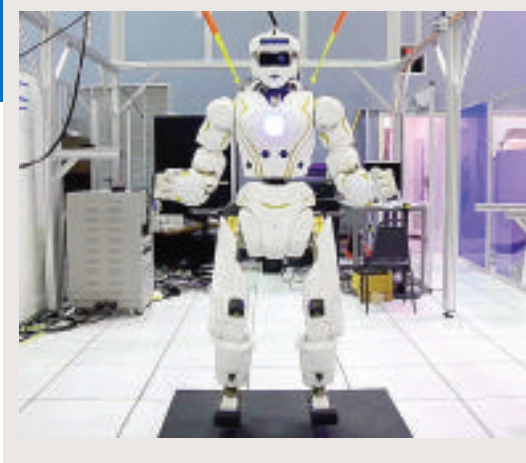



SCIENZE

Valkyrie, l'umanoide che conquisterà Marte

■ Sbarcherà su Marte prima dei «colleghi» in carne e ossa. Si chiama Valkyrie ed è stato ideato dalla Nasa: è il robot umanoide alto 1,90 m, con tanto di logo luminoso sul petto che lo fa assomigliare a un supereroe. Realizzato dal team del Johnson Space Center di Houston, dovrà aiutare gli esseri umani, sia per la costruzione di speciali habitat sia per affrontare le emergenze di una missione estrema. Primo test sarà, il 20 e 21 dicembre, in Florida: Valkyrie dovrà affrontare varie sfide, tra cui guidare un veicolo, rimuovere detriti, aprirsi un varco tra macerie e muri.

Al via la terza edizione del premio Giovedì-Scienza

■ Al via la terza edizione del Premio Giovedì-Scienza: il riconoscimento per la divulgazione scientifica è rivolto a ricercatori «under 35» che abbiano ottenuto risultati significativi dal punto di vista scientifico-tecnologico, operando in un'istituzione del Piemonte, e abbiano dimostrato anche particolari competenze nella diffusione di queste conoscenze presso il grande pubblico. Il vincitore riceverà 5 mila euro e sarà inserito nella programmazione della prossima edizione del premio. Le candidature devono essere presentate entro il 17 gennaio 2014. Info: www.giovediscienza.it.

Fantasia sì ma al risparmio: la Natura disegna gli animali

Darwin non basta più e la teoria dell'Evo-Devo prova a spiegare le bizzarrie e le regolarità


BIOLOGIA

GIANNA MILANO

Come si spiegano il lungo collo della giraffa, il manto a strisce della zebra, la coda variopinta del pavone, i disegni simmetrici sulle ali delle farfalle, la criniera del leone, le spirali dei gusci dei molluschi? Gli esseri viventi esibiscono una fantasmagorica diversità di forme che suscitano da sempre stupore in chi che le osserva. Ma perché gli animali hanno le forme che hanno? Queste forme hanno solo la funzione di renderli adatti all'ambiente in cui vivono o, per le specie che le possiedono, anche un proprio, autonomo valore estetico? Partendo da alcuni dei temi centrali della teoria evolutiva, Adolf Portmann, zoologo e biologo svizzero

ai nostri sensi nasconde aspetti ben più essenziali: l'aspetto esterno e «visibile» degli animali - correlato al movimento e al procacciamento del cibo, utile per evitare i nemici e riconoscere gli individui di sesso opposto - non è semplicemente funzionale alla preservazione

degli organismi, ma in parte, per così dire, «vivrebbe di vita propria». Nelle sue pagine traspare lo stupore per le meraviglie della natura, lo stesso che aveva animato Ernst Haeckel, il polemico evolucionista e biologo marino tedesco che - sempre nella tradizione morfologi-

ca ispirata a Goethe, ma con lo sguardo proteso alla teoria dell'evoluzione di Darwin - aveva visto un continuum tra forma artistica e forma naturale. «All'inizio del Novecento, infatti, Haeckel dedica nel suo "Forme artistiche della natura" alcune magnifiche tavole ai

radiolari, i microscopici e simmetrici organismi del plancton, il cui scheletro forma le eleganti strutture che ispirarono l'architettura dell'epoca. Ma già tra il 1862-88 aveva pubblicato una monografia sui radiolari, con 131 tavole», racconta Ernesto Capanna, professore emerito di anatomia comparata a La Sapienza.

