adattabile, Ripetibile - un processo utile deve essere adattabile nel senso che dovrebbe essere in grado di accogliere le sfumature contestuali e le circostanze particolari che vengono con ogni nuova sfida, ma al suo centro ci dovrebbero essere passi/attività comuni e ripetibili che permettono ai metodi di essere imparati e riapplicati molte volte in modo che affrontare la complessità diventi più veloce, più naturale e di maggior successo.

- Giustificazione: il risultato di un processo di progettazione dovrebbe essere che, come creatore, sei in grado di offrire una giustificazione dietro ogni scelta che hai fatto, niente dovrebbe essere lasciato al ragionamento casuale o mal pensato. Ordine, Attività - La rappresentazione di un processo per gestire una sfida creativa complessa dovrebbe offrire una strategia per chiarire l'ordine e la natura delle varie attività

coinvolte.

- Iterazione, Cambiamenti: Un processo efficace raramente comporterà un percorso lineare ordinato, ci devono essere momenti in cui ci sono opportunità di rivisitare passi precedenti o attività particolari, specialmente quando le circostanze o i requisiti cambiano.

- Input, Output: Tutte le attività saranno iniziate da qualche nozione o formato di input (requisiti, materiali, vincoli, obiettivi, dati) e l'obiettivo alla conclusione di ogni passo sarà quello di andare avanti con output in evoluzione (brief di design concordato, set di dati preparati, decisioni editoriali, selezioni di grafici, bozza di design, prototipo ecc.)

- Il processo è semplice, ben strutturato e chiaro. Le variazioni del processo sono molteplici come il soggetto del design e la mente creativa del designer. Poiché il processo di design è un approccio a un argomento del mondo reale, il processo è dinamico in risposta alle esigenze locali (argomento, persone umane, norme culturali, condizioni economiche, realtà fisiche, ecc.).

## 2. Grounded Delphi, Round 2

### Trascrizione delle note di corredo alle risposte

#### 1 - Sintesi di azioni, fasi e aspetti riconducibili al Meta-progetto (NOTE)

- Non mi è chiaro a cosa sto rispondendo. Gli item sono molti e non tutti hanno per me la stessa valutazione accordo/disaccordo.

- Il metaprogetto è nel contempo la ricerca di cui sopra ma anche il progetto del processo di progettazione. Insistere su questo.

- Vi sono alcune voci, anche se poche, che per me non sono rilevanti.

- Although it is included elsewhere, I wonder if 'Sketching' as an action could be included here as well. Also feel this is maybe lacking an explicit mention for 'listening' - as in listening to other stakeholders, audiences, initiators, subject matter experts, collaborators etc.

- I really don't know if I agree or not because I don't remember the original question and I have no idea what some of these concepts are. For example, I don't know what "Disciplinary field of reference" or "Transdisciplinary contamination" mean; I don't know the scope or intent of "Scenario definition." As an

isolated word without context, I don't know what "curiosity" means. My suspicion is that if I talked to the people who used these words I would understand what they mean and might even agree, but absent context, I really can't respond. I suspect that the problem is that design is a young discipline without standard terminology. Medicine had to deal with this a few decades ago and in response developed a lexicon and standard terms, for example, anything to do with the heart uses the word "cardio" NOT the word "heart."

#### 2 - Sintesi di azioni, fasi e aspetti riconducibili al Concept (NOTE)

- Si veda il commento alla domanda precedente.

- Manca la parola chiave: sintesi

- Troppe voci, non del tutto coerenti. Mi è difficile riconoscere questa sintesi.

- Feel the biggest missing element here is the furthering of the 'Decisions/choices/options' items with regards to specific mention for actions like 'editing' and/or 'editorial judgment'.

- Same answer as section 2.

#### 3 - Sintesi di azioni, fasi e aspetti riconducibili al progetto (NOTE)

- Come sopra.

- Integrerei: risoluzione del problema dato.

- La sintesi è generica: è un po' tutto e il contrario di tutto.

- Same answer as section 2.

#### 4 - Sintesi degli aspetti trasversali al processo (NOTE)

- Come nei casi precedenti: trovo la selezione troppo estesa e ampia per esprimere un giudizio complessivo e unitario.

- I would leave out "confidence" as it might imply smugness or self-assurance. Nor would I require "rationality" necessarily. Same answer as section 2.

#### COMPLESSITÀ

##### 1 - Il contesto in cui il progettista agisce è l'emblema della complessità (NOTE)

- Dipende dai contesti e dai progetti, diffido di affermazioni così assolute, a priori.

- Non necessariamente, quando i requisiti e il contesto di riferimento sono chiari non è detto che si agisca nella complessità.

- Sì, ma nel progettare (design) esiste anche il progettista e le sue caratteristiche personali diventano parte importante della complessità da gestire.

- ...dipende.

- Agree, though of course, other contexts in which individuals act are also frequently complex.

- Sometimes circumstances related to specific projects may render this universal statement less relevant so went with a '4' to acknowledge it is largely true (and contrasting 'complex' with 'complicated' which is rarely is).

- Sometimes the contexts are simple, sometimes they are complex. It depends on the context!

##### 2 - L'analisi della literature review, la ricerca sul campo e la capacità di ascolto sono fondamentali per la decodifica della complessità (NOTE)

- Aggiungerei la capacità di empatizzare con l'utenza target.

- Osservazione della realtà, che significa appropriarsi di empatia e conoscenza rispetto ad essa.

- La 'literature review' è una analisi in quanto tale. Ad ogni modo non la trovo necessariamente fondamentale.

- Essential but not necessarily sufficient....

