

## Morfogenesi artificiale e complessità

Quali processi sottendono l'attività umana *morfogenetica* (realizzazione di artefatti fisici o sociali)? Nella discussione filosofica si distingue tra il *costruire* (il realizzare un artefatto che risponde ad un disegno o comunque ad un piano prestabilito) e l'*agire* (l'avvio non pianificato, rispondendo ad un impulso iniziale, di un processo di realizzazione di un qualcosa che si chiarisce strada facendo). In ambedue i casi incertezza, casualità, errore e "rumore" giocano un ruolo importante. Nella teoria dei sistemi complessi si tiene conto di ciò con una distinzione parallela tra la costruzione di *ordine* e di *complessità*.

La necessità di creare un ponte tra le due fattispecie emerge in particolare quando si tratta di rispondere a grandi sfide sociali. Ne sono un esempio i dibattiti sulla fame nel mondo, sulla droga, sulla aggressione all'ambiente. La disponibilità ad *agire* è un prerequisito di per sé non facile da realizzare (tanto più quanto più le problematiche siano globali, abbiano scala mondiale). Detta disponibilità deve, tuttavia, potersi trasformare in un processo teleologico di risposta ad un progetto. Malgrado la capacità mostrata di rispondere a sfide sempre più complesse, non esisterà un limite, un grado di complessità troppo elevato per riuscire a passare dalla percezione di sfide (l'impulso ad *agire*) alla definizione di problemi specifici da risolvere, cui applicare la capacità di usare i mezzi per *costruire* una risposta?

Quello del *costruire* è un processo complesso, caratterizzato da attori diversi tra loro complementari (cliente, progettista, costruttore) e che passa attraverso varie fasi: dalla specifica del problema, alla concezione di una soluzione, alla sua attuazione. La lingua inglese designa il processo con la parola *design*. Lo stesso schema si applica a casi di complessità molto diversa, grazie ad un *trucco* utilizzato dagli attori interessati (prima di tutti dal *cliente*) per semplificare e delimitare la complessità: il sistema oggetto di cambiamento - considerato come un sistema di sistemi - è delimitato (dal basso della gerarchia) da componenti "atomiche" non-modificabili e, dall'alto, da una netta separazione tra il sistema e l'ambiente.

Una prima ipotesi per la *morfogenesi artificiale* è che esista un'*auto-similitudine* nell'attività del costruire basata sull'uso dello stesso processo (il *design*) applicato a complessità di scala diversa, ma sempre ricondotte ad una complessità interna (oggetto di cambiamento) delimitata, internamente, da componenti date ed, esternamente, da un ambiente ben separato. La costruzione di questa sistema semplificato cui rivolgere l'azione è un processo di *chiusura* del sistema oggetto di attività di costruzione.

Questa *chiusura* tuttavia non è univoca: anche se il problema cui l'azione si riferisce è lo stesso, essa dipende dagli attori che se ne prendono carico. Con la nozione di *agire* si tende a caratterizzare questa attività, a monte del *costruire*, e cioè: definire il *fine* da raggiungere (passaggio dalla percezione della sfida alla definizione del problema). La seconda ipotesi è che anche questo sia un processo *morfogenetico* - a livello non fisico - e che anche per esso si utilizzi lo stesso processo di costruzione di una soluzione usando il *meta-design*.

In sintesi, l'attività morfogenetica dell'*homo faber*, rappresenta una classe più ampia rispetto alla morfogenesi biologica: l'uomo progetta il *progetto* (*meta-design*) e sa manipolare non solo "materiali", ma anche "forme" ed "idee". La standardizzazione (di materiali, forme ed idee "componenti" è una possibilità, ma non un vincolo.

<sup>1</sup>/businaro/incontri/biologia.doc

## Artificial Morphogenesis and Complexity

What processes underpin the human *morphogenetic* (building of physical and social 'products') activity? In the philosophical debate, one distinguishes between *to construct* (realizing a product that respond to a set of drawings or, in any case, to a defined plan) and *to act* (the unplanned starting, responding to a initial pulse, of a process to realize something which will become clear only during the doing). In both cases uncertainties, chance, errors and noises will play an important role. In the theory of complex systems, one takes that into consideration by a parallel distinction between the building of *order* and of *complexity*.

The necessity to lay a bridge between the two cases emerges in particular when one has to respond to great social challenges. Examples are the debates on the worldwide hunger diffusion, on the drugs, on the aggression to the environment. The readiness *to act* is a prerequisite condition, which, however, is not easy to realize (the more so, the more the issues are global, have a worldwide scale). Such readiness has, however, to be transformable into a teleological process that respond to a project. Notwithstanding the capacity which has been shown by humankind to respond to ever more complex challenges, we might ask if there will not be a limit, a degree of complexity too great to assure the possibility to pass from the perception of challenges (the pulse *to act*), to the specification of the problems to be solved to which to apply our capability to use the available means *to construct* a response.

*To construct* is a complex process, characterized by different actors which complement themselves (the client, the designer, the builder) which undergoes various phases: from problem specification, to conceive a solution, to implement it. In English, the process is designated by the word *design*. The same scheme apply to cases of very different complexity, thank to a *trick* used by the interested actors (first of all by the *client*) in order to "simplify" and to delimit the complexity: the system object of change - considered as a system made of systems - is delimited (from the bottom of the hierarchy) by "atomic" unchangeable components and (from the top) by a neat separation between the system and the environment.

