

RICERCA



S E C O N D O

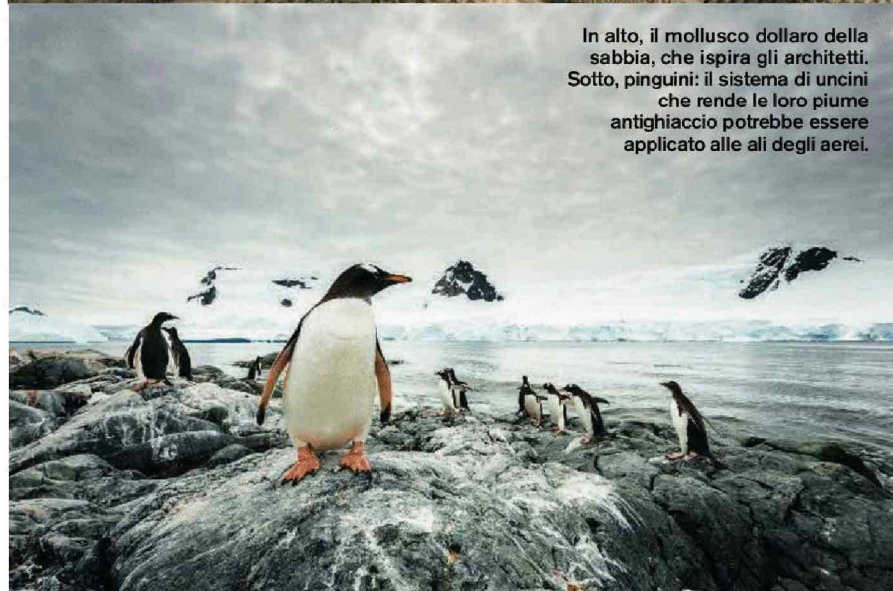
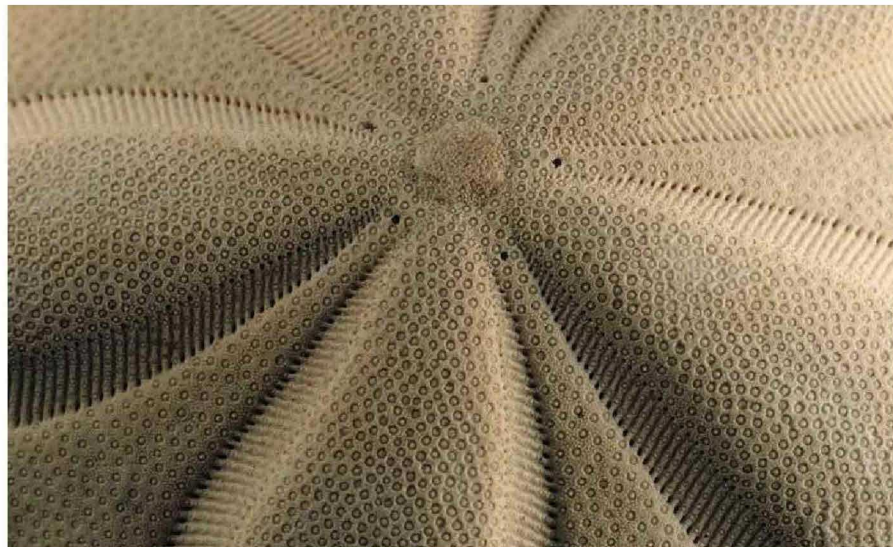
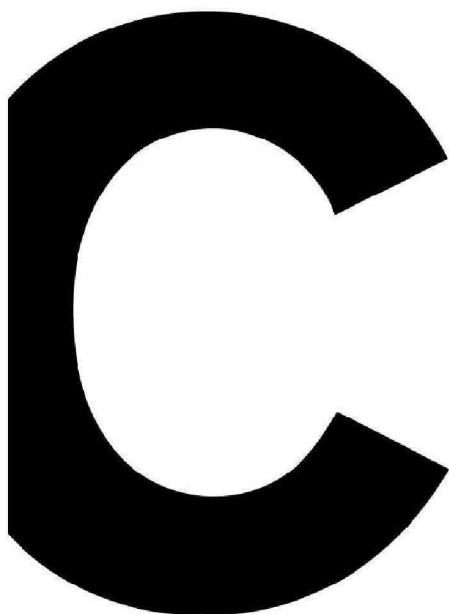
Il gecko fa da modello
agli scienziati
per ricerche nel campo
dei collanti.