- I think they can help but I would say the first two elements (literature review, research) can be often sidelined in favour of a pragmatic solution (that may not require robust theoretical justification).

- Do you mean "Lit. rev, field res., and listening" are ALL three "critical", or might just one or two of these be critical? Are some other skills also critical? Because I am uncertain of your intent, I am uncertain of how to respond. My more complex answer is that the three you list are useful, depending on the context. Lit review is totally irrelevant in some contexts. For example, for developing a totally breakthrough product using a new technology in a novel context (a situation I encounter regularly), there won't be any literature published that can inform you.

##### 3 - La rappresentazione sistemica consente la rappresentazione della complessità (NOTE)

- Per poter rispondere in maniera adeguata credo sia necessario approfondire cosa si intenda per rappresentazione sistemica. Detto ciò, non sono nemmeno sicuro si possa rappresentare la complessità, proprio perché tale. Al massimo si può approssimare, o rappresentare alcune parti.

Le rappresentazioni aiutano ma

sono sempre parziali.

- Diciamo che permette di costruire modelli più approssimati. La verità non esiste.

- Systematicity might be incompatible with complex, non-linear, and emergent systems.

- I'm not sure what you mean by "systematic representation", so I don't know how to answer.

##### 4 - La mappa è lo strumento che consente di rappresentare e organizzare la complessità (NOTE)

- Nuovamente, evito di aderire a frasi così arbitrarie. Detto ciò, non sono nemmeno sicuro si possa rappresentare la complessità, proprio perché tale. Al massimo si può approssimare, o rappresentare alcune parti.

- Dipende da molti fattori: dal tipo di mappa e da come viene intesa in quanto strumento di mappatura/analisi

- Dalla "Mappa Causale" + "accumuli e flussi" si ottiene la "Mappa Strutturale" + "Equazioni di struttura" si ottiene il "Modello di Simulazione".

- What is meant by "the map" here? Unclear. Topological and topographical models have their limits.

- I'm not sure what you mean by "map", so I don't know how to answer. There are different kinds of "maps" in the design process.

**5 - Lineare, circolare e ricorsivo indicano caratteristiche formali e modalità del processo progettuale necessarie per affrontare fenomeni che si svolgono e mutano in funzione del tempo, che sono dinamici (NOTE)**

- Non sono sicuro: se le condizioni "mutano in funzione del tempo" come affermato, va capito se la circolarità o ricorsività possano ancora essere sostenute.  
- Parlerei di processo iterativo e incrementale per affrontare fenomeni dinamici.  
- La domanda, posta in questi termini, si risponde da sé.  
- Don't forget "iterative" and "transformative" as well as "speculative" approaches.  
- While I agree with this, I note that the purpose for recursive (I would use the term iterative) design process is not primarily to respond to changes over time (temporal change), but because design is largely heuristic in nature, searching for an intervention that will work and based on evaluation (formal or mental) thus trial-and-error. Many ideas are developed searching for an effective one. It is NOT that the problem or context change with time, but a trial-and-error search for an effective solution that causes an iterative process. For example, medical interventions change based on temporal

factors, for example, treatment options are different for seizures that increased after administering a drug or after a certain age (puberty for example). These iterations of medical treatment are truly temporally based, that is, changes based on changes in time and the sequence of events

**6 - L'unico modo di affrontare la complessità sia quello di avere una visione olistica e plurale (NOTE)**

- Quello Olistico e plurale può essere un approccio, ma non credo sia l'unico.  
- Nel design sì, ma nell'arte no. L'artista progetta diversamente senza questi problemi.  
- La domanda, che posta in questi termini, si risponde da sé.  
- Lo schema più adatto per governare i sistemi complessi è "azione-apprendimento-adattamento". L'azione di perturbazione consente di riconoscere gli schemi di comportamento emergenti del fenomeno e di riadattare la strategia di intervento.  
- We always only have a partial view.  
- I'm not sure what "holistic" and "plural" view mean, but they cannot be the ONLY ways to deal with complexity because I can think of others and have noted some in my answers here. I think one problem with your research study is that you seem to have focused on

the design process and have not looked at the design process in the context of other real-world, creative/problem-solving processes. I keep mentioning medicine, but it is a good example of a discipline that is very similar to design (real world, dealing with people, trying to 'convert existing states to preferred ones') that has similar but different processes.

**7 - Un progetto non può mai essere letto come una scatola chiusa, bensì deve poter essere immaginato come un elemento che entra in gioco all'interno di un sistema complesso di relazioni (NOTE)**

- Dipende dal progetto, faccio fatica a sposare frasi così assolute e arbitrarie.  
- Diciamo che il progetto è sempre migliorabile, quindi anch'esso infinito. Lo si interrompe per estrapolarne una soluzione da immettere a valore per remunerare il capitale coinvolto.  
- La domanda, posta in questi termini, si risponde da sé  
- Depends on the project. If I am hanging curtains, it can become a closed box.  
- Again, I'm not sure what "closed box" means, but I am very suspicious of the word "never." As noted in 1) above, some design problems are very simple, especially ones that do not seek much innovation but rather intend to 'sim-

ply' update or refresh an existing solution. Another example would be a simple need for a very small people group. Again, referring to medicine as an example, the treatment of the common cold certainly exists in a complex set of relationships, but the treatment options are so few and so well understood that the box is very small/closed, "Take two aspirin and go to bed." Design has similar kinds of projects: "We need a new cover for this book... design these financial sheets for this annual report... update this symbol which doesn't work at small sizes...".