A *first hypothesis* for the *artificial morphogenesis* is that there is a *self-similarity* in the *construction* activity based on the use of the same process (the *design*) applied to complexities of different degree, but always reducible to an 'internal complexity' (which is the object of the change) delimited internally by given components and externally by a well separated environment. The building of this simplified system to which the action is turned is a process of *closure* that select a system among many possible alternatives. The choice is not univocal: even when the problem to which the action is referred is the same, the choice depends from the actors which will take care of the action. With the notion of *to act* one may identify this activity of system closure (which is upstream of *to construct*) and which is characterized by the definition of the *ends* to be met (to pass from the perception of the challenge to the specification of the problem). The *second hypothesis* is that also this process is *morphogenetic* - at a non physical level - and that it utilize the same methods to build a solution, in this case a *meta-design* process.

In synthesis, the morphogenetic activity of *homo faber* represents a wider class with respect to the biological morphogenesis: men design the design (*meta-design*) and can handle not only "materials" but also "forms" and "ideas". The standardization (of materials,

forms, ideas and components) is a possibility, not a bound.

SCHEMA

## Morfogenesi artificiale e complessità

### 1 *Definizione morfogenesi artificiale*

- definizione morfogenesi artificiale
  - *homo faber*: artefatti fisici / sociali
  - oggetti / idee (hard / soft)
- razionalità rispetto ai mezzi e scelta dei fini
- condizionamenti e vincoli
  - effetto del passato (storia)
  - complessità crescente degli artefatti?

### 2 *Agire e costruire*

- distinzione tra costruire ed agire
- importanza caso / errore / rumore / caos
  - differenza tra costruzione di ordine e di complessità
- necessità di costruire un ponte tra agire e costruire
  - difficoltà crescente di definire obiettivi con la complessità crescente
  - percezione delle sfide ed impulso ad agire
  - l'agire diventa costruttivo solo quando dalla percezione si è passati alla definizione dei problemi (processo teleologico)
  - es. promesse elettorali come dichiarazione intenzione di *agire* (ma poi?)
- esiste un limite (complessità) alla capacità di trasformare *volontà di agire* in *capacità di costruire*?

### 3 *Il processo del costruire*

- le fasi
  - varie fasi di divergenza e convergenza
- gli attori
  - ambiguità: ripartizione dei compiti costruita strada facendo
- è un microprocesso di evoluzione: generazione di soluzioni, selezione
  - separazione tra generazione e selezione sincronica (in un circolo)/ modifica diacronica (spirale circolarità) della selezione con le soluzioni tentative
  - un nome per il processo: *design*
- nel processo del costruire si attua una delimitazione del campo
  - anche questo è un processo circolare che avviene per tentativi successivi

- la necessità di delimitare il sistema di intervento è particolarmente evidente per problemi nuovi di crescente complessità (sistema di sistemi gerarchicamente organizzato)
- semplificazione della complessità ad opera degli attori in particolare del cliente
  - trucco utilizzato: delimitazione del sistema in basso (atomi) ed in alto (ambiente)
- *prima ipotesi* morfogenesi artificiale:
  - autosimilarità del metodo di delimitazione del sistema

#### 4 *Dall'agire al costruire*

- dalla percezione della sfida alla definizione del problema
  - vari gradi di definizione della sfida: oscillazione tra gli estremi del costruire e dell'agire
  - esempi: sfida ambiente / caso del costruttore di auto, di componenti, e gestore trasporti urbano
- il processo di 'chiusura' del sistema: dominio cognitivo degli attori
  - non si può definire il problema se non si hanno in mente soluzioni (circolarità)
  - esempi presi da problemi di globalizzazione: deforestazione, desertificazione, agricoltura marginale
- *seconda ipotesi*
  - il processo del *design* applicato anche al passaggio dalla percezione alla sfida (meta-design)

#### 5 *Interazione tra attori e sistema*

- problema della convergenza della circolarità del processo del *design*
  - vale in particolare per l'agire: es, come emerge il cliente?
  - il sistema aiuta a convergere se si sanno sfruttare inerzie e tendenze
  - due ipotesi fondamentali: inerzia della struttura attuale (capacità di adattamento = slack / gioco) e limiti apparenti o reali di saturazione di detta capacità a livello di un dato sottosistema
  - la percezione della sfida deriva dai segnali che manda il sistema di avvicinamento alla saturazione
- *terza ipotesi*
  - dialettica tra cooperazione e competizione: si compete per sfruttare i margini di adattabilità del sistema attuale / si coopera per modificare detti margini
  - la costruzione della chiusura del sistema su cui operare il cambiamento non è univoca: dipende dal grado di cooperazione tra attori/sottosistemi
- successo ed insuccesso della risposta alle sfide: la chiusura del dominio cognitivo definisce anche il campo di selezione. Il sistema premia i cambia-

menti che aumentano la capacità globale di adattamento (nel tempo) del sistema come effetto del cambiamento

## **6 *Conclusioni***

- il problema della costruzione di complessità crescente si pone nel mondo degli artefatti come in quello biologico
- la complessità di partenza è il piedistallo su cui si aggiunge complessità e ne definisce vincoli di possibilità di agire e di canalizzazione del cambiamento
- l'uomo utilizza una procedura che può essere ricondotta al paradigma base dell'evoluzione ma applicato in modo autosimile sia a livello della elaborazione delle idee che dei materiali
- la circolarità del processo permette di attuare il principio di generazione/selezione

# **MORFOGENESI ARTIFICIALE E COMPLESSITÀ**

**1 Definizione morfogenesi artificiale**

**2 Agire e costruire**

**3 Il processo del costruire**

**4 Dall'agire al costruire**

**5 Interazione tra attori e sistema**

**6 Conclusione**