

RICERCA

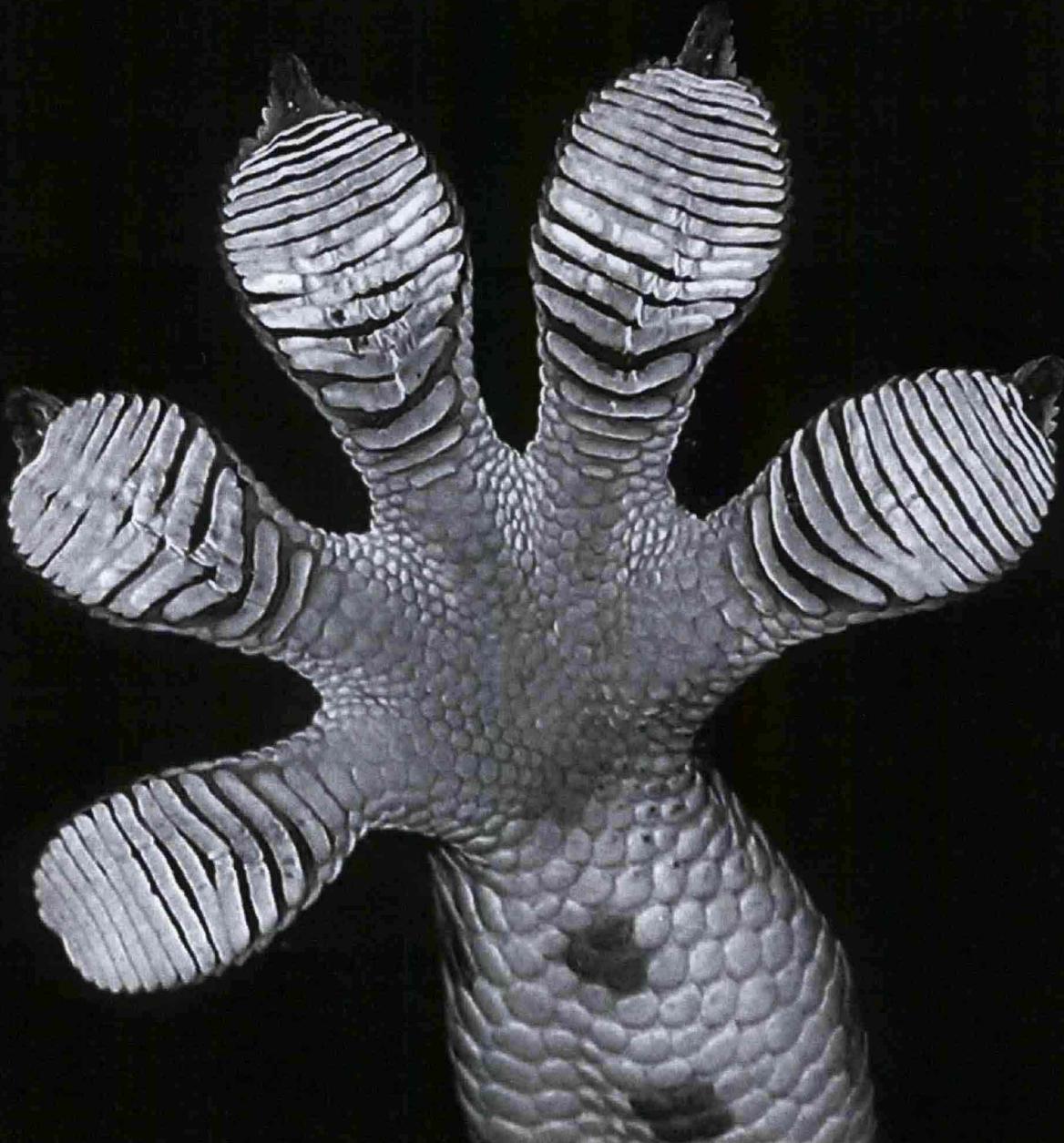
# NATURA DA IMITARE

## IMITATING NATURE

di Giulia Bruno

**Design, architettura, ingegneria sono sempre più attenti ai progetti che la natura ha realizzato in quattro miliardi d'anni di evoluzione. Problematiche ambientali, esigenze di risparmio energetico, necessità di ottimizzazione delle attività umane, potenzialità di nuovi materiali favoriscono l'applicazione funzionale dei metodi adottati da piante e animali nell'adattarsi alla vita reale.**