**8 - Per il percorso progettuale in sé il rapporto con la complessità penso stia nel trovare una giusta dimensione tra il lasciare aperto a possibilità non previste ed al tempo stesso di tenerlo abbastanza solido da evitare di perdersi (NOTE)**

- Ma è un'ovvietà...  
- Here you introduce a different topic related to complexity: getting lost. What causes a designer to "get lost?" Is being "lost" a limitation of the mind (ability to hold things in consciousness)? If so, complexity would be anything that has more than 7 factors (we can hold seven items in short-term working memory).

**9 - Il processo progettuale a**

**racconto della complessità si può sviluppare verso un approccio che contempra diversi punti di vista attorno allo stesso tema (NOTE)**

- Non dimentichiamo quello del progettista, non solo users.  
- La domanda non è una domanda  
- Different viewpoints around the same theme do not exist primarily to deal with complexity but are the means of finding a response that works. Lots of disciplines deal with complexity, engineering for example, that do not use a trial-and-error process but rather rely upon calculations and existing knowledge to select an appropriate response. So, trial-and-error is not a response to complexity but is the necessary method for a discipline that seeks innovation and lacks sufficient knowledge to have principles and formulas to guide a response. Medicine like design deals with complexity but to a much lesser degree uses trial-and-error method because lives are at stake and therefore medicine has a narrow range of approved options to try (they don't amputate your arm because you have a splinter in your finger).

**10 - Varietà, variabilità, interdipendenza, indeterminazione/incertezza sono le quattro dimensioni classiche della com-**

**plexità organizzativa (NOTE)**

- Non so come rispondere, non sono competente su questo  
- Probably agree, not sure I can offer an educated answer either way to support these being the only four.- I really have no idea whether this is right or not. I'm not familiar with theories of "organizational complexity."

**11 - I veri processi complessi sono non lineari (NOTE)**

- Non saprei, sarebbe da capire cosa si intende con veri processi complessi... esistono falsi processi complessi? se sì, di che tipo sono?  
- La domanda è ambigua. Cosa sono i "veri" processi complessi? Esistono processi complessi non veri?  
- La verità non esiste  
- Mi sembra una forzatura  
- Medical treatments are often very complex and quite linear at the same time. Think of cancer treatment

**12 - Poiché il processo di design è un approccio a un argomento del mondo reale, il processo è dinamico (NOTE)**

- Ma è un'ovvietà, a cosa serve raccogliere le risposte?  
- Again, it depends on the problem and project. Some things are actually linear and simple, fortunately.

*References*



## References

- Ackoff, R. L. (1989). From data to wisdom in *Journal of applied systems analysis*, 16(1), pp. 3-9.
- Akin, Ö. & Lin, C. (1995). "Design Protocol Data and Novel Design Decisions", *Design Studies*, 16(2), pp. 211-236
- Akin, Ö. (1978). "An Exploration of the Design Process", *Design Methods and Theories*, 13 (3/4), 1979, pp. 115-19, (da Cross, N. (1984). *Developments in Design Methodology*, New York: John Wiley & Sons)
- Akin, Ö. (1978). "How Do Architects Design" da Latombe, J.C. (ed.). "Artificial Intelligence and Pattern Recognition" in *Computer Aided Design: Proceedings of the IFIP Working Conference, Organized by Working Group 5.2, Computer-aided Design, Grenoble, France, March 17-19, 1978*, Amsterdam: North-Holland Publishing Company
- Alexander, C. (1964). *Notes on the Synthesis of Form*, Cambridge: Harvard University Press
- Alexander, C. (1965). "A City is Not a Tree", *Architectural Forum*, Vol. 122, No 1, April 1965, pp. 58-62
- Archer, B. (1965). *Systematic Method for Designers*, London: Council for Industrial Design
- Archer, B. (1968). *The Structure of Design Processes*, Springfield, VA: U.S. Department of Commerce, 1968, Doctoral thesis, Royal College of Art, London
- Archer, B. (1979). "Design as a Discipline", *Design Studies* 1:1 (Jul 1979), pp. 17-20
- Archer, B. (1981). "A View of the Nature of Design Research" in Jacques, R. & Powell J.A. (eds.). *Design: Science: Method*, Guilford: Westbury House, pp. 36-39
- Argyris, C. & Schön, D.A. (1974). *Theory in Practice: Increasing Professional Effectiveness*, San Francisco: Jossey-Bass Publishers
- Argyris, C., & Schön, D. (1978). *Organizational learning: A theory of action perspective*. Reading, MA: Addison-Wesley
- Arnold, J.E. (2016). *Creative Engineering: Promotion Innovation by Thinking Differently*, Stanford: Stanford Digital Repository
- Asimow, M. (1962). *Introduction to Design*, N.J.: Prentice-Hall.
- Barabasi, A.L. (2002). *Linked: The new science of networks*, Perseus Publishing.
- Barthes, R., & Bonomi, A. (1974). *Elementi di semiologia*, Torino: Einaudi
- Bertalanffy, A. R., Boulding, K. E., Ashby, W. R., Mead, M., & Bateson, G. (1968). *L. von Bertalanffy, General System Theory*, New York: George Braziller.
- Bertin, J. (1983). *Semiology of Graphics. Diagrams. Networks. Maps*, University of Wisconsin University Press
- Bezzi, C. (2011). *La linea d'ombra. Problemi e soluzioni di ricerca sociale e valutativa*, Milano: FrancoAngeli.
- Biederman, I. (1987). Recognition-by-components: A theory of human image understanding in *Psychological Review*, 94(2), pp. 115-147. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.94.2.115>
- Bistagnino, L. (2011). *Systemic Design. Designing the productive and environmental sustainability*, (2nd edition), Bra: Slow Food Editore.
- Bistagnino, L. (a cura di) (2016). *MicroMacro. Il complesso delle micro relazioni sistemiche genera il nuovo modello economico-produttivo*, Milano: Edizioni Ambiente.



