

Bio-Inspired Design. La Biomimesi come promettente prospettiva di ricerca per un design sostenibile

LUCIA PIETRONI

Scuola di Architettura e Design dell'Università degli Studi di Camerino

Oggi siamo ormai consapevoli che “l’impatto ambientale dei prodotti, dei servizi e delle infrastrutture che ci circondano si determina, fino all’ottanta per cento, in fase di progetto. Le scelte operate in questa fase modellano i processi che sono alla base dei prodotti che usiamo, dei materiali e dell’energia necessari a realizzarli, delle diverse modalità del loro utilizzo quotidiano e di ciò che accade loro nel momento in cui non ci servono più”, come sostiene John Thackara nel libro *“In The Bubble”*.

Il design, quindi, può dare un contributo rilevante per orientare, con responsabilità, i processi di innovazione e sviluppo e gli stili di vita in una direzione più sostenibile. I designer possono fare molto, “possono contribuire a rallentare il degrado dell’ambiente più degli economisti, dei politici, delle imprese e anche degli ambientalisti”, come afferma Alastair Fuad-Luke, realizzando soluzioni progettuali innovative ma sostenibili, ovvero “capaci di futuro”, che sappiano coniugare, con equilibrio e visione, la dimensione ambientale, socio-culturale ed economica della sostenibilità.

Per sviluppare e promuovere una cultura del design e modelli di progettazione realmente sostenibili, che possano incidere efficacemente e moltiplicare i propri effetti positivi, è necessario il supporto continuo della ricerca, della sperimentazione, dello scambio e della condivisione interdisciplinare delle conoscenze. Nell’attuale fase di maturità della sfida ambientale, più che mai, c’è bisogno di valutare tutti gli sviluppi della scienza e della ricerca applicata più significa-



tivi per il raggiungimento degli obiettivi della sostenibilità ambientale sempre più impegnativi da ottenere.

In questa prospettiva, uno dei contributi della ricerca scientifica, che recentemente sembra emergere come particolarmente promettente all’interno del dibattito sulla sostenibilità ambientale e sul design sostenibile, è l’apporto della “Biomimesi” o “Biomimetica” (*Bios*, vita + *Mimesis*, imitazione), ovvero di quella “scienza che studia i sistemi biologici naturali emulandone forme, processi, meccanismi d’azione, strategie, per risolvere le sfide di ogni giorno, per trovare le soluzioni più sostenibili ai problemi progettuali e tecnologici dell’uomo, per replicarne disegni e processi in nuove soluzioni tecnologiche per l’industria e la ricerca”, come la definisce la biologa statunitense Janine Benyus.

Si tratta di un ambito scientifico interdisciplinare relativamente recente (ha poco più di trent’anni di storia), ma che negli ultimi anni ha assunto un particolare rilievo. Già nel 1958 l’ingegnere aeronautico Jack Steele aveva coniato il termine “Bionica” (Biologia + Tecnica) per intendere una “scienza dei sistemi il cui funzionamento è basato su quello dei sistemi naturali”. Rispetto agli sviluppi della Bionica, molto proficui soprattutto negli anni ’70 e ’80, la “Biomimesi” o “Biomimetica” non si limita ad imitare le forme e le strutture efficienti degli organismi viventi, ma trae spunto e ispirazione dalle strategie, dai processi e dalle logiche di funzionamento e di organizzazione che sono alla base del successo evolutivo dei sistemi biologici. Il termine “Biomimesi” è stato utilizzato per la prima volta, nel



Julien Bergignat, Helmet B, Casco per ciclisti in polipropilene ispirato dall’armadillo, 2010.

1968, dal fisico Otto Schmitt, per definire “una disciplina che simula le strutture biologiche per realizzare prodotti più efficienti”. Nel 1974 “Biomimesi” compare nel dizionario di lingua inglese “*Merriam-Webster*” così definita: “lo studio della formazione, della struttura o della funzione di sostanze e materiali biologicamente prodotti e di meccanismi e processi biologici soprattutto per lo scopo di sintesi di prodotti simili, tramite meccanismi artificiali che simulano quelli naturali”. Negli anni ‘80 e ‘90 la Biomimesi inizia ad essere insegnata nelle Università e nei centri di ricerca di diversi paesi del mondo: in Inghilterra, dove il Prof. Julian Vincent fonda il “*Centre of Biomimetics*” dell’Università di Reading e dell’Università di Bath; in Germania, dove il Prof. Thomas Speck istituisce corsi di Biomimesi all’Università di Friburgo; negli USA, dove nascono numerosi centri di ricerca, formazione e consulenza, come il “*CBID-Centre for Biologically Inspired Design*” al *Georgia Institute of Technology* o il “*Biomimicry Institute*” fondato dalla biologa Janine Benyus nel Montana; più recentemente sono sorti centri di ricerca sulla Biomimesi anche in Cina.