NATURA

Imparare dalla
biologia soluzioni
tecniche insuperabili:
la sfida per
architetti, ingegneri,
persino manager
di Laura Traldi

Foto di Paul D. Slevin/NPL/Contrasto

RICERCA



In alto, il mollusco dollaro della sabbia, che ispira gli architetti. Sotto, pinguini: il sistema di uncini che rende le loro piume antighiaccio potrebbe essere applicato alle ali degli aerei.

bra un divertissement l'enorme "guscio" di pezzi di legno "cuciti" a punto croce che da inizio estate si trova davanti all'Università di Stoccarda. Invece è un padiglione nato per spiegare cos'è il bio-mimetismo, il principio secondo cui invece di lambiccarci il cervello alla ricerca di nuove soluzioni ai problemi del mondo dovremmo studiare e copiare quelle che ci propone la natura con i suoi 3,8 miliardi di anni di esperienza. Il padiglione, infatti, imita la morfologia della conchiglia del riccio di mare piatto, detto dollaro della sabbia, grazie a lamelle di faggio curvate e poi unite con un filo da robot normalmente usati nell'industria tessile: per questo malgrado pesi soltanto 780 chili per 105 metri quadrati e sia privo di metallo, cemento o acciaio, è resistentissimo, praticamente indistruttibile. Per i ricercatori che l'hanno realizzato, un testimonial chiave di una nuova edilizia *green*, veloce, *low cost* ed efficientissima perché ispirata alla natura. **Senza disturbare Leonardo e i suoi aerei** che imitavano gli uccelli, l'idea che animali e piante offrano un affascinante catalogo di soluzioni brillanti per affrontare problemi complessi non è né nuova né rivoluzionaria. Basti pensare che uno dei materiali che deve più al bio-mimetismo, il velcro, è stato in-

'È CHI LO SCAMBIA per un'opera d'arte *en plein air*, chi entra per curiosare tra i suoi misteriosi oblò. Sem-

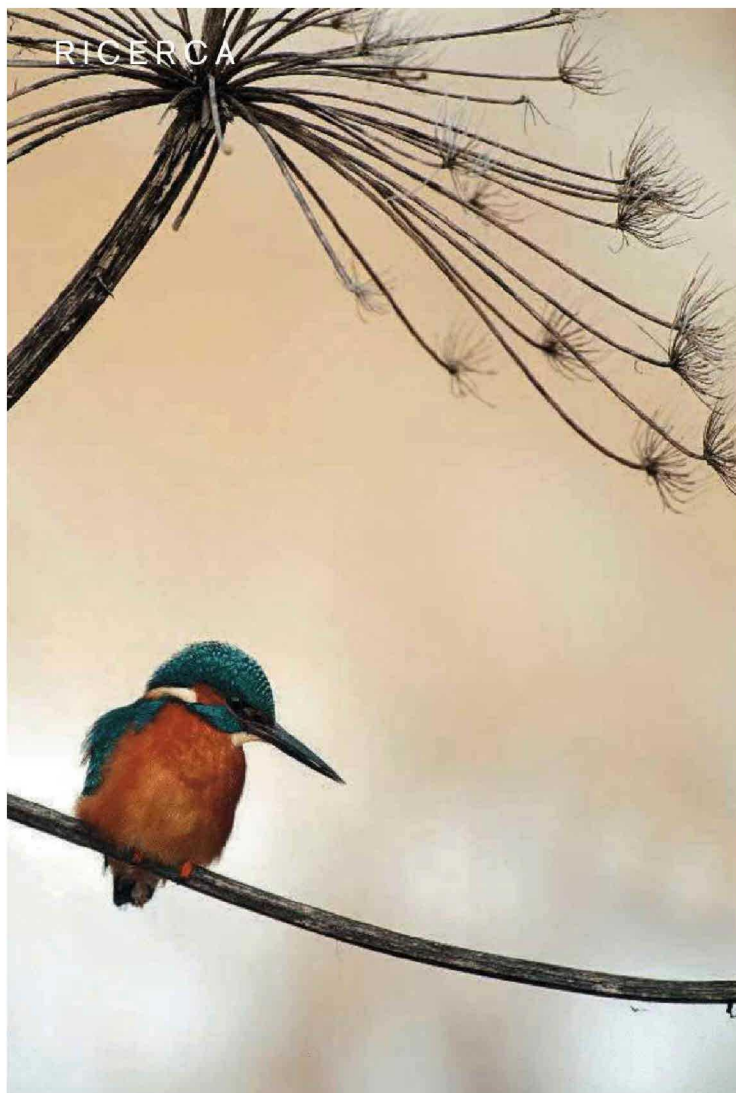
ventato nel lontano 1941 (lo ha ideato un ingegnere svizzero imitando i petali del cardo alpino che, grazie a minuscoli uncini, si arpionano ai cappi naturali dei tessuti). Come mai allora oggi vengono spesi tempo e denaro su questo modo di progettare vecchio come il mondo?