- Bocchi, G. and Ceruti, M. (a cura di), *La sfida della complessità*, Milano: Bruno Mondadori
- Boden, M.A. (1990). *The Creative Mind. Myths and Mechanism*, London: Weidenfeld and Nicolson
- Botta, M. (2006). *Design dell'Informazione. Tassonomie per la Progettazione di Sistemi Grafici Auto-nomatici*, Valentina Trentini Editore
- Botta, M., & Profeta, G. (2018). "Towards the Information Visualization of Connected Objects" in Guerrini L. & Volonté P. (Eds.), *Dialogues on Design: Notes on Doctoral Research in Design* (pp. 127-138). Milano: Franco Angeli.
- Boyd Davis, S. & Gristwood, S. (2016). "The Structure of Design Processes: Ideal and Reality in Bruce Archer's 1968 Doctoral Thesis" in *Proceedings of DRS 2016, Design Research Society 50th Anniversary Conference, Brighton, UK, 27-30 June 2016*
- Broadbent, G. & Ward, A. (1969). *Design Methods in Architecture*, London: Lund Humphries Publishers
- Broadbent, G. (1973). *Design in Architecture: Architecture and Human Sciences*, New York: John Wiley & Sons
- Buchanan, R. (1992). "Wicked Problems in Design Thinking", *Design Issues, Vol. 8, No. 2, 1992*, pp. 5-21
- Buchanan, R. (2001). "Design Research and the New Learning", *Design Issues, 17(4)*, pp. 3-23.
- Buchanan, R. (2019). "System Thinking and Design Thinking. The Search for Principles in the World We Are Making", *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation, Volume 5, Number 2, Summer 2019*, Elsevier
- Cairo, A. (2016). *L'arte del vero. Dati, grafici e mappe per la comunicazione*, Milano: Pearson Italia
- Capra, F. & Luisi, P.L. (2015). "Storia ed evoluzione del pensiero sistemico" in Boria, S. e Narducci, G. (a cura di), *Riflessioni Sistemiche, n. 12 (giugno 2015)*, Roma: AIEMS
- Capra, F. (2014). *La Rete della Vita. Perché l'altruismo è alla base dell'evoluzione*, Milano: BUR Rizzoli
- Card, M. (1999). *Readings in information visualization: using vision to think*. Morgan Kaufmann
- Carroll, A. (2017). "Why maps are so interesting" in Harder, C. & Brown, C. (eds), *The ArcGIS Book: 10 Big Ideas about Applying the Science of Where*, Redlands: Esri Press. [visitato 6 aprile 2021]. Disponibile da: <https://learn.arcgis.com/en/arcgis-book/chapter3/>
- Christiaans, H. H. C. M. (1992). *Creativity in Design: The Role of Domain Knowledge in Designing*, Utrecht: Lemma BV
- Churchman, C. West (1968). *The Systems Approach*, NY: Dell Publishing & Co. Inc
- Cinque, M. (2010). *Agire Creativo. Teoria, formazione e prassi dell'innovazione personale*, Milano: FrancoAngeli
- Cioni, L. (2009). *Introduzione alla System Dynamics*, Technical Report TR-09\_XX, <http://groups.di.unipi.it/~lcioni/papers/2009/introsysdyn.pdf>
- Corraini, P. (a cura di) (2016). *Mind, Maps, Infographics*, Milano: Moleskine
- Cresti, S. (2016). *Un dubbio "scientifico": modellare o modellizzare?*, Scheda linguistica in risposta ai quesiti posti sul sito dell'Accademia della Crusca ([www.accademiadellacrusca.it](http://www.accademiadellacrusca.it))
- Cross, N. (1982). "Designerly ways of knowing", *Design studies, 3(4)*, pp. 221-227.
- Cross, N. (2000). *Engineering Design Methods. Strategies for Product Design*, John Wiley & Sons Ltd (I° ed. 1989)
- Cross, N. (2004). "Expertise in design: an overview", *Design studies, 25(5)*, pp.427-441.
- Cross, N. (2006). *Designerly Ways of Knowing*, London: Springer-Verlag Limited
- Cross, N. (2007). "From a Design Science to a Design Discipline: Understanding Designerly Ways of Knowing and Thinking" in Michel, R. (a cura di). *Design Research Now. Essays and Selected Projects*, Basel: Birkhäuser Verlag, pp. 42-54
- Cross, N. (2011). *Design thinking: Understanding how designers think and work*, Berg.
- Cross, N. (ed) (1984). *Developments in Design Methodology*, John Wiley & Sons Ltd.
- Cross, N., Christiaans, H., & Dorst, K. (Eds.). (1996). *Analysing design activity*, John Wiley & Sons