*Design, architecture, engineering are paying more and more attention to the projects that nature has developed over four billion years of evolution. Environmental issues, the need to save energy, the need to optimize human activity, the potential of new materials encourage the functional application of methods adopted by plants and animals to adapt to real life.*





Progetti biomimetici, cioè d'ispirazione naturale applicati al disegno industriale, architettura, ingegneria di processo e dei materiali. È l'argomento di 'Il progetto della Natura. Gli strumenti della Biomimesi per il design', saggio di Giuseppe Salvia, Valentina Rognoli, Marinella Levi, edito da FrancoAngeli, che vuole essere un contributo al metodo biomimetico nella progettazione e produzione di artefatti, metodo di pressante attualità in un mondo caratterizzato dall'inquinamento ambientale e dalla richiesta di risparmio energetico.

La natura è modello di equilibrio, vantaggio, evoluzione e progresso. In quattro miliardi di anni ha dato origine a materiali, strutture e meccanismi dalle eccezionali proprietà. Le strutture naturali sono solitamente frutto di un numero limitato di componenti, minerali, proteine, acqua, combinati senza scarti o emissioni nocive, autoassemblanti a temperature e pressioni ambientali, con pressoché infinite configurazioni possibili. Si adattano perfettamente alla funzione richiesta, sono ben più efficienti degli artefatti umani. Ad esempio, la seta prodotta dal ragnò come molla è migliore del miglior acciaio da molla, una barra di legno è tre volte più efficiente dell'alluminio, le proprietà elastiche e di flessibilità della pelle sono note a tutti. Gli autori, docenti del Politecnico di Milano, si occupano da anni di ricerca sui materiali per il design. Prendono qui in esame quali siano le metodologie naturali di adesione a differenti

superfici, gli espedienti per controllare l'attrito, quelli che portano all'autoriparazione, autopulenza, ottimizzazione di prestazioni fisico meccaniche con minimo utilizzo di materiale ed energia, quali gli accorgimenti di pieghevolezza per ridurre grandi strutture in piccoli volumi. 'Il progetto della Natura' illustra il principio di massima resa con minimo sforzo, esemplificando con numerose immagini le potenzialità dell'approccio biomimetico. Citiamo ad esempio le nano strutture dei cuscinetti delle zampe dei gechi, l'effetto idrorepellente delle foglie di molti vegetali, i raffinati esagoni degli alveari di cartone delle vespe o quelli di cera delle api. Il tutto applicato al design, nella sua "funzione di ponte fra l'astrazione della ricerca e le necessità della vita reale".

Senza dimenticare approcci, istituzioni, strumenti, riviste specializzate, database, blog di scambio, l'ultima parte del libro è dedicata all'applicazione della Biomimesi a prodotti industriali, tessile, abbigliamento, architettura e costruzioni. Dalle strutture leggere che prendono a modello ragnatele, bolle, conchiglie, uova, radiolari microrganismi dallo scheletro traforato, agli espedienti atti ad ottimizzare climatizzazione e consumo, fino ad imprese basate sul principio dell'autosufficienza energetica, si pone l'accento su come l'architettura contemporanea 'stia imparando ad applicare la Biomimesi' in modo più funzionale, sia grazie ai nuovi materiali, sia per la ricerca di modalità che

possono conciliare problematiche ambientali, consumo energetico, attività e artefatti umani.