«**La risposta a questa domanda è duplice:** obbligo e possibilità», dice Carlo Santulli, autore di *Biomimetica, la lezione della natura* (2012, Ciessedizioni) e professore associato di Scienza e tecnologia dei materiali all'Università di Camerino. «Obbligo, perché trovare prodotti e soprattutto processi sostenibili per ridurre o riutilizzare gli scarti, discipline in cui la natura è maestra, è ormai una necessità pressante.

I gechi insegnano l'aderenza, il martin pescatore a sfruttare il vento, il polpo morbidezza e flessibilità

E possibilità, perché grazie ai recenti sviluppi tecnologici e dello studio dei materiali nello spettro della nanoscala, è ora possibile osservare e imitare la natura in modo molto più preciso che in passato».

Qualche esempio? È stato grazie alla possibilità di stampare in 3D dei polimeri puri, mescolando densità diverse (una tecnologia resa da poco disponibile), che i ricercatori del Poli-



Le foglie di loto si studiano per realizzare materiali autopulenti. Alla forma del martin pescatore (sopra) s'ispira un treno superveloce.



tecnico di Milano e del Mit di Boston sono riusciti a realizzare materiali da costruzione che imitano le caratteristiche meccaniche e di resistenza delle ossa umane: producibili a costo bassissimo, potrebbero essere utilizzati per strutture a rischio di cedimenti improvvisi come gasdotti e vasche di contenimento nelle centrali nucleari o per componenti protesici particolari. Ed è grazie ai recenti sviluppi nel settore delle manipolazioni delle microstrutture chimiche (in questo caso una catena di atomi di silicene e ossigeno presente in alcuni polimeri) che, sempre all'Mit, è stato possibile creare una "seconda pelle" applicabile per uso cosmetico (per migliorare l'apparenza della pelle stessa) ma soprattutto medico (per proteggere dai raggi UV o rilasciare medicine).

