

CHOMPOONUT CHAYAAMOR

BIOMIMETICA E SOSTENIBILITÀ: LO SCENARIO INTERNAZIONALE

1. *Imparare dalla natura* 2. *Biomimetica e Design* 3. *Questioni di sostenibilità*

1. *Imparare dalla natura*

L'approccio della biomimetica è diventato sempre più diffuso nella cultura ingegneristica e in quella del progetto. A partire dai settori



dell'ingegneria (materiali, meccanica, robotica) ha coinvolto di recente l'architettura e il design assumendo diversi significati. L'acquisizione del paradigma biomimetico si propone come una preziosa opportunità per acquisire nuovi principi, strategie e logiche per rendere i prodotti dell'uomo più eco-sostenibili. Le crescenti preoccupazioni globali sui problemi ambientali hanno favorito la diffusione del design biomimetico come strumento di sostenibilità.

L'importanza di *Imparare dalla Natura* è presente in ogni campo della scienza e della tecnologia. Dall'inizio del nuovo secolo, sono venuti alla ribalta, soprattutto in Europa e negli Stati Uniti, numerosi esempi di ricerca scientifica progettuale che fanno riferimento alla natura come ispirazione tecnologia per la produzione. Per esempio, il *National Geographic Magazine* ha raccolto insieme alcune esperienze sul design ispirato alla natura nel numero di aprile 2008 presentato con il titolo *Biomimetica:*

Design by Nature. Una serie di progetti di ricerca e sviluppo, alcuni dei quali sono ancora attualmente in corso, come studi di fluidodinamica per ridurre i consumi di carburante nel *car design* e le vernici autopulenti che consentono di pulire le superfici esposte all'ambiente esterno con il solo intervento della pioggia. Alcuni dei contenuti di queste esperienze sono stati presentati in dettaglio nel libro di Peter Forbes *The Gecko's Foot: Bio-inspiration-Engineering New Materials from Nature*, pubblicato nel 2005¹. Più recentemente, l'importanza dell'approccio *Learning from Nature* è stato interpretato in maniera più precisa dal punto di vista delle relazioni con i temi di sostenibilità, energia e ambiente.

Dal passato al presente, la biomimetica è diventata indispensabile in vari campi del progetto, come l'Intelligenza Artificiale, la Robotica (robot nuotatori a forma di pesce e robot *bug* ispirati a insetti), i nuovi materiali dotati di capacità avanzate come l'auto-pulizia di superfici sulla base di studi su foglie di loto; lo studio di idro e aerodinamici ispirati a organismi particolarmente veloci ed efficienti.

Il settore aerospaziale, fin dal suo inizio è stato ispirato dalla natura, dal profilo e dal modo di volare e planare delle anatre e di altri uccelli. Più di recente si è assistito alla progettazione di nuovi caschi bioispirati che si adattano alla struttura interna della testa o alla sostituzione di un membro o organo del corpo umano con un dispositivo elettrico attivo biomimetico con un funzionamento energetico efficiente.

Attualmente le funzioni e i meccanismi studiati con più attenzione nelle ricerche di biomimetica riguardano principalmente gli animali (animali soprattutto sociali, per le loro capacità collaborative); i batteri (capacità organizzative e comunicative); altri organismi, come le vespe e le formiche in grado di produrre

¹ P. Forbes, *The Gecko's Foot: Bio-inspiration-Engineering New Materials from Nature*, Norton and Company, New York 2005.

colonie mobili in cui gli individui attraverso comportamenti coordinati formano un super-organismo; le piante, per le loro capacità di crescita organizzata (l'edera rampicante o le ramificazioni degli alberi), di reattività (la capacità della Drosera di catturare un insetto con un movimento) o di riproduzione (l'espulsione rapida dei semi). Le piante sono un importante riferimento progettuale anche per l'efficienza dei loro sistemi linfatici che riescono a spingere flussi a decine di metri di altezza o a grandi distanze attraverso un'azione capillare o attraverso sistemi complessi come le ciglia delle cellule nelle *Characeae*, senza avere un sistema nervoso o muscolare paragonabile a quello degli animali.

2. Biomimetica e Design

In qualche modo, mentre nel passato la biomimetica era più legata al campo dell'ingegneria, di recente viene utilizzata anche nei campi dell'Architettura e del Design.

Anche se, per definizione, la bioispirazione dovrebbe essere sempre intesa in termini di sostenibilità ambientale, in quanto il rispetto degli equilibri ambientali della natura dovrebbe essere colto come riferimento per la progettazione e la produzione di artefatti più compatibili con l'ambiente, spesso l'applicazione dell'approccio bioispirato, se guidata prevalentemente da motivi di efficienza funzionale, può determinare un aumento dei costi ambientali ed economici. Questo avviene nel trasferimento dei principi alla fase di produzione industriale che è sicuramente quella più delicata.