- Darke, J. (1979). "The primary generator and the design process", *Design studies, 1(1)*, pp. 36-44.
- De Saussure, F., Bally, C., Sechehaye, A., Riedlinger, A. & Baskin, W. (1966). *Course in General Linguistics*, NY: McGrawHill
- De Toni. A.F. (2021). *Introduzione alle Metodologie di Ricerca: la Systems Dynamics*, CASD 30 novembre 2021
- Design Council (2007). *Eleven lessons: managing design in eleven global companies*, <https://www.designcouncil.org.uk/resources/report/11-lessons-managing-design-global-brands>
- Dewey, J. (1938). *Logic: The Theory of Inquiry*, Henry Holt and Company
- Di Battista, V. (2006). "Relazioni lineari e non lineari nel progetto di architettura" in Di Battista, V., Giallocosta, G. e Minati, G. (a cura di). *Architettura e Approccio Sistemico*, Milano: Polimetrica, pp. 83-92
- Di Battista, V., Giallocosta, G. e Minati, G. (a cura di). *Architettura e Approccio Sistemico*, Milano: Polimetrica
- Di Zio, S. (2015). "L'origine e l'evoluzione del metodo Delphi" in Pacinelli, A. & Di Zio, S. (eds)(2015). *Orientamento al futuro e partecipazione. Un connubio sinergico*, Aracne Editrice, pp. 33-51
- Dominici, P. (2017). *Nella società ipercomplessa, la strategia è saltare le separazioni*, intervista a cura di S. De Carli, disponibile online: <http://www.vita.it/it/interview/2017/06/09/nella-societa-ipercomplessa-la-strategia-e-saltare-le-separazioni/119/>
- Dörk, M., Carpendale, S. & Williamson, C. (2011). "Visualizing explicit and implicit relations of complex information spaces", *Information Visualization 11(1)*, pp. 5-21
- Dorst, K. (1997). *Describing design: a comparison of paradigms*. Delft: Technische Universiteit Delft
- Dorst, K. (2007). *Understanding Design. 175 Reflections on Being a Designer*, Ginkgo Press
- Dorst, K. & Lawson, B. (2009). *Design Expertise*, Burlington: Elsevier
- Dorst, K. (2015). *Frame innovation: Create new thinking by design*. MIT press.
- Dorst, K., & Cross, N. (2001). "Creativity in the design process: co-evolution of problem-solution", *Design studies, 22(5)*, pp. 425-437
- Dubberly, H. & Pangaro, P. (2015). *Design Cybernetics: Conversation for Action*, Thomas Fisher and Christiane M. Herr, Editors, Springer
- Dubberly, H. (2004). *How Do You Design? A Compendium of Models*, Dubberly Design Studio
- Dubberly, H. (2014). *A systems literacy manifesto*, Keynote presentation given at relating systems thinking and design RSD3 2014. Published with RSD3 Proceedings. Available at: [https://systemic-design.net/wp-content/uploads/2014/08/Hugh\\_Dubberly\\_systems\\_manifesto.pdf](https://systemic-design.net/wp-content/uploads/2014/08/Hugh_Dubberly_systems_manifesto.pdf)
- Dubberly, H. (2018). "The Relevance of Cybernetics to Design and AI Systems", *ACM Interactions, Vol. XXV.6, November + December 2018*
- Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1984). *Protocol analysis: Verbal reports as data*, MIT Press.
- Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1993). "The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance", *Psychological review, 100(3)*, p. 363
- Erloff, M., & Marshall, T. (Eds.). (2007). *Design dictionary: perspectives on design terminology*, Birkhauser Verlag
- Fish, J. (2004). "Cognitive Catalysis: Sketches for a Time-lagged Brain" in Goldschmidt, G. & Porter, W.L. (eds) (2004). *Design representation*, London: Springer, pp. 151-184
- Forrester, J. (1961). *Industrial Dynamics*, Productivity Press
- Forrester, J. (1973). *World Dynamics*, Wright-Allen Press, Inc. (prima ed. 1971)
- Forsberg, K., Mooz, H. & Cotterman, H. (2005). *Visualizing Project Management: Models and frameworks for mastering complex systems*, John Wiley & Sons, Inc.
- Fraser, I., & Henmi, R. (1994). *Envisioning architecture: an analysis of drawing*, John Wiley & Sons