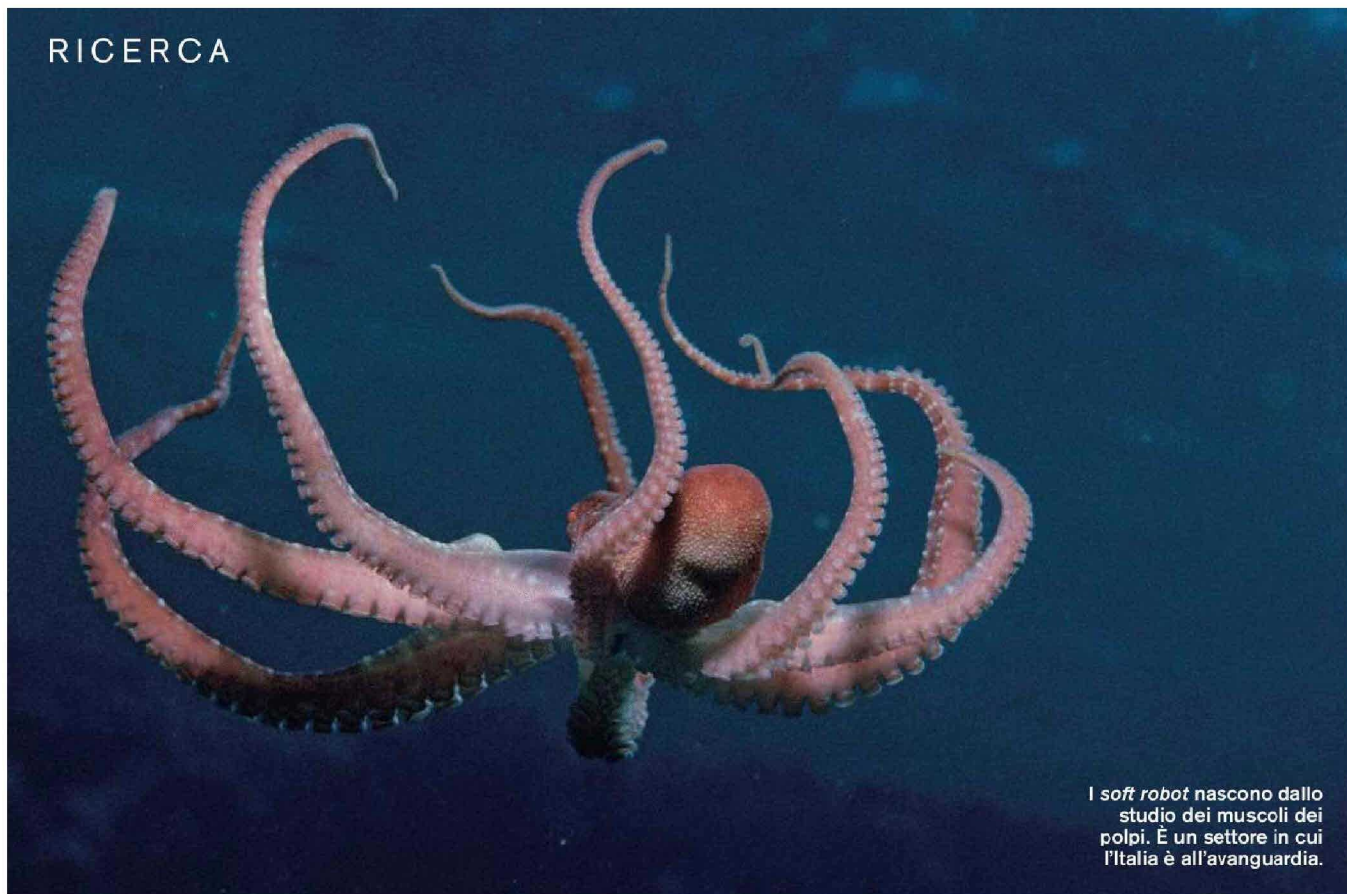
L'interesse dell'Università di Stoccarda per il bio-mimetismo non è quindi un caso isolato. Ci sono infatti governi che investono (quello di Dubai ha appena stanziato 275 milioni di dollari) e grandi istituzioni che creano occasioni di incontro (il primo Biomimicry Summit and Education Forum a Cleveland, dal 2 al 4 agosto, ha visto la partecipazione degli esperti della Nasa e di venti università americane). Mentre inizia a ottobre la selezione per la seconda edizione del premio del Biomimicry Institute che assegna a progetti di studenti e istituzioni borse di studio dai 2mila ai 12mila dollari, con la possibilità di accedere ai 100mila dollari per chi si aggiudica il Ray of Hope Prize della Ray C. Anderson Foundation. C'è persino chi applica teorie ispirate alla natura alle tecniche di investimento (come Katherine Collins che nel suo *The Nature of Investing: Resilient Strategies through Biomimicry* sogna di trasformare i lupi di Wall Street in api operose) o alla consulenza aziendale (come fa l'associazione di studiosi americana Business Inspired by Nature).

C'è chi "copia" i gusci dei molluschi e chi studia i formicai per applicarne la lezione alla consulenza aziendale

In questo mondo l'Italia è presente e anche all'avanguardia. Gli studi sulla tela del ragno per realizzare materiali più forti del kevlar, sul geco (per i collanti) o sulla foglia di loto (per gli autopulenti), hanno reso il professor Nicola Pugno dell'Università di Trento famoso nel mondo. Mentre Cecilia Laschi, ordinario di Bioingegneria industriale all'Istituto della BioRobotica della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, è considerata un'esperta mondiale nello studio del polpo, da cui impara a realizzare robot "morbidi", in grado di manipolare oggetti e di spostarsi con destrezza e controllo: utili per compiti di salvataggio ed esplorazione nei fondali marini o, in una visione più futuristica nel settore medico, per "aggirare" gli organi durante un intervento e arrivare al punto esatto in cui il chirurgo deve operare. Un altro centro d'eccellenza è l'Istituto italiano di Tecnologia di Pontedera, dove la professoressa Barbara Mazzolai, direttrice del Center for Micro-BioRobotics, studia il comportamento delle piante per realizzare robot con radici "intelligenti", capaci di crescere e muoversi sotto terra.