Pertanto, attraverso gli sviluppi delle ricerche sulla Biomimesi, si è tornati a discutere e riflettere sulla natura come fonte primaria d’ispirazione per la risoluzione dei problemi tecnologici e progettuali dell’uomo; come “modello, misura e mentore” nello sviluppo di soluzioni progettuali innovative e realmente sostenibili; come straordinaria banca-dati di espedienti biologici e di innovazioni utili a designer, ingegneri, architetti, da trasferire nella progettazione e produzione dei propri artefatti; come laboratorio di idee per uno sviluppo innovativo e sostenibile. Come sostiene Janine Benyus, nel suo libro “*Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*”, “la Biomimesi nasce proprio dalla consapevolezza che la Natura è una banca dati di innovazioni progettuali sostenibili, un archivio di brevetti disponibili immediatamente, un laboratorio di ricerca e sviluppo a nostra disposizione”.

Da sempre l’uomo ha imitato e si è ispirato alla natura per trovare soluzioni efficaci ed efficienti, prima per la sua sopravvivenza sul pianeta, poi per l’accrescimento del comfort e della qualità del proprio habitat e della propria vita. Nell’ideazione e progettazione dei propri artefatti ha imitato continuamente strutture, forme, proporzioni geometriche, colori, ritmi, simmetrie, funzioni degli organismi biologici con differenti finalità. Ma allora quale è il motivo, oggi, di un rinnovato interesse per la natura? Quali nuovi fattori riaprono il dibattito della cultura del progetto sulla necessità di tornare ad apprendere gli insegnamenti di “madre natura come contributo per il raggiungimento degli obiettivi della sostenibilità ambientale”?

Dall’attuale scenario scientifico-culturale emergono due principali fattori che consentono di considerare in modo nuovo l’approccio progettuale biomimetico o bio-ispirato.

- Il primo fattore è il recente sviluppo di nuove conoscenze scientifiche e di nuovi strumenti tecnologici capaci di analizzare, descrivere, e persino riprodurre, aspetti, fenomeni, processi della natura finora inediti ed inesplorati: in particolare gli importanti contributi delle nanoscienze e delle

nanotecnologie che consentono di comprendere la realtà e di produrre artefatti alla scala nanometrica. Infatti, le nanoscienze studiano i fenomeni e la manipolazione di materiali su scala atomica e molecolare, dove le proprietà differiscono notevolmente da quelle osservate su scale maggiori, e la creazione di materiali, sistemi e dispositivi attraverso il controllo della materia su scala nanometrica è ciò che correntemente si intende con il termine “nanotecnologie”. La dimensione nanometrica del materiale manipolato dischiude orizzonti applicativi impensabili in passato, perché le proprietà osservabili a tale dimensione si prestano ad essere utilizzate, anche su scala diversa, per sviluppare processi e prodotti caratterizzati da nuove prestazioni in un numero tenden-



Mike Thompson, Latro, Lampada alimentata da alghe, 2010.



Philips Design, Bio-light, Lampada alimentata da batteri bioluminescenti, 2011.

zialmente illimitato di settori. Pertanto oggi siamo in grado di prendere ispirazione dalla natura non solo per gli aspetti morfologico-strutturali, ma anche per i suoi modelli strategici, organizzativi e di processo, estremamente efficienti e sostenibili (ad es. auto-assemblaggio, auto-riparazione, resilienza, ecc.).