- French, M. J. (1985). *Conceptual design for engineers*, London: Design Council.
- French, M.J. (1971). *Engineering Design: The Conceptual Stage*, London: Heinemann education Books Ltd
- Giallocosta, G. (2006). "La concezione sistemica in architettura: esperienze e contributi fondativi di area tecnologica" in Di Battista, V., Giallocosta, G. e Minati, G. (a cura di). *Architettura e Approccio Sistemico*, Milano: Polimetrica, pp. 27-35
- Glanville, R. (2009). "A (cybernetic) musing: Design and cybernetics", *Cybernetics & Human Knowing*, 16(3-1), pp. 175-186.
- Glanville, R. (2014). *How design and cybernetics reflect each other*, Keynote presentation given at relating systems thinking and design RSD3 2014. Published with RSD3 Proceedings. Available at: [http://systemic-design.net/wp-content/uploads/2014/08/Ranulph\\_Glanville.pdf](http://systemic-design.net/wp-content/uploads/2014/08/Ranulph_Glanville.pdf)
- Glaser, B.G. & Strauss, A.L. (2006). *The Discovery of Grounded Theory. Strategies for Qualitative Research*, Aldine Transaction (1° ed. 1967)
- Glaser, B.G. & Strauss, A.L. (2009). *La scoperta della Grounded Theory. Strategie per la ricerca qualitativa*, Roma: Armando Editore
- Glaser, B.G. (2014). *What is Grounded Theory?*, The Grounded Theory Institute, <http://www.groundedtheory.com/>
- Goel, V. (1995). *Sketches of Thought*, The MIT Press
- Goldschmidt, G. (1998). "Creative architectural design: reference versus precedence", *Journal of Architectural and Planning Research*, pp. 258-270.
- Goldschmidt, G. (2004). "Design representation: Private process, public image" in Goldschmidt, G. & Porter, W.L. (eds) (2004). *Design representation*, London: Springer, pp. 203-217.
- Goldschmidt, G. & Porter, W.L. (eds) (2004). *Design representation*, London: Springer
- Goldschmidt, G. (2014). *Linkography: unfolding the design process*, MIT Press.
- Goldsmith, E. (1987). "The analysis of illustration in theory and practice" In Houghton, H.A. & Willows, D.M. (eds). *The psychology of illustration*, , New York: Springer, pp. 53-85
- Gordon, W. J. (1961). *Synectics: The Development of Creative Capacity*, Harper&Row Publishers
- Gordon, W.J. (1956). *Operational Approach to Creativity*, Harper&Row Publishers
- Gregory, S.A. (1966)(ed.), *The Design Method*, New York: Springer
- Groll, S., & Hunter, K. (2015). "Traces and Hopes of Design Research: An Interview with Gui Bonsiepe, Klaus Krippendorff, Siegfried Maser, and René Spitz", *Design Issues*, 31 (1), pp. 18-31
- Horn, R. E. (1998). *Visual language. Global Communication for the 21st Century*, Washington: MacroVu Inc.
- Irwin, T. (2015). "Transition design: a proposal for a new area of design practice, study and research", *Design and Culture*, 7(2), pp. 229-246.
- Jonas, W. (2007). "Design Research and its Meaning to the Methodological Development of the Discipline" in Michel, R. (a cura di). *Design Research Now. Essays and Selected Projects*, Basel: Birkhäuser Verlag, pp. 187-206
- Jones, J.C. & Thornley, D.G. (1967). *La Metodologia del Progettare*, Marsilio Editori (ed. originale *Conference on Design Methods*, Pergamon Press Ltd, 1963)
- Jones, J.C. (1979). "Designing Designing", *Design Studies*, 1(1), pp. 31-35
- Jones, J.C. (1984). *Essays in Design*, John Wiley & Sons
- Jones, J.C. (1991). *Designing Designing*, London: Architecture Design and Technology Press.
- Jones, J.C. (1992). *Design Methods: Seeds of Human Future*, John Wiley & Sons (1° ed. 1970)
- Jones, P. & Kijima, K. (eds.). *Systemic Design. Theory, Methods and Practice*, Translational Systems Sciences 8, Tokyo: Springer Japan
- Kelle, U. (2019). "The status of theories and models in grounded theory" in Bryany, A. & Charmaz, K. (2019). *The SAGE handbook of current developments in grounded theory*, SAGE Publications Ltd, pp. 68-88
- Kirk, A. (2016). *Data visualisation: A handbook for data driven design*, Sage
- Koberg, D. & Bagnall, J. (1972). *The Universal Traveler, A Soft-Systems Guide to: Creativity, Problem Solving, and the Process of Reaching Goals*, Kauffmann
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*, FT press
- Krippendorff, K. & Butter, R. (1984). *Product semantics-exploring the symbolic qualities of form*, Departmental Papers (ASC), 40.
- Krippendorff, K. (2005). *The semantic turn: A new foundation for design*, CRC Press
- Krippendorff, K. (2007). "The cybernetics of design and the design of cybernetics", *Kybernetes*, 36 (9/10), pp. 1381-1382.
- Latour, B. (1986). "Visualization and Cognition: Thinking With Eyes and Hands" in Kuklick, H. & Long, E. (eds.). *Knowledge and Society: Studies in the Sociology of Culture Past and Present (6)*, pp. 1-40
- Lawson, B. R. (1972). *Problem solving in architectural design* (Doctoral dissertation, Aston University)
- Lawson, B.R. (1990). *How Designers Think. The Design Process Demystified*, Oxford: Architectural Press (Elsevier) (1° ed. 1980)
- Lawson, B. R. (1979). "Cognitive strategies in architectural design", *Ergonomics*, 22(1), pp. 59-68
- Lawson, B.R. (2004). *What Designers Know*, Oxford: Architectural Press (Elsevier)
- Le Moigne, J. L. (2007). "Progettazione della complessità e complessità della progettazione" in Bocchi, G. e Ceruti, M. (a cura di), *La sfida della complessità*, Milano: Bruno Mondadori, pp. 60-78
- Lima, M. (2011). *Visual Complexity: Mapping Patterns of Information*, New York: Princeton Architectural Press
- Linstone, H.A. & Turoff M. (2002). *The Delphi Method. Techniques and Applications* (1°ed. 1975), <https://web.njit.edu/~turoff/pubs/delphibook/index.html>
- Maher, M.L., Poon J. & Boulanger S. (1996). "Formalising Design Exploration as Co-Evolution" in Gero, J.S. & Sudweeks, F. (eds). *Advances in Formal Design Methods for CAD. IFIP — The International Federation for Information Processing*, Boston: Springer
- Maldonado, T. (1970). *La Speranza Progettuale. Ambiente e Società*. Torino: Einaudi
- Maldonado, T. (1976). *Disegno Industriale Un Riesame*, Milano: Feltrinelli
- Maldonado, T. (1974). *Avanguardia e razionalità. Articoli, saggi, pamphlets, 1946-1974*, Torino: Giulio Einaudi Editore
- Maldonado, T. (1991). *Tecnica e Cultura. Il Dibattito Tedesco fra Bismark e Weimar*, Milano: Feltrinelli (1° ed. 1978)
- Manzini, E. & Vezzoli, C. (2003). "A strategic design approach to develop sustainable product service systems: Examples taken from the 'environmentally friendly innovation' Italian prize", *Journal of Cleaner Production*, 11(8), pp. 851-857
- Manzini E. (2015). *Design When Everybody Designs. An Introduction to Design for Social Innovation*, Cambridge: The MIT Press.
- Margolin, V. (1984). "Editorial", *Design Issues*, 1(1), <http://www.jstor.org/stable/1511538>
- Mauceri, S. (2019). *Analisi e Interpretazione di Dati Quantitativi*, Metodologia della Ricerca Sociale anno 2019-2020, <https://pdf4pro.com/view/analisi-e-interpretazione-dei-dati-quantitativi-62199d.html>

