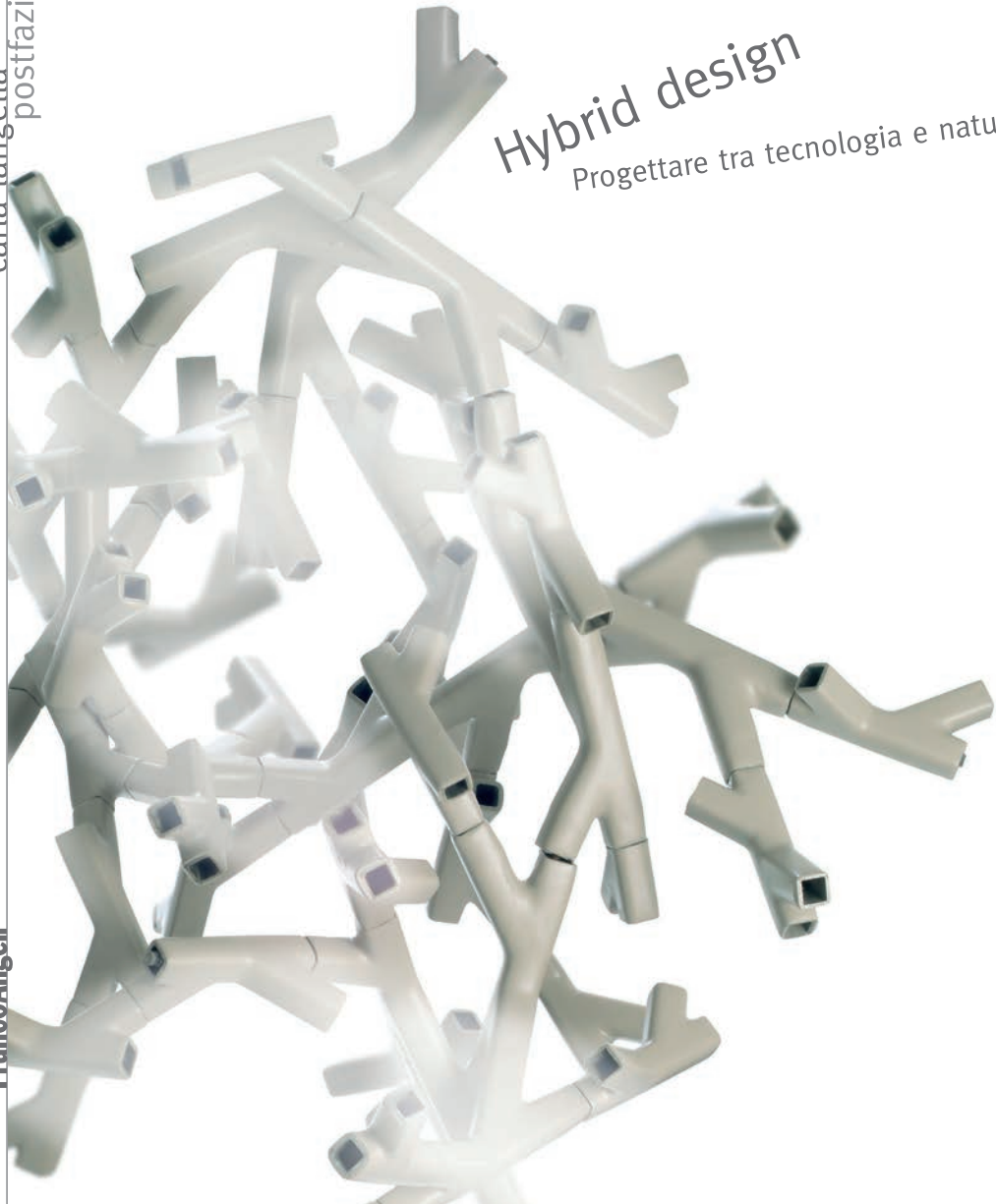


FrancoAngeli

carla langella
postfazione di isao hosoe

Hybrid design

Progettare tra tecnologia e natura



Informazioni per il lettore

Questo file PDF è una versione gratuita di sole 20 pagine ed è leggibile con



La versione completa dell'e-book (a pagamento) è leggibile con Adobe Digital Editions. Per tutte le informazioni sulle condizioni dei nostri e-book (con quali dispositivi leggerli e quali funzioni sono consentite) consulta [cliccando qui](#) le nostre F.A.Q.



»» **Culture del design**, collana diretta da *Patrizia Ranzo*
Coordinatore per il settore del design *Francesca La Rocca*
Coordinatore per il settore della comunicazione visiva *Daniela Piscitelli*

La collana *Culture del design* intende dare ascolto alle voci diverse e ai molteplici settori che contribuiscono all'evoluzione del sistema degli oggetti. Il design non soltanto ha dato forma al vivere contemporaneo, ma, attraverso la dimensione della quotidianità, ha inciso in maniera profonda su usi, significati dell'abitare, raggiungendo la sfera del privato e la dimensione dell'esperienza personale.

Mai sterile supporto per la funzione, il design può esprimere infatti nella forma tecnicamente impeccabile dell'industria, e quindi con esattezza analitica, valori legati anche ad aspetti personali, magici e irrazionali dell'esistenza; frutto di una scelta dell'utilizzatore, collegandosi ad esigenze sociali diffuse quanto spesso inespresse, il design storicamente ha rappresentato l'unico elemento dell'abitare moderno in grado di catalizzare l'attenzione sul privato.

A differenza dell'architettura, sostenuta costantemente da un apparato teorico necessario a sostanziarne il ruolo "civile", il design ha parlato prevalentemente attraverso gli oggetti. Da un lato questa modalità in parte "subliminale" ne ha potenziato il ruolo strategico nell'evoluzione della società; dall'altro, dopo le grandi teorizzazioni della modernità non è più emersa – tranne alcuni contributi – una riflessione sistematica e strutturata, in grado di seguire e rappresentare i continui sviluppi del progetto di design.

È quindi necessario tornare a riflettere prestando particolare attenzione al linguaggio degli oggetti ed alle costellazioni di pensiero che rappresentano, nella consapevolezza che solo attraverso la costruzione di nuovi percorsi critici è possibile far emergere più compiutamente quei modelli di sviluppo sottesi agli oggetti stessi.

Culture del design, quindi, propone testi che si collocano su due fronti diversi: saggi teorici che intendono fornire un contributo allo statuto dell'oggetto industriale contemporaneo e ricerche che ampliano gli scenari del progetto di design.

In questa ottica il design, la comunicazione visiva, la moda rappresentano settori intercomunicanti, ma anche punti di vista peculiari da cui osservare i mutevoli paesaggi del progetto contemporaneo.

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio "Informatemi" per ricevere via e-mail le segnalazioni delle novità o scrivere, inviando il loro indirizzo, a: "FrancoAngeli, viale Monza 106, 20127 Milano".

FrancoAngeli

carla langella
postfazione di isao hosoe

Hybrid design

Progettare tra tecnologia e natura



› **Progetto grafico**

Daniela Piscitelli

› **Impaginazione**

Francesco Palladino

› **Composto in**

Meta regular, bold, italic

Bembo italic

Democratica regular

› **In copertina**

Mathieu Lehanneur,

Q=Quinton

serie Elements, 2006

Foto Véronique Huyghe

Copyright © 2007 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito www.francoangeli.it.

a Paolo

Indice

› Prefazione , di Patrizia Ranzo	11
› L'evoluzione del “bio-inspired design”	
La biologia come riferimento progettuale	15
Biomimesi e tecno-scienza	30
Il vivere fluido	36
Processi evolutivi dell'artificiale	37
› L'approccio “hybrid design”	
L'encoding biologico nel design	45
L'identificazione tra oggetto, materia e performance	49
Metodologia progettuale	50
› Le qualità biologiche dell'hybrid design	
Nuove qualità biologiche per il design	61
Autonomia	63
Auto-organizzazione e adattamento	68
L'intelligenza delle cose	74
Smart packaging	76
Smart textiles	80
Smart furniture	102
Il principio ologrammatico	103
Ridondanza e multifunzionalità	105
Tensegrity	106
Metamorfosi cromatiche	111

Movimenti biologici	121
Insedimenti ibridi	124

› **Hybrid design e sostenibilità ambientale**

Strategie biologiche per la sostenibilità ambientale	135
Progettare la <i>maintenance</i>	139
Percorsi ibridi verso un'innovazione sostenibile	147
Prospettive di cross-fertilization	150

› **Postfazione**, di Isao Hosoe 155

L'hybrid design

si spinge oltre l'imitazione della natura e delle sue logiche

dando luogo a prodotti ibridi,

che "reinterpretano" criticamente il mondo naturale,

costruendo un universo di oggetti parallelo,

con logiche,

comportamenti

e strutture

nuovi,

generati dall'integrazione tra tecnologia e biologia

e dalla risposta a esigenze e stili di vita

altrettanto

ibridi.

Prefazione

La biologia ha rappresentato un riferimento fondamentale per il progetto moderno: il razionalismo ricercava in essa quella legittimazione scientifica essenziale per qualunque disciplina del XX secolo che comprendesse degli aspetti tecnici. Horatio Greenough sancisce alla fine dell'Ottocento le basi teoriche del funzionalismo in architettura e nel design, mettendo in diretto collegamento tecnica progettuale e tecnica della natura. Se in natura le forme sono il prodotto dell'ambiente, l'adattamento della forma alla funzione è per Greenough il principio operante in natura da riproporre nella progettazione. Per Walter Gropius lo sviluppo della forma organica in natura è il modello perpetuo di ogni creazione umana. Aderendo all'ideologia funzionalista possiamo dire che tutta la progettazione moderna si basa, spesso implicitamente, sull'idea che ogni problema progettuale contenga e suggerisca per natura la propria soluzione.

Nella bionica, disciplina nata alla fine degli anni Cinquanta in ambito militare, il riferimento alla natura e ai sistemi biologici è dichiarato e sviluppato con specifiche ricerche. La bionica infatti nasce come strategia di simulazione della natura allo scopo di produrre innovazione tecnologica. Si occupa non tanto della forma delle parti, quanto piuttosto di comprendere l'interrelazione tra i sistemi, scava la superficie degli oggetti naturali per capire la forma attraverso la struttura interna. L'organismo naturale è assunto come modello tecnico da imitare.

Il limite della bionica classica è l'imitazione della natura come modello essenzialmente statico, cosicché i riferimenti progettuali spaziano tra modelli organici e inorganici: dalla struttura dei cristalli alle ali della libellula, dalla geometria delle bolle di sapone agli alveari delle api. Una interpretazione meccanicista di processi biologici è sottesa dunque all'approccio della bionica, rispecchiando d'altronde il fondamentale determinismo della biologia moderna.

Oggi assistiamo da un lato a un'enorme sviluppo delle biotecnologie che stanno spingendo la ricerca verso una "ingegnerizzazione" della vita, dall'altro a un'ingegneria dell'artificiale che progetta sistemi sempre più vicini alle caratteristiche

del mondo biologico. Queste direzioni del sapere pongono tra l'altro in maniera sempre più incalzante le problematiche scientifiche e sociali legate alle prospettive della "vita nell'epoca della sua riproducibilità tecnica"¹.

Le biotecnologie, le nanotecnologie, i sistemi di intelligenza artificiale caratterizzeranno sempre di più lo scenario del prossimo futuro. I progressi compiuti in questi campi dalla scienza consentono oggi di conoscere a fondo le strutture, i processi, le logiche e i funzionamenti che sono alla base del mondo naturale.

Nell'ambito del progetto di design il livello di sviluppo raggiunto nei diversi campi della ricerca scientifica consente, grazie anche a processi sempre più veloci di trasferimento tecnologico, di realizzare artefatti talmente complessi da somigliare sempre più ai sistemi biologici. Nuove conoscenze e tecniche permettono già allo stato attuale di realizzare artefatti ibridi, a metà tra natura e artificio. Strutture e oggetti che fanno parte di un universo tecno-biologico dove la materia artificiale "prende vita", cresce, evolve e si trasforma; dove i sistemi sono in grado di auto-ripararsi e auto-organizzarsi alla stregua di organismi viventi.

I paradigmi e gli sviluppi sperimentali della biologia contemporanea hanno aperto nuove vie e prospettive inedite per possibili relazioni tra progetto e scienze del vivente, configurando uno scenario aperto e trasversale nel quale si colloca il nuovo approccio progettuale prospettato dall'autrice: l'hybrid design. Nell'hybrid design non è implicito nessun determinismo biologico, ma un'idea dei processi naturali basata su dinamiche plurali di evoluzione; il rapporto tra progettazione e natura, tra design e biologia rappresenta, perciò, dal punto di vista dell'hybrid design, un campo complesso e multiforme di ricerca. È quindi innanzitutto un ambito altamente interdisciplinare al quale partecipano diverse competenze in diversi settori quali, oltre la biologia, l'ingegneria, la fisica, la chimica, le scienze dell'informazione, il disegno industriale.

L'hybrid design si spinge oltre l'imitazione della natura e delle sue logiche dando luogo a prodotti appunto ibridi, che "reinterpretano" criticamente il mondo natu-

rale, costruendo un universo di oggetti parallelo, con logiche, comportamenti e strutture nuovi, generati dall'integrazione tra tecnologia e biologia e dalla risposta a esigenze e stili di vita altrettanto ibridi.

Questo libro è il frutto di una sistematizzazione delle sperimentazioni e delle ricerche contemporanee più interessanti ai fini della costruzione di uno scenario di strategie "ibride" che possano essere applicate al settore del design dei prodotti industriali. Per raggiungere questo obiettivo l'autrice ha svolto un'ampia indagine sui metodi di integrazione interdisciplinare e sulle loro opportunità di trasferimento nell'ambito del design.

Il risultato è quindi un contributo critico che offre un ventaglio di strumenti metodologici suggerendo un iter progettuale per la realizzazione di prodotti "ibridi".

Patrizia Ranzo

> Note

¹ Cfr. Massimo De Carolis, *La vita nell'epoca della sua riproducibilità tecnica*, Bollati Boringhieri, Torino 2004.

Probabilmente tra tutte le scienze

è la biologia
quella che prima,
più significativamente,
affronta il problema centrale della teleologia,
del design in natura;

quindi,
per questo motivo,
è perfettamente naturale che, fra tutte le scienze,
sia quella che debba attrarre
l'interesse dei designers.

L'evoluzione del “bio-inspired design”

»» La biologia come riferimento progettuale

*Look deep, deep into nature, and then
you will understand everything better*

Albert Einstein

Nella storia dell'uomo la natura ha sempre costituito un importante riferimento, sia formale che funzionale, in grado di stimolare la nascita di nuove soluzioni tecniche ed espressive. Molti dei più importanti progressi scientifici e tecnologici sono stati indotti dall'osservazione dei fenomeni e delle strutture naturali. Da sempre il riferimento biologico è per la cultura del progetto tra i più importanti principi fondativi e di ispirazione¹. Come ha osservato Philip Steadman, autore di una delle trattazioni più approfondite sulla storia e sulla teoria dell'analogia biologica nell'architettura e nel design vi sono aspetti degli oggetti progettati dall'uomo, quali ad esempio le costruzioni, e aspetti dei modi in cui i loro progetti sono realizzati, i quali, osservati entrambi sia ad un livello individuale che culturale, si prestano particolarmente bene ad essere descritti e spiegati tramite la metafora biologica. I concetti di 'completezza', 'coerenza', 'correlazione' e 'integrazione' usati per esprimere le relazioni non certo casuali tra le parti di un organismo biologico, possono essere utilizzati per descrivere simili qualità nei manufatti progettati con criterio. L'adattamento e la perfetta corrispondenza dell'organismo all'ambiente in cui esso vive, possono essere paragonati all'armoniosa relazione tra una costruzione e lo spazio circostante e, più astrattamente, alla concordanza tra il design e i vari scopi cui esso è stato destinato. Probabilmente tra tutte le scienze, è la biologia quella che prima, più significativamente, affronta il problema centrale della teleologia del design in natura; quindi, per questo motivo, è perfettamente naturale che, fra tutte le scienze, sia quella che debba attrarre l'interesse dei designers.

inoltre, da un punto di vista storico, è stata la biologia la scienza verso la quale i teorici dell'architettura e del design si sono più frequentemente rivolti². Gli antichi Greci individuarono negli organismi naturali un modello di perfezione e di armonia tradotto nell'ideale classico di bellezza. Nella *storia naturale* di Aristotele compare già l'analogia tra natura e arte in termini di equilibrio e proporzione tra le parti. Ma in *Le parti degli animali* l'analogia si spinge fino alla teorizzazione di un'estetica funzionale secondo cui ognuna delle parti del corpo è in vista di un fine, il fine poi è una certa funzione, è manifesto che il corpo nel suo insieme è costituito in vista di una funzione complessa. (...) il corpo è in qualche modo finalizzato all'anima, e ognuna delle sue parti alla funzione alla quale è destinata per natura³. Teorie che come osserva Steadman⁴ verranno poi approfondite da Felix Vicq d'Azyr e soprattutto da Georges Cuvier, con la sua regola di anatomia fondata sulla "correlazione delle parti", secondo cui tutti gli organi di uno stesso animale formano un sistema unico, le cui parti sono tutte concatenate, agiscono e reagiscono l'una rispetto all'altra, e non vi può essere alcun mutamento in ognuna di esse, senza che ciò non comporti una analoga modificazione in tutte⁵.

Nella metà dell'Ottocento lo scultore e scrittore Horatio Greenough, iniziò a porre le basi teoriche del funzionalismo moderno in architettura e nel design, osservando nella molteplicità delle forme naturali una corrispondenza tra forma e funzione da cui derivò l'utilità di fare riferimento allo studio delle strutture degli scheletri e delle pelli degli animali e degli insetti nell'elaborazione dei principi dell'edilizia⁶. Se le teorie di Greenough si mantenevano su di un piano generale, Louis Sullivan, provò, alcuni anni dopo, a prospettare una applicazione pratica nell'architettura di questo principio. In un articolo del 1896 Sullivan scriveva che tutte le cose in natura hanno un aspetto, cioè, una forma, una sembianza esterna, che ci spiega che cosa sono, che le distingue da noi stessi e dalle altre cose. senza dubbio in natura queste forme esprimono la vita interiore dei sistemi naturali, la qualità originaria, di animali, alberi, uccelli, pesci (...) nella traiettoria del volo dell'aquila,

nell'apertura del fiore di melo, nella fatica del lavoro duro del cavallo, nello scivolare gaio del cigno, nella ramificazione della quercia che si aggroviglia intorno alla base nel movimento delle nubi e sopra tutto nel movimento del sole, la forma segue sempre la funzione, e questa è la legge. Dove la funzione non cambia, la forma non cambia (...) è la legge che pervade tutte le cose organiche ed inorganiche, tutte le cose fisiche e metafisiche, tutte le cose umane e sovraumane di tutte le manifestazioni concrete della testa, del cuore, dell'anima, che la vita è riconoscibile nella sua espressione, che la forma segue sempre la funzione. Questa è la legge⁷.

La natura reale di ogni problema, dunque, contiene e suggerisce la soluzione. Alcuni anni dopo la famosa frase di Sullivan "form ever follows function" venne riproposta da Ludwig Mies van der Rohe nella versione più netta: "form is function".

Il biologo D'Arcy W. Thompson, autore di *On Growth and Form*, è considerato un precursore di quella disciplina che oggi viene definita biomatematica. Nel testo Thompson propone di tradurre, attraverso funzioni matematiche lineari e non lineari, le morfologie rilevate in natura per individuare possibili analogie tra organismi biologici e ipotizzare similitudini funzionali con le forme e i meccanismi realizzati dall'uomo.

A questo scopo D'Arcy W. Thompson propone e illustra, in maniera molto puntuale, un campionario di analogie tra le strutture e le morfologie create dalla natura e i sistemi architettonici e meccanici prodotti dall'uomo. Nel trattato viene evidenziato come l'efficacia funzionale osservata nella natura possa essere in grado di stimolare soluzioni altrettanto efficaci nel mondo degli artefatti.

Il testo, ricco di affascinanti illustrazioni ha ispirato generazioni di biologi, architetti, artisti e matematici. Una delle parti più interessanti e note è il capitolo XVII, dal titolo *The Comparison of Related Forms*, nel quale viene utilizzato il metodo delle trasformazioni cartesiane per interpretare le relazioni tra forme affini di diverse diverse strutture biologiche. Metodo che ha ispirato successivamente numerosi studi scientifici di embriologia, tassonomia, paleontologia ed

ecologia. Nell'epilogo del testo si legge che l'armonia del mondo si manifesta nella forma e nel numero, e il cuore e l'anima e tutta la poesia della filosofia naturale si incarnano nel concetto della bellezza matematica. Tale è la perfezione della bellezza matematica che ciò che più è aggraziato e regolare, insieme è più utile e perfetto⁸.

Alla trattazione di Thompson non è stato attribuito un valore scientifico nell'ambito della ricerca biologica. È un lavoro che rientra, infatti, nella tradizione *descrittiva*, nel quale l'autore non ha articolato le sue osservazioni in forma di ipotesi sperimentali da esaminare e dimostrare scientificamente. Nel testo vengono sollevati continuamente nuovi problemi e osservazioni che, pur essendo lasciati in gran parte irrisolti, stimolano la curiosità e l'immaginazione, aspetti che ne hanno motivato il successo. Thompson era consapevole del valore di ispirazione concettuale, più che di esaustiva trattazione scientifica del suo testo del quale affermava: "Questo libro non richiede un'introduzione molto estesa perché è esso stesso una prefazione dall'inizio alla fine"⁹.

Ma è soprattutto nella modernità che il riferimento naturale diviene modello scientifico¹⁰, in grado di legittimare il progetto razionalista. Le equivalenze esatte tra forma e funzione e tra problema e soluzione che la scienza moderna di inizio secolo scorso riconosceva nei processi e nelle strutture naturali, costituivano gli ideali fondamentali per un progetto scientificamente rigoroso.

Come afferma Steadman il tema meccanicistico nel funzionalismo fu ampiamente ripreso dai teorici dell'architettura e del design del diciannovesimo secolo; anche negli studi teorici del movimento moderno, l'argomento maggiormente ricorrente, è ancora una entusiastica esaltazione delle realizzazioni delle nuove tecniche, nelle quali 'razionalisti' e funzionalisti vedevano gli esiti della fedeltà agli stessi principi di produttività e a quel diretto ed immediato adattamento agli scopi pratici che essi avevano lodato nelle forme della natura¹¹.

Alan Colquhoun osserva che dalla profonda fede espressa dal movimento moder-

no in architettura nei confronti del *determinismo biotecnico* deriva l'evoluzionismo culturale del diciannovesimo secolo¹². L'origine della concezione biotecnica proviene da una tradizione di testi divulgativi sul tema delle analogie tra la natura e le macchine, di cui il primo fu *Nature's teachings: human invention anticipated by nature* di John George Wood, in cui afferma che per quasi tutte le invenzioni dell'uomo esiste un "prototipo" in natura. Nel testo le analogie tra "invenzioni" della natura e "invenzioni" dell'uomo sono raggruppate in funzione dei settori di attività antropiche¹³.

Il termine *Biotechnik* viene introdotto per la prima volta da Raoul Heinrich Francé, nel testo *Die Pflanze als Erfinder*, nel quale indaga sulle forze meccaniche che governano i processi di crescita e le morfologie strutturali delle piante facendo riferimento alle opportunità offerte dalla conoscenza di tali fenomeni nel progetto di artefatti¹⁴. Francé e il suo approccio alla biotecnica vennero scelti come riferimenti da Laszlo Moholy-Nagy alla *Bauhaus*¹⁵.

Su queste tematiche Steadman scrive: il concetto della 'biotecnica' o 'biotecnologia', che tra il 1920 e 1930, attirò l'attenzione di alcuni designers. In sostanza, la teoria avanzata era questa: nell'evoluzione delle piante e degli animali la natura stessa aveva già realizzato una grande varietà di 'invenzioni', rappresentate nei designs degli organi, o negli adattamenti degli arti. Queste invenzioni avevano risolto in maniera ingegnosa tutti i tipi di problemi funzionali ed ingegneristici — strutturali, meccanici, persino chimici ed elettrici. Ciò che si richiedeva era una studio accurato della ingegneria della natura; l'uomo avrebbe così trovato la soluzione per tutte le esigenze tecniche, dal momento che bastava soltanto ricopiare i modelli naturali nel design di macchine e strutture. In questo modo, invece di una soluzione tecnologica che richiedeva un grande dispendio di tempo, si poteva 'prendere in prestito' il tempo già impiegato nell'evoluzione organica di questi equivalenti naturali dei manufatti prodotti dall'uomo¹⁶.

Alla fine degli anni Cinquanta, in continuità con le teorie biotecniche, ma con