«Ormai tutti hanno capito che il bio-mimetismo è una grande

RICERCA



I *soft robot* nascono dallo studio dei muscoli dei polpi. È un settore in cui l'Italia è all'avanguardia.

promessa per l'innovazione», dice Norbert Hoeller, condirettore (insieme a Marjan Eggermont e a Tom McKeag) di *Zygote*, il magazine più autorevole del settore. «Ma richiede un approccio multidisciplinare, un modo differente di guardare le cose. Per far sì che davvero il bio-mimetismo decolli e permetta di raggiungere risultati migliori e diffusi è importante investire non in progetti di immagine ma nella creazione di ambienti, sistemi e soluzioni in grado di supportare la collaborazione interdisciplinare tra studiosi». I segnali, in questo senso, ci sono. «Le università creano centri di ricerca dedicati e li aprono alle partnership aziendali (succede in quella di Akron in Ohio, famosa nel mondo per il suo lavoro sui polimeri) oppure creano spazi di condivisione di contenuti di ricerca tra esperti di biologia, ingegneria e design (lo ha fatto quella di Guelph, Canada, col BioM Innovation Database)», conclude Hoeller. Mentre il Biomimicry Institute usa da anni AskNature, un compendio di progetti accessibile a tutti.

Condivisione e formazione sono parole chiave anche per il canadese Ryan Church, fondatore di BiomeDesign, un gruppo cui fanno capo diverse aziende: «Per trasformare i principi astratti del bio-mimetismo in metodologie accessibili è necessario formare professionisti della multi-disciplinarietà che si sappiano muovere tra l'ingegneria, la biologia, il design e la chimica. Le possibilità, anche professionali, sono infinite per questi individui il cui compito sarà di cambiare il modo in cui produciamo: possibilmente senza ricostruire da zero ma modificando in modo intelligente quello che già c'è, lavorando sull'efficienza ed eliminando gli scarti».

Per trasformare i suoi *concept* in applicazioni concrete, da ricercatore universitario Church ha dovuto trasformarsi in imprenditore: la sua prima importante creazione è una turbina eolica modellata sul becco di un martin pescatore, che aumenta l'efficienza di una turbina tradizionale, alla quale si

può facilmente attaccare, dirottando il flusso dell'aria per ottimizzarne la raccolta dell'energia. «L'ho fatto perché so che c'è un potenziale enorme in questo settore. E perché le risorse di un'università non sono sufficienti per affrontare la più grande sfida delle soluzioni bio-mimetiche, che è il passaggio di scala, dall'esperimento in laboratorio alla produzione di massa. Le aziende, soprattutto quelle più grandi, devono impegnarsi». Avolteggia lo fanno. Giganti come L'Oréal, Renault e il gruppo del lusso LVMH sono tra i membri fondatori del primo polo di ricerca europea sul bio-mimetismo, il CeeBios di Senlis, in Francia, aperto l'anno scorso. «Il centro è nato per creare una visione comune», dice Alain Renaudin, responsabile comunicazione e fondatore della Biomim'expo, l'appuntamento che a ottobre porterà a Senlis più di 600 ricercatori esperti in biomimetica. «Al CeeBios lavoriamo su formazione, collaborazione, condivisione: per far progredire questa disciplina così complessa serve un approccio mentale come quello di chi lavora open source, senza protezionismi».

In cambio, il bio-mimetismo non promette soltanto innovazioni green ma anche, secondo il professor Santulli, persone più preparate ad affrontare la vita in generale. «Al netto dai risultati scientifici ottenuti»,

Servono approcci multidisciplinari e una mentalità collaborativa. Come l'open source nel campo informatico

dice, «il bio-mimetismo crea professionisti migliori perché non insegna solo a "copiare" le soluzioni che la natura propone, ma soprattutto ad analizzare i problemi in tutta la loro profondità». Una qualità spendibile anche nella vita di tutti i giorni. ■