- Mazza R. (2007). *La rappresentazione grafica delle Informazioni*, Milano: Apogeo
- McKim, R.H. (1972). *Experiences in Visual Thinking*, Monterey: Brooks-Cole Publishing
- McKim, R.H. (1980). *Thinking Visually: a Strategy for Problem Solving*, Lifetime Learning Pub
- Meirelles, I. (2013). *Design for Information: An Introduction to the Histories, Theories, and Best Practices Behind Effective Information Visualization*, Beverly: Rockport Publisher
- Merriam-Webster Dictionary (consultazione dicembre 2021), <https://www.merriam-webster.com/>
- Merrotsy, P. (2013). *Pedagogy for Creative Problem Solving*, Routledge
- Minati, G. (2006). "La concezione sistemica" in Di Battista, V., Giallocosta, G. e Minati, G. (a cura di). *Architettura e Approccio Sistemico*, Milano: Polimetrica, pp. 19-26
- Minati, G. (2007). "Verso una scienza costruttivista. La scienza come progetto", *Dedalus n. 2/3, Giugno/Luglio, 2007*
- Minati, G. (2008). *New Approaches for Modelling Emergence of Collective Phenomena. The Meta-structures project*, Milano: Polimetrica
- Minati, G. (2009). *The Meta-Structures Project, in arXiv: Adaptation and Self-Organizing Systems*, <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0903/0903.0592.pdf>
- Minati, G. (2016). "Introduzione al pensiero sistemico e ai suoi recenti sviluppi", *Rivista di Filosofia Neo-Scolastica, Aprile-Giugno 2016, Vol. 108, n. 2*, pp. 271-276
- Minati, G. (2021). "Parole di Sistemica", *Quaderni dell'AIEMS, n. 1, 2021*
- Minati, G. (2021). *Systemics and complexity. Concept and approaches for Architecture* (lecture 31/05/2021 presso Dottorato in Pianificazione. Design e Tecnologia dell'Architettura, Sapienza Università di Roma)
- Mori, L. (2014). "Mappa e territorio. Il problema del referente nelle rappresentazioni del mondo", *Nóema, (5-2)*.
- Morin E. (2001). *Il paradigma perduto: che cos'è la natura umana*, Milano: Feltrinelli
- Morin, E. (1977). *La Méthode*, Paris: Seuil
- Morin, E. (2007). "Le vie della complessità" in Bocchi, G. e Ceruti, M. (a cura di), *La sfida della complessità*, Milano: Bruno Mondadori, pp. 25-36
- Munari, B. (1981). *Da Cosa Nasce Cosa. Appunti per una Metodologia Progettuale*, Editori Laterza
- Nelson, H.G. & Stolterman, E. (2003). *The Design Way. Intentional Change in an Unpredictable World*, The MIT Press
- Neves, I.C. & Rocha, J. (2013). "The contribution of Tomas Maldonado to the scientific approach to design at the beginning of computational era. The case of the HFG of Ulm" in Sousa, J. & Xavier, J. (eds). *Proceedings Future Traditions: Rethinking Traditions and Envisioning the Future in Architecture Through the use of Digital Technologies. (1steCAADe Regional International Workshop). Faculty of Architecture University of Porto. Portugal*, pp. 39-50
- Okoli, C. & Pawlowski, S.D. (2004). "The Delphi Method as a Research Tool: An Example, Design Considerations and Applications", *Information & Management, vol. 42, issue 1, December 2004*, pp. 15-29
- Osborn, A. (1942). *How to Think Up*, McGraw Hill Publisher
- Osborn, A. (1953). *Applied Imagination. Principles and Procedures of Creative Thinking*, NY: Charles Scribner's Sons
- Pahl, G. & Beitz, W. (1977). *Konstruktionlehre: Handbuch für Studium und Praxis*, Springer Verlag
- Pahl, G. & Beitz, W. (1984). *Engineering Design*, London: The Design Council
- Pahl, G. & Beitz, W. (1996). *Engineering Design. A Systematic Approach*, London: Springer Verlag
- Päiväranta, T., Pekkola, S. & Moe, C. (2011). *Grounding Theory from Delphi Studies*, Thirty Second International Conference on Information Systems, Shanghai 2011
- Pallotti, S. (2016). "Progettare la complessità" in *FRID, Fare Ricerca in Design*, Padova: Il Poligrafo, pp. 72-79
- Pallotti, S. (2018). "Design e scienza. Un approccio comune al problem solving nella complessità" in *FRID 2017. Sul metodo/sui metodi. Esplorazioni per l'identità del Design*, Milano: Mimesis edizioni, pp. 397-40
- Panofsky, E (1972). *Studies in Iconology: Humanistic Themes in the Art of the Renaissance*, New York: Harper & Row
- Poincaré, J.H. (1997). *Scienza e Metodo. Torino: Giulio Einaudi Editore* (ed. originale *Science et méthode*)
- Pontis, S. & Babwahsingh, M. (2016). "Improving information design practice: A closer look at conceptual design methods", *Information Design Journal, 22(3)*, pp. 249-265.
- Pristipino, C. (2014). "La nascita della medicina sistemica tra vincoli e possibilità", *Riflessioni Sistemiche, n. 11*, pp. 176- 190
- Pugh, S. (1991). *Total Design. Integrated Methods for Successful Product Engineering*, Addison-Wesley Publishers (I° ed. 1990)
- Riccini, R. (2018). "Sul metodo/Sui metodi. Esplorazioni per l'identità del design" in *FRID 2017. Sul metodo/sui metodi. Esplorazioni per l'identità del design*, Milano: Mimesis edizioni, pp.15-18
- Riccini, R. (ed.)(2019). *Tomas Maldonado. Bauhaus*, Milano: Feltrinelli
- Rittel, H. & Webber, M. (1973). "Dilemmas in a General Theory of Planning", *Policy Sciences 4(1973)*, pp. 155-169, Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company
- Rittel, H. (1972). "On the Planning Crisis: Systems Analysis of the First and Second Generations", *Bedriftsokonomien, n. 8*, pp. 390-396
- Rittel, H. & Kunz, W. (1970). *Issues as Elements of Information Systems*, Written Paper n. 131
- Roozenburg, N.F.M & Eekls, J. (1995). *Product Design: Fundamentals and Methods*, John Wiley & Sons
- Roozenburg, N.F.M. & Eekls, J. (1991). *Produktontwerpen: structuur en methoden*, Uitgeverij Lemma
- Rosenstein, A.B., Rathbone, R.R. & Schneerer, W.F. (1964). *Engineering Communications*, Prentice-Hall Series in Engineering Design, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
- Rowe, P. (1991). *Design Thinking*, The MIT Press (I° ed. 1987)
- Runco, M. A. (1991). *Divergent thinking*, New York: Ablex Publishing
- Runco, M. A. (Ed.). (1994). *Problem finding, problem solving, and creativity*, New York: Ablex Publishing
- Runco, M.A. (1997). *The Creativity Research Handbook*, Hampton Press
- Runco. M.A. & Pritzker, S.R. (1999). *Encyclopedia of Creativity*, Academic Press
- Saint-Martin, F. (1990). *Semiotics of Visual Language*, Indiana Univ. Press (I° ed. 1987)
- Schön, D. A. (1993), *Il professionista riflessivo. Per una nuova epistemologia della pratica professionale*. Bari: Edizioni Dedalo
- Schön, D.A. (1983). *The Reflective Practitioner. How Professionals Think in Action*, Basic Books Inc
- Senge, P. (2006). *La quinta disciplina. L'arte e la pratica dell'apprendimento organizzativo*, Milano: Sperling & Kupfer (Mondadori)
- Sevaldson, B. (2011). "GIGA-mapping: Visualizzazione per la complessità e il pensiero sistemico nel design" in *Nordic Design Research Conferences, Making Design Matter*, Helsinki: NORDES, <https://archive.nordes.org/index.php/n13/article/view/104>
- Sevaldson, B. (2018). "Visualizing Complex Design: the Evolution of Gigamaps" in Jones, P. & Kijima, K. (eds.). *Systemic Design. Theory, Methods and Practice*, Translational Systems Sciences 8, Tokyo: Springer Japan, pp. 243-270.
- Sibbet, D. (1981). *I see what you mean!*, Sibbet & Associates
- Simon, H.A. (1996). *The Sciences of the Artificial*, The MIT Press (I° ed. 1969)
- Simon. H.A. (1962). "The architecture of complexity" in *Proceedings of the American Philosophical Society, Vol. 106, No. 6. (Dec. 12, 1962)*, pp. 467-482
- Stame, N. (2016). *Valutazione pluralista*, FrancoAngeli