- Il secondo fattore è l'attuale fase di maturità del dibattito sulla sostenibilità ambientale caratterizzato da nuove consapevolezze: la necessità, da un lato, di un cambiamento radicale del modello di sviluppo e di una drastica riduzione del consumo di risorse ambientali delle società industriali mature e la constatazione, dall'altro, della lentezza e dell'inefficienza dei cambiamenti nella direzione della sostenibilità, nonostante le notevoli risorse finanziarie, tecnologiche e umane, messe in campo. Infatti, tra i teorici e gli studiosi della transizione verso la sostenibilità ambientale emerge con forza la consapevolezza che per risolvere gli attuali problemi economici, energetici e ambientali non è sufficiente lo sviluppo di efficienti tecnologie pulite e di processi e prodotti più sostenibili o di strategie ambientali di business, ma è necessario ed indispensabile un radicale cambiamento dell'attuale sistema di produzione e consumo, del modello di sviluppo economico e dei nostri stili di vita, perseguibile soprattutto attraverso innovazioni radicali e non incrementali. I tempi e i modi con cui si stanno percorrendo le strade verso la sostenibilità ambientale sono troppo lenti ed inefficienti. Si ha la consapevolezza che dovremmo ridurre i nostri consumi di risorse naturali di circa il 90% rispetto agli attuali, ma ogni anno stiamo consumando il 20% in più di risorse rispetto a quelle che la natura è in grado di rigenerare.

Alla luce dei recenti sviluppi e delle enormi potenzialità delle nanoscienze e delle nanotecnologie e nell'attuale fase di maturità del dibattito sulla sostenibilità ambientale l'approccio biomimetico o bio-ispirato al design appare molto promettente e destinato in futuro ad offrire un contributo ancora più significativo e determinante.

Oggi, infatti, attraverso gli sviluppi della Biomimesi, architetti, ingegneri, designer hanno a disposizione gli "esperimenti" che l'evoluzione naturale ha perfezionato in milioni



Vibram, FiveFingers, Scarpetta da corsa con suola antiscivolo ispirata alla zampa del gecko.

di anni, basandosi sul principio del "minimo investimento per il massimo rendimento", ovvero gli organismi naturali non sprecano, non producono rifiuti e utilizzano sempre la quantità minima di energia possibile per le loro attività al fine di garantire maggiori prestazioni per la perpetuazione della specie. Il numero di espedienti biologici utili per il design sostenibile è potenzialmente illimitato ed è chiaro come i progettisti possano ricavare dalla natura sempre più proficui suggerimenti per la realizzazione dei propri artefatti, mantenendo al contempo un vantaggioso rapporto tra costi e benefici.

Per sviluppare ed amplificare il contributo della Biomimesi al design, gli scienziati e i biologi dovrebbero continuare ad incrementare le banche dati di innovazioni bio-ispirate e renderle il più possibile accessibili a chi può trasferirle e applicarle in soluzioni progettuali e tecnologiche ai problemi dell'uomo, e i progettisti, invece, dovrebbero imparare ad interrogare la banca dati della natura con metodo e sistematicità, chiedendosi sempre in primo luogo: Come ha risolto questo problema la natura? Con quale espediente, con quale processo, con quale strategia?

Per ottenere inoltre risultati veramente apprezzabili in termini di sostenibilità ambientale dalla progettazione bio-ispirata sarebbe auspicabile: formare gruppi interdisciplinari di progetto; guardare e interrogare la natura in modo nuovo e con nuovi strumenti scientifici e culturali; e, soprattutto, integrare efficacemente i principi e gli strumenti della Biomimesi con gli strumenti e le strategie più consolidate del Design per la sostenibilità. In tal modo, la Biomimesi potrà in futuro fornire alla cultura del design un contributo non solo promettente, ma realmente strategico per lo sviluppo di soluzioni progettuali sostenibili, innovative e capaci di futuro, o per dirla con Victor Papanek "ecologicamente responsabili e socialmente rispondenti, rivoluzionarie e radicali nel senso più vero dei termini".

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- J. Benyus, *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*, Perennial, USA 2002 (prima edizione 1997)
- A. Fuad-Luke, *Eco-design. Progetti per un futuro sostenibile*, Logos, Modena 2003
- C. A. Montana Hoyos, *BIO-ID4S: Biomimicry in Industrial Design for Sustainability. An Integrated Teaching-and-Learning Method*, VDM Verlag, Germany 2010
- V. Papanek, *Progettare per il mondo reale*, Mondadori, Milano 1973
- G. Pauli, *Blu Economy: 10 anni, 100 innovazioni. 100 milioni di lavori*, Edizione Ambiente, Milano 2010
- G. Salvia, V. Rognoli, M. Levi, *Il Progetto della Natura. Gli strumenti della biomimesi per il design*, Franco Angeli, Milano 2009
- J. Thackara, *In the bubble. Design per un futuro sostenibile*, Umberto Allemandi & C., Torino 2008