Oggi, però, la storia evolutiva delle forme viventi non può non tenere conto del ruolo del Dna e del dialogo con l'ambiente. «Si plasmano a vicenda in un divenire incessante. Ma non vi è nulla di semplice o di banale nemmeno nell'espressione dei geni che danno luogo, per esempio, alla coda del pavone. Sappiamo che un gene, esprimendosi, determina il colore nero di una piuma, e non in quella successiva, dove, invece, è bloccato. Secondo quale disegno? Di certo, anche l'espressione dei geni ha qualcosa di meraviglioso», osserva Capanna. Così come su-

scita stupore l'infinita modulazione di forme che sbocciano da una manciata di cellule embrionali. «Se uno dei pilastri della biologia e della scienza contemporanea è l'idea darwiniana dell'evoluzione in termini di selezione naturale, l'altro pilastro è oggi quello della biologia evolutiva dello sviluppo o Evo-Devo, abbreviazione di

L'ENIGMA Evolutionary developmental biology. Ora, infatti, sappiamo che l'evoluzione deve rispettare i vincoli della biologia dello sviluppo», sottolinea Alessandro Minelli, del Dipartimento di biologia dell'Università di Padova.

A interrogarsi - in «Infinite forme bellissime» (Codice) - sul rapporto tra sviluppo embrionale ed evoluzione delle specie e a raccontare questa frontiera, l'Evo-Devo, appunto, è Sean Carroll, biologo e genetista all'Università del Wisconsin-Madison. Se lo sviluppo propone, è la selezione che poi dispone. La giraffa ha un collo


Qual è il rapporto tra funzione e valore estetico?

È la Cina la culla dei gatti domestici

La Cina e non l'Egitto: cambia - e di moltissimi km - la «culla» della domesticazione del gatto. Le tracce di questo lungo processo di avvicinamento tra uomini e animali sono appena emerse dai resti di alcune fattorie cinesi di 5300 anni fa: a raccontarlo è uno studio comparso sulla rivista «Proceedings of the National Academy of Science». «I nostri dati suggeriscono che i gatti furono attratti nelle vicinanze dei villaggi degli agricoltori dall'abbondanza di piccoli animali, come i roditori, che vivevano nel grano dei campi e che veniva poi immagazzinato in grandi silos», ha spiegato Fiona Marshall della Washington University di St. Louis. In particolare gli archeologi si sono concen-



trati sulle caratteristiche del villaggio di Quanhucun, dove - spiegano - la relazione che si instaurò tra contadini e felini era di mutuo beneficio. «Anche se il gatto non fu subito domestico, viveva in grande prossimità con gli agricoltori», ha aggiunto la studiosa, che ha lavorato con un team dell'Accademia Cinese delle Scienze.

**Ernesto Capanna
Biologo**

RUOLO: È PROFESSORE EMERITO DI ANATOMIA COMPARATA ALL'UNIVERSITÀ LA SAPIENZA
IL LIBRO: «LA FORMA DEGLI ANIMALI» DI ADOLF PORTMANN - RAFFAELLO CORTINA

scomparso nell'82, di cui Cortina ora pubblica «La forma degli animali», cerca di dare una risposta a queste domande dal punto di vista della morfologia. Era il 1948, quando Portmann decise di dare il suo saggio alle stampe e, sebbene nasca «sotto il segno dell'inattualità», come scrive Pietro Conte nell'introduzione, conserva un valore sia scientifico sia storico, tracciando un percorso di interrogativi e teorie che non si è più interrotto.

Portmann, influenzato dalle teorie di Goethe sulle forme delle piante e degli animali, non dispone delle conoscenze dischiuse dalla genetica e dalla biologia dello sviluppo. Per lui ciò che si offre

Formule ed esperimenti con le strenne di Natale

FERDINANDO ALBERTAZZI

Le strenne della divulgazione scientifica di Natale spaziano dagli animali all'ambiente fino alla matematica, puntando su curiosità, giochi ed esperimenti.