- Stengers, I. (2007). "Perché non può esserci un paradigma della complessità" in Bocchi, G. e Ceruti, M. (a cura di), *La sfida della complessità*, Milano: Bruno Mondadori, pp. 37-59
- Serman, J. (2000). *Business dynamics*, McGraw-Hill, Inc.
- Strauss, A. & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research*, Sage publications.
- Thomas, J.C. & Carroll, J.M. (1979). "The Psychological Study of Design" in Cross, N. (1984). *Developments in Design Methodology* (Originally published in *Design Studies*, 1(1), 1979, pp. 5-11)
- Treccani, Enciclopedia online [www.treccani.it](http://www.treccani.it) – consultazione 15/06/2021
- Tufte, E. (2001). *The Visual Display of Quantitative Information*, Graphics Press (1° ed. 1983), University of Aston in Birmingham, Springer
- Van Onck, A. (1965), "Metadesign", *Edilizia Moderna n. 65, anno 1965*, <http://www.metaprogettazione.it/metadesign.pdf> (1/1/21)
- Von Bertalanffy, L. (1968). *Teoria Generale dei Sistemi. Fondamenti, Sviluppi, Applicazioni*, Milano: ILI editore
- Von Engelhardt, J. (2002). *The language of graphics: A framework for the analysis of syntax and meaning in maps, charts and diagrams*, Doctoral Dissertation
- Von Foerster, H. (1981). *Observing Systems, Intersystems Publications*, Seaside Calif: Intersystems Publications
- Wallas, G. (2014). *The Art of Thought*, Solis Press (1° ed. 1926)
- Wehrli, R. (1968). "Open-Ended Problem Solving in Design" (Unpublished PhD Thesis, University of Utah) in Lewis, W.P., Samuel A.E. & Field, B.W. (1973). "An Example of the Application of a Systematic Method to Design", *Operational Research Quarterly (1970-1977)*, vol. 24, n. 2, pp. 217-233
- Wiener, R. (1961). *Cybernetics, or control and communication in the animal and the machine*, Cambridge: The MIT Press (1° ed. 1948)
- Wurman, R. S. (1997). *Information Architects*, Peter Bradford Editor
- Zammuner, V.L. (1998). *Tecniche dell'Intervista e del Questionario*, Bologna: Il Mulino
- Zingale, S. (2020). "Design o progettualità? Il progetto come trasformazione inventiva", *Ocula*, vol. 21, n. 24 (ottobre 2020), pp. 51-72

