

Prodezze inaspettate di strane creature

Esempi dal mondo animale mostrano lo splendore dell'evoluzione

Adattamenti meravigliosi

di Kenneth Catania

Bollati Boringhieri, Torino, 2021, pp. 258 (euro 23,00)

Un'anguilla elettrica genera scariche di centinaia di volt. Se puoi contare su un'arma così potente, che bisogno avresti di comportamenti sofisticati per difenderti o per attaccare? Nessuno, si è pensato per secoli. «Ma ho presto scoperto che l'elettricità raccontava solo metà della storia. Il comportamento dell'anguilla le consente di usare l'elettricità in modo da rivaleggiare con le armi della fantascienza.» Questi animali, ha scoperto Kenneth Catania, «si sono rivelate tra le creature più sottostimate del pianeta».

È un tema ricorrente del libro: animali studiati da secoli, anche quelli all'apparenza insignificanti, nascondono tuttora segreti. Adattamenti bizzarri e impensati, che Catania, neuroscienziato e professore di scienze biologiche alla Vanderbilt University, esplora passando fra serpenti dai tentacoli e toporagni d'acqua; dalla vespa gioiello che trasforma gli scarafaggi in zombi, alla talpa dal muso stellato, col naso circondato da carnosì tentacoli rosa, che fin da ragazzino lo ha fatto appassionare allo studio degli adattamenti più strani. O ai *worm grunter*, che non sono vermi ma umani che vanno a cacciarli. Quando uno di loro «va nella foresta con i ferri del mestiere, sembra che parta per una caccia al vampiro. In una mano tiene un paletto di legno con la punta coperta di macchie scure e l'altro capo pieno di segni di martellate. Nell'altra mano ha un pezzo di ferro piatto, di solito una vecchia balestra d'automobile. Al sorgere del Sole, il cacciatore di vermi si inoltra nei boschi e inizia a osservare il terreno come se cercasse qualche segno. Dopo aver trovato il punto giusto, si inginocchia e pianta il paletto nel terreno usando il pezzo di ferro come martello».

Tante nuove scoperte su animali che si credeva di conoscere bene vengono anche dalle nuove tecnologie per indagarli. «Spesso penso che fare un esperimento sia come osservare con un binocolo: vediamo qualcosa ai limiti del nostro campo visivo e usiamo il binocolo per vederlo meglio, ma non sappiamo cosa metteremo a fuoco o cos'altro potrebbe trovarsi nell'inquadratura.» Così si scopre per esempio che il naso stellato della talpa è probabilmente «l'organo tattile più sensibile di tutte le creature del pianeta». E la talpa usa il tatto in modi sorprendentemente simili alla vista umana, dal modo in cui muove le appendici per esplorare l'ambiente alla rappresentazione cerebrale delle informazioni.

Insieme alle gesta impensate di tante strane creature, Catania ci tiene a raccontare come le ha scoperte, ovvero come procede la ricerca scientifica: dal sorgere di una curiosità a ipotesi e false piste, fino alla via che porta a chiarire il mistero, magari con l'aiuto del caso. Una ragione che lo ha spinto a scrivere questo libro è la voglia di comunicare la passione e il senso di meraviglia delle sue ri-



Kenneth Catania

ADATTAMENTI MERAVIGLIOSI

SETTE IRRESISTIBILI MISTERI DELL'EVOLUZIONE

«Non ho mai imparato così tanto da un libro così bello da leggere.»
Jonathan Losos



Bollati Boringhieri

cerche, che nelle pubblicazioni scientifiche non traspaiono: «Gli scienziati sono addestrati a scrivere un po' come farebbe il signor Spock, a comunicare una serie di fatti in terza persona, usando costruzioni passive e senza tradire emozioni», in maniera asettica, e per ottime ragioni ai fini della comunicazione tra colleghi.

Nel libro Catania voleva fare emergere questi aspetti sottaciuti della ricerca, condividere con i lettori i suoi entusiasmi, e il senso di mistero e di avventura che permea le sue giornate di ricercatore. E ci è riuscito, abbinando spiegazioni scientifiche accessibili, ragionamenti e racconti, aneddoti bizzarri, come il suo finto arresto organizzato con un amico poliziotto, o il set da film horror con tanto di cranio per studiare come la vespa attacca lo scarafaggio e se questo si difende. Riflessioni ed esperimenti che non cessano di portarlo lungo strade sorprendenti: dopo tanti anni, «ho smesso di pensare di conoscere i limiti delle capacità degli animali».

Giovanni Sabato

Inno all'anidride carbonica

Come convertire un problema disastroso in una soluzione

Nell'ultimo anno la pandemia ha inevitabilmente sottratto la luce dei riflettori al cataclisma della nostra epoca: l'incessante aumento della concentrazione di gas serra nell'atmosfera che sta alterando il clima del nostro pianeta. E le conseguenze sono disastrose per tutti i suoi abitanti, umanità compresa. Non stupisce perciò che l'anidride carbonica venga demonizzata, soprattutto in un ambito come quello pubblicitario, che ha imparato a cavalcare la consapevolezza ambientale per promuovere prodotti che di sostenibile hanno ben poco.

È stata proprio una di queste accattivanti campagne di *greenwashing* che ha spronato Gianfranco Pacchioni, professore di chimica dell'Università degli studi di Milano-Bicocca, ad assumere l'ingrato ruolo di paladino dell'anidride carbonica.

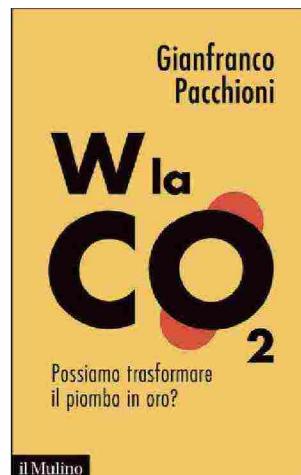
Tra i principali imputati del cambiamento climatico, la CO₂ rappresenta il punto di arrivo di qualunque reazione chimica, o quasi, che avviene nel nostro pianeta. Il fatto che negli ultimi 200 anni ne sia stata emessa troppa, alterandone l'equilibrio sia in atmosfera sia negli oceani, non sminuisce il valore di una molecola pre-

ziosa, fonte di riserva di quel carbonio su cui si basa l'intero miracolo della vita. Per capire come una risorsa sia potuta diventare un problema, Pacchioni propone un *tour* guidato della Terra dalle origini al futuro prossimo, mescolando con ironia scoperte scientifiche e reazioni chimiche ma anche ritratti di scienziati ed eventi storici. Il percorso che conduce all'accumulo di anidride carbonica in atmosfera è infatti tortuoso, pieno di suggestivi vicoli ciechi e frequenti deviazioni che intersecano altri processi. Come la fotosintesi, la fermentazione o, ancora, l'elettrolisi da cui ottenere idrogeno, cioè il combustibile che potrebbe rappresentare la soluzione definitiva a una parte del problema. L'altra parte, nemmeno a dirlo, dipende da noi: se continueremo a scaricare sulle generazioni future le conseguenze di uno stile di vita molto al di sopra delle nostre possibilità, qualunque conquista tecnologica non sarà sufficiente a bilanciarlo.

Comunque vada, il ciclo del carbonio non si interromperà. Perché, come ricorda l'autore, dalla CO₂ veniamo.

E CO₂ ritorneremo

Davide Michelin



W la CO₂
di Gianfranco Pacchioni
il Mulino, Bologna,
2021, pp. 208 (euro 15,00)

Tutti canali dell'universo

Un breve percorso storico dell'osservazione del cielo

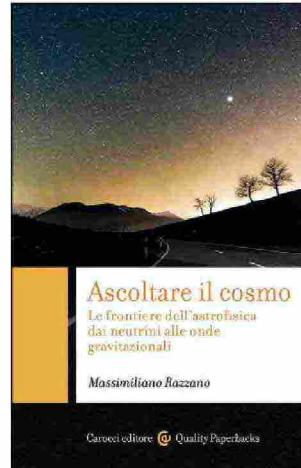
Fino all'introduzione del telescopio, tutto quello che l'umanità sapeva dell'universo l'aveva compreso solo grazie alla paziente osservazione a occhio nudo dei pianeti, delle stelle e dei fenomeni celesti. All'inizio del XVII secolo, il telescopio arrivò ad ampliare il senso della vista in maniera inattesa e sorprendente, permettendo di scoprire una miriade di altri mondi e di altri fenomeni. Ma era solo l'inizio. La scoperta dello spettro visibile e delle righe spettrali e la possibilità di fissare in immagini le sorgenti luminose portarono, verso la fine del XIX secolo, alla nascita dell'astrofisica.

Si dovette però aspettare il XX secolo per accorgersi che la luce visibile era solo una frazione dello spettro della radiazione elettronagnetica. A cascata, una dietro l'altra, arrivarono radioastronomia, astronomia infrarossa, e, dalla parte più energetica dello spettro, le astronomie ultravioletta, X e