Con i pop-up di «Animali da Record» (Ed. Scienza) di Pascale Hédelin i bambini scoprono le caratteristiche del pitone reticolato e della migale, il serpente e il ragno più grandi del mondo, ma anche che un uomo raggiungerebbe la cima della Torre Eiffel con un solo balzo se saltasse come la pulce,



mentre in «Super Animali Giganti» (Fabbri) trovano l'identikit di giraffa, orso polare e cammello illustrati da Marie Greenwood nei rispettivi habitat. Animali a confronto, poi, in «A tutta velocità!» (L'Ippocampo) di Cruschiform: dagli 1,5 km/h di

riccio e millepiedi ai 350 di falco pellegrino e fregata, con un glossario che ne tratteggia le carte d'identità, delineate anche nei disegni dell'«Inventario degli Insetti» (L'Ippocampo), dove Emmanuelle Tchoukriel illustra coleotteri e lepidotteri alla maniera dei naturalisti classici.

Si passa all'ambiente con «La strategia del colibrì» (Sonda), il manuale di Alessandro Pilo incentrato sui comportamenti virtuosi, dall'uso di ecotessuti come il lyocell (ottenuto da carta riciclata) al viaggiare responsabile. Fondatrice del Movimento Navdanya («nove semi») per la salvaguardia della biodiversità, Vandana Shiva ripercorre invece la «Storia dei semi» (Feltrinelli), quali fonte di vita. Agostino Traini, poi, propone ai bambini «Esperimenti pop-up con l'acqua» (Ed. Scienza) per realiz-

zare, per esempio, una fontana di luce con una bottiglia di plastica e una torcia a led. Con i test di «Gioco Scienza» (Ed. Scienza) si fa galleggiare una patata e si spostano 99 chili con tre dita, mentre con «Il Gioco delle Mappe» (ElectaKids) di Alexandra Mizielinska i piccoli esploratori imparano a riconoscere, disegnando, continenti e Paesi, oltre agli animali che li abitano e la flora.

Per le avventure con i numeri, invece, ecco «Che problema c'è? (Einaudi Ragazzi) di Elena Venturi, dove si è alle prese con una torta da dividere, con tare e pesi netti e con la trasformazione di figure piane. «Il grande gioco dei numeri» (Longanesi) di Federico Peiretti, infine, diverte con rompicapi antichi e moderni, dai problemi di Fibonacci alla matematica nei labirinti.



ETOLOGIA

NICLA PANCIERA

E' grazie a loro se i riflettori si sono accesi sui volatili, sfatando il mito dell'inferiorità degli uccelli rispetto ai mammiferi. La sorprendente abilità nella fabbricazione e nell'uso di sofisticati strumenti per procacciarsi il cibo li ha resi famosi: i corvi della Nuova Caledonia sono già diventati per gli uccelli quello che scimpanzé e bonobo sono per i mammiferi. Vere star. Intelligenti, ma dal cervello tutto sommato piccolo.

«E' possibile siano stati i vincoli fisici imposti dalla necessità di volare ad aver indotto nel cervello degli uccelli l'evoluzione verso una maggiore efficienza rispetto al cervello dei primati», spiega il professor Gavin Hunt dell'Università di Auckland in Nuova Zelanda, considerato il massimo esperto al mondo di corvi della Nuova Caledonia.

Questi corvi - aggiunge - possiedono «le più stupefacenti capacità cognitive rispetto alla maggior parte degli altri uccelli, abilità che sembrano convergere con certi aspetti dell'intelligenza dei primati. Capacità di riconoscere i legami di causa-effetto e di prevedere e di risolvere dei problemi mai incontrati prima, ma anche flessibilità e immaginazione». Tuttavia, l'idea di una scala gerarchica di cervelli, e quindi di intelligenze, è sbagliata. Se ogni specie vivente si trova all'apice della sua storia evolutiva, significa che si è equipaggiata nel miglior modo possibile per rispondere alle pressioni dell'ambiente.

Di certo, le linee evolutive di mammiferi e rettili si sono separate oltre 300 milioni di anni fa e, da allora, si sono sviluppate in modo indipendente l'una dall'altra. Volatili e mammiferi, infatti, hanno organizza-

“Leggeri e bizzarri: ecco i cervelli geniali dei corvi”

Risolvono problemi e creano tecnologie



Gavin Hunt Etologo

RUOLO: È RICERCATORE ALLA UNIVERSITY OF AUCKLAND IN NUOVA ZELANDA
IL SITO: WWW.PSYCH.AUCKLAND.AC.NZ/UOA/NEW-CALEDONIAN-CROW-COGNITION-AND-CULTURE-RESEARCH

zioni cerebrali, substrati anatomici e architetture neurali profondamente diverse. Eppure - aggiunge Hunt - «le intelligenze degli uccelli e dei primati sono andate incontro a una convergenza evolutiva in molti modi. Pertanto, studiando l'evoluzione dell'intelligenza sia negli uccelli sia nei

primati potremmo essere in grado di comprendere se le capacità cognitive superiori si evolvano in modi prevedibili o no». La somiglianza non riguarda unicamente l'uso della tecnologia per la risoluzione di problemi, ma anche l'adozione di prolungate cure parentali, come ha scoperto il team di Hunt, che ha osservato questo fenomeno proprio nei corvi della Nuova Caledonia. La ricerca, pubblicata su «Ethology», riporta come i giovani corvi restino con i genitori fin oltre il primo anno d'età e, comunque, finché non padroneggiano le tecniche di costruzione degli strumenti che danno loro un certo vantaggio evolutivo rispetto agli altri corvidi. E' perlopiù il padre a trasmettere le «competenze tecnologiche» necessarie ai giovani per il raggiungimento dell'autonomia e Hunt ipotizza che la prolungata dipendenza dei piccoli sia dettata da questo processo. Nei primati, invece, le cure parentali sono da collegare anche alla complessità dei sistemi sociali delle specie, che richiedono l'apprendimento intensivo di strategie comportamentali non associate soltanto all'uso di strumenti. Le osservazioni di Hunt, quindi, non confutano l'idea che l'evoluzione di capacità cognitive superiori sia legata a questo tipo di pressioni sociali (la cosiddetta «intelligenza machiavellica»). Piuttosto, il panorama si arricchisce: «i corvi forniscono l'evidenza che l'intelligenza fisica può giocare un ruolo nell'evoluzione di alte capacità cognitive», il quale, d'altra parte, non esclude che esista una componente sociale anche nei corvi: «Ci sono evidenze di trasmissione di tipo culturale, come la diffusione geografica di alcuni modelli di strumenti, considerati migliori rispetto ad altri».

Conclusione: le abilità cognitive superiori, sottese da una divergenza evolutiva nella strutturazione cerebrale, dimostrano che i cervelli come il nostro non sono le uniche soluzioni in grado di produrre comportamenti complessi.

che distanzia la testa fino a cinque metri da terra. Questo consente all'animale, quando la savana è bruciata dal sole, di raggiungere le foglie più alte delle acacie. Eppure le vertebre del collo sono sette, tante quante ne hanno l'uomo e altri mammiferi, come scimmie, delfini, tigri, pipistrelli, conigli. «Una radiografia ci rivela che sono vertebre molto allungate, ma sempre sette», osserva Minelli. Cosa significa? «Che la selezione naturale,

GLI STUDI
La selezione naturale lavora soltanto su ciò che è possibile

nella storia evolutiva che ha portato fino alla giraffa attuale, non ha potuto scegliere un numero diverso di vertebre, ma solo tra vertebre più lunghe o più corte. Insomma, è pur sempre la biologia dello sviluppo a spiegarci come gli animali vengono costruiti. Mi piace l'analogia con il processo produttivo di un'auto: per costruirla devo basarmi sui macchinari e sui materiali disponibili. Solo quando l'ho costruita, posso metterla in strada per verifi-

carne le prestazioni».

L'Evo-Devo non si propone come un'alternativa alla teoria dell'evoluzione per selezione naturale, bensì come una lettura più completa del divenire delle forme animali. La selezione naturale lavora solo su ciò che è possibile e i limiti al possibile sono dettati anche dalle leggi biologiche dello sviluppo stesso. È una lettura nuova, a cui solo il tempo potrà dare ragione. «Il tempo, intanto, ci ha condotti dallo stupore alla

razionalizzazione di fronte alle forme viventi, ma ciò non toglie che la meraviglia resti. Anzi, più si spiega e più cresce l'innamoramento per ciò che la natura sa fare. E, quando ci si mette, sa fare molto meglio dell'uomo», aggiunge Capanna. La natura produce esseri tra i più bizzarri che superano la fantasia e lo stupore, frammento a un senso di mistero, che traspare nelle riflessioni di Portmann è condivisibile ancora oggi.