Oggi *La natura come modello* deve essere guardata non solo in termini di efficienza funzionale, ma come esempio di vita ciclo chiuso, di efficienza energetica, di coerenza organizzativa, auto-adattamento e multifunzionalità, capacità di condivisione, riciclo e riuso. Potremmo imparare dalla natura strategie appropriate per usare fonti di energia rinnovabili, il riutilizzo dei rifiuti,

fino ad arrivare a strategie complesse, come quelle basate sulla capacità di auto-monitoraggio e auto-riparazione, come per esempio la strategia di auto-guarigione delle ossa.

La complessità della natura può essere un efficace riferimento per la cultura del design che ha scelto di non abbandonare le opportunità tecniche e di espressione offerte dall'evoluzione delle tecnologie, in modo sostenibile. L'autonomia, come già osservato, può essere interpretata e trasferita, anche se semplificata, come l'indipendenza dalla manutenzione, pulizia, riparazione, sostituzione. I sistemi biologici possono essere ispiratori di principi mirati all'autonomia, intesa in questo senso, in tutto il loro ciclo di vita in termini di chiusura dei cicli delle risorse.

Lo studio della natura, mira a comprendere i meccanismi di funzionamento degli organismi viventi e a trasferirli al fine di applicarli a creazioni umane. L'interesse si incentra su tutte le capacità della natura a tutti i livelli, dalle cellule, agli organismi o ai sistemi di organizzazione e di adattamento evolutivo.

3. Questioni di sostenibilità

«Design makes better life for human's life along with Sustainability, it makes better for human's life and nature's life together, it creates a green environment»². Nel suo libro *Bio-ID4S: Biomimicry in industrial Design for Sustainability: Teaching-Learning Method*, Carlos Alberto Montana Hoyos affronta il rapporto tra biomimetica, *Industrial Design* e sostenibilità. È particolarmente interessante l'osservazione secondo la quale il Design avrebbe una certa difficoltà nell'interpretare appieno l'uso più appropriato dei principi biomimetici nel progetto di nuovi prodotti.

² C. A. Montana Hoyos, *Bio-ID4S: Biomimicry in industrial Design for Sustainability: Teaching-Learning Method*, VDM Verlag, 2008.

La biomimetica è una combinazione di competenze multidisciplinari principalmente scientifiche, ingegneristiche e legate alle tecnologie avanzate, mentre il disegno industriale, a eccezione delle ricerche sui materiali innovativi, sui materiali intelligenti o sulla scienza dei materiali, per la produzione dei suoi oggetti, è più orientato a utilizzare la biomimetica come fonte di strategie progettuali e di soluzioni progettuali a bassa complessità, che risolvano il rapporto forma-funzione.

È una nuova sfida per il campo del Design quella di accelerare il proprio sviluppo verso uno stadio di complessità intermedia che possa portarlo a utilizzare le opportunità di innovazione di processo proposte dalla natura. Uno dei possibili modi è quello di includere l'utente e le nuove tecnologie nel prodotto, per sviluppare un modello di elaborazione dalla natura condiviso e integrato. Perché il design di prodotto è sempre intimamente e fisicamente correlato all'usabilità del consumatore, quindi, il modo in cui verrà utilizzato è un punto di partenza per concepire il modo di trasferire la complessità del modello naturale, non solo nella sua forma e funzione, ma anche, e soprattutto, nel suo processo.

L'uomo e la natura hanno ancora adesso una forte relazione. Siamo praticamente parte della natura quindi non dovremmo far uso della natura come una risorsa da sfruttare, ma piuttosto come una risorsa da cui trarre ispirazione. La natura ci aiuta a vivere meglio anche per progettare meglio. Il percorso di ricerca e sviluppo della biomimetica lascia intendere che la natura ha aiutato i progettisti a risolvere problemi di design in modo sempre più sostenibile ed elegante. Quindi la biomimetica verso la sostenibilità è la maniera più piena di utilizzare il design, non solo per risolvere problemi legati ai bisogni umani ma anche per risolvere le questioni sociali e problemi globali di questa epoca.

People today have forgotten they're really just a part of nature. They always think they can make something better. They don't know it, but they're losing nature. They don't see it, but they're going to perish.

The most important things for human beings are clean air and clean water³.

CHOMPOONUT CHAYAAMOR è Phd student in Design e Innovazione, Dipartimento IDEAS I Industrial Design Ambiente Storia presso la Seconda Università degli Studi di Napoli

³ A. Kurosawa, *Dream*, film 1990. Per un più ampio panorama circa l'intera questione si cfr. Y. Bar-Cohen, *Biomimetics: Biologically inspired Technologies*, Taylor&Francis, USA 2011; P. Gruber, *Biomimetics in Architecture: Architecture of life and buildings*, Springer, Germany 2011; J. M. Benyus, *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*, HaperCollins Publishers Inc, USA 1997; C. Langella, *Hybrid Design: Designing between technology and nature*, FrancoAngeli, Milano 2007; *Biomimicry in Action* in <http://bigthink.com/ideas/26298>; *Self-healing materials take cue from nature* in <http://www.bbc.co.uk/news/science-environment-15096393>; TEDxWWF - Jane Fulton-Suri: *What Nature Can Teach Us About Design* http://www.youtube.com/watch?v=aA2JoLS7_3g&ref=nf; Neri Oxman: *On Designing Form* <http://vimeo.com/7806194>.