Immagini tratte da 'Il progetto della Natura. Gli strumenti della Biomimesi per il design', di Giuseppe Salvia, Valentina Rognoli e Marinella Levi. Edito da FrancoAngeli. © 2009 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

**In questa pagina, esempio di pieghevolezza in natura: dispiegamento della proboscide di una farfalla sfinge colibri, *Macroglossum stellatarum*, per attingere nutrimento dal fiore. © Dragisa Savic. Pagina accanto, esempio di adesione naturale: zampa di gecko (*Gekko gekko*), in cui si evincono i cuscinetti adesivi. David Clements.**

**On this page, an example of folding in nature: a hummingbird moth unfurls its proboscis to draw nutrition from a flower. © Dragisa Savic. Page across, an example of natural adhesion: a gecko's foot (*Gekko gekko*), showing the sticky pads. David Clements.**



efficient than aluminium, the elastic and flexible properties of the skin are familiar to everyone. The authors, professors at the Politecnico di Milano, have been researching materials for design for many years. Here they examine the natural methods of adhesion to different surfaces, ways to limit friction, the mechanisms of self-repair, self-cleaning, the optimization of physical and mechanical performance with a minimum use of materials and energy, principles of folding to reduce large structures to small volumes. "Nature's design" illustrates the principle of maximum yield with minimum effort, offering an array of images to illustrate the potential of biomimicry. We might mention, for example, the nano-structures in the cushions on the feet of geckos, the waterproof effect of the leaves on many plants, the refined hexagons of cardboard wasps' nests or wax bees' nests. All of the above applied to design, in its "function as a bridge between the abstraction of research and the needs of real life". Without forgetting approaches, institutions, tools, specialized magazines, databases, blogs, the last section of the book is dedicated to the application of Biomimicry to industrial products, textiles, clothing, architecture and construction. From lightweight structures styled on spiderwebs,

www.ecostampa.it

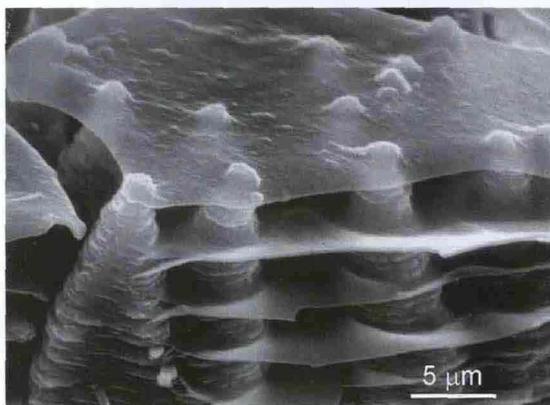
*Biomimicry projects, inspired by nature and applied to industrial design, architecture, and process and material engineering. This is the theme of 'Nature's design. The tools of Biomimicry for design', an essay in Italian by Giuseppe Savvia, Valentina Rognoli, Marinella Levi, published by FrancoAngeli. The intent is to make a contribution to the biomimetic approach to the design and production of artifacts, methods that have become urgently relevant to a world suffering from environmental pollution and in need of saving energy.*

*Nature is a model of balance, advantage, evolution and progress. Over the space of four billion years, it has created materials, structures and mechanisms with exceptional properties. Natural structures are usually the product of a limited number of components, minerals, proteins, water, combined without waste or toxic emissions, self-assembled at the temperature and pressure of the environment, with an almost infinite number of possible configurations. They adapt perfectly to the required function, and are far more efficient than human artifacts. For example, the silk produced by a spider is better as a spring than the best spring steel, a stick of wood is three times more*

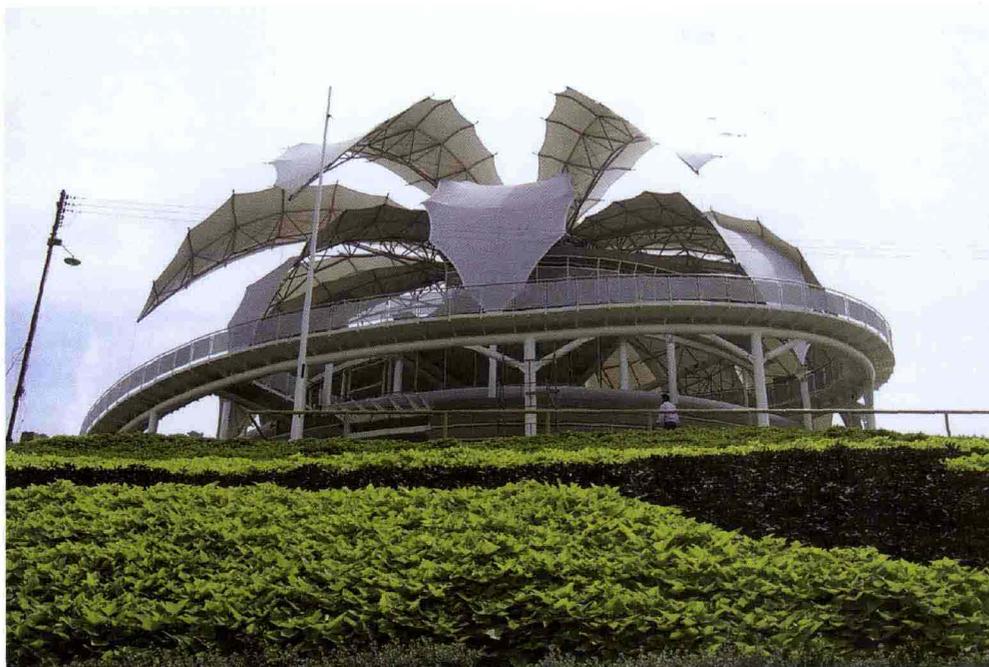


**In questa pagina dall'alto. Espediente antiattrito: disamare di acero (famiglia degli Acer). © Pontus Eriksson. Strategie strutturali: Vespa (Polistes sp.) durante la realizzazione della struttura a pattern esagonale dell'alveare. © Sean McCann.**

**On this page from top. Non-friction measure: maple tree samara (from the Acer family). © Pontus Eriksson. Structural strategies: Wasp (Polistes sp.) during construction of the hexagonal structure of the wasp's nest. © Sean McCann.**



*bubbles, shells, eggs, radiolarian micro-organisms with perforated skeletons, to devices that can optimize air conditioning and energy consumption, to businesses based on the principle of energy self-sufficiency, the accent is placed on contemporary architecture, and how it "is learning to apply Biomimicry" in a more functional way thanks to new materials and the search for methods that can reconcile environmental problems, energy consumption, and the activities and artifacts of man. Images drawn from 'Il progetto della Natura. Gli strumenti della Biomimesi per il design', by Giuseppe Savvia, Valentina Rognoli and Marinella Levi. Published by FrancoAngeli. ©2009 by FrancoAngeli s.r.l., Milan, Italy.*



Al centro, Stadio Olimpico, Monaco di Baviera (1972): esempio di architettura 'a ragnatela' per opera di Frei Otto. © Evan Chakroff. In basso, a sinistra, quartieri generali della compagnia di assicurazione Swiss Re, Londra, progetto Sir Norman Foster, con evidente analogia formale e funzionale alle spugne marine. © Angeles Martin. Nella pagina accanto, in basso, immagine SEM del profilo di crescita di un guscio di *Haliotis rufescens*: i mattoni aragonitici, in direzione verticale, sono separati da matrice biomacromolecolare di proteine, che funge da calce nel processo auto-assemblante. © Mehmet Sarikaya.

At centre, the Olympic Stadium, Munich (1972): an example of 'spider web' architecture by Frei Otto. © Evan Chakroff. Below, at left, the headquarters of the Swiss Re insurance company, London, designed by Sir Norman Foster, with an obvious formal and functional analogy to sea sponges. © Angeles Martin. Page across, below, a SEM image of the growth curve of a *Haliotis rufescens* shell: the aragonite bricks, in the vertical sense, are separated by a biomacromolecular matrix of protein, that serves as mortar in the process of self-assembly. © Mehmet Sarikaya.

Qui sopra e in basso a destra: Padiglione del Venezuela di Fruto Vivas per l'Expo di Hannover (2000) in configurazione aperta, © Danny De Nobrega, e chiusa, © Tatiana Cordova Cavaneiro, dei petali del soffitto.

Above and below right: Venezuelan Pavilion Fruto Vivas for the Hanover Expo (2000) with the open configuration, © Danny De Nobrega, and the closed configuration, © Tatiana Cordova Cavaneiro, of the ceiling petals.

