

ABSTRACT - ITA

Gli organismi biologici mostrano ricorrenti dinamiche di auto-organizzazione nei processi morfogenetici che sono alla base di come la materia acquisisce gerarchia e organizzazione. L'omeostasi è la condizione con la quale un corpo raggiunge il proprio equilibrio (termico, pressione, ecc.); un processo attraverso il quale questi sistemi stabilizzano le reazioni fisiologiche.

Una delle caratteristiche fondamentali esibite da tali organismi è la capacità della materia di instaurare processi di auto-organizzazione, responsabile dei processi di ottimizzazione che guidano all'uso efficiente dell'energia nella lotta per la sopravvivenza.

Questa ottimizzazione non mira al raggiungimento di un risultato globale deterministico e "chiuso" (precedentemente stabilito e poi perseguito ad ogni costo), quanto piuttosto al raggiungimento di un'efficienza di processi locali con obiettivi multipli e necessità divergenti; tali processi interagiscono organizzando sistemi nei quali proprietà peculiari uniche emergono dalle interazioni descritte. Le esigenze divergenti non sono negoziate sulla base di un principio di esclusività (una esigenza esclude o elimina le altre) ma da un principio di prevalenza, dove le necessità non prevalenti non cessano di esistere ma si modificano in funzione di quelle prevalenti (il proprio campo di espressione è vincolato dai percorsi tracciati in quello delle esigenze prevalenti).

In questa tesi si descrive un'applicazione ad uno specifico caso di studio di progettazione architettonica: un parco con spazi polifunzionali nella città di Bologna. L'obiettivo principale del progetto Homeostatic Pattern è quello di dimostrare come questo tipo di processi possano essere osservati, compresi e traslati in architettura: come per gli organismi biologici, in questo progetto gli scambi di materia ed energia (stabilità, respirazione, porosità alla luce) sono regolati da sistemi integrati efficienti piuttosto che da raggruppamenti di elementi mono-ottimizzati.

Una specifica pipeline di software è stata costituita allo scopo di collegare in modo bidirezionale e senza soluzione di continuità un software di progettazione parametrica generativa (Grasshopper®) con software di analisi strutturale ed ambientale (GSA Oasys®, Autodesk® Ecotect® analysis), riconducendo i dati nella stessa struttura attraverso cicli di feedback.

Il sistema così ottenuto mostra caratteristiche sia a scala macroscopica, come la possibilità di utilizzo della superficie esterna che permette anche un'estensione dell'area verde (grazie alla continuità della membrana), sia alla scala del componente, come la propria capacità di negoziare, tra le altre, la radiazione solare e la modulazione della luce, così come la raccolta capillare delle acque meteoriche.

Un sistema multiperformante che come tale non persegue l'ottimizzazione di una singola proprietà ma un miglioramento complessivo per una maggiore efficienza.

ABSTRACT - EN

Biological organisms exhibit typical self-regulatory dynamics for morphogenetic processes that lie behind the way matter acquires hierarchy and organization. Homeostasis is the condition by which a body reaches its balance (thermal, pressure, etc.); a process through which those systems stabilize physiological reactions.

One of the fundamental traits exhibited by such organisms is matter's capacity of self-organization processes, which is responsible for the optimization processes that guide efficient use of energy in the survival arms race.

Such optimization is not about reaching a deterministic global "closed" goal (one that is first envisioned and then pursued at all costs), rather it is aimed to achieve efficiency of local processes which have multiple goals and divergent demands; those processes interact forming systems which peculiar unique properties emerge from the aforementioned interactions. Divergent demands are not negotiated by an exclusivity principle (one demands excludes or kills the others) but by a prevalence principle, where non-prevalent demands do not cease to exist but modify themselves serving the prevailing ones (their domain of expression is constrained by the paths traced in the prevailing demand's one).

In this paper we present a specific case study application in architectural design: a multi-purpose park in Bologna. The main goal of the Homeostatic pattern project is to demonstrate how such processes can be observed, understood and translated in architecture: as in biological organisms, in this project matter and energy exchanges (stability, respiration, porosity to light) are regulated by integrated efficient systems rather than assemblies of mono-optimized elements.

A custom software pipeline was built in order to seamlessly and bidirectionally connect a parametric, generative design software (Grasshopper®) with software for structural and environmental analysis (GSA Oasys®, Autodesk® Ecotect® analysis), rewiring feedback data into the structure itself.

The system achieved so far exhibits characteristics at its macroscopical scale, such as the usability of its top surface that also extends the green area (thanks to membrane continuity) as well as others at the scale of the component such as its ability to negotiate, among others, solar radiation and light modulation, as well as capillar gathering of rainwater.

A multiperformance system as such does not pursue the optimization of a single property but an overall improvement for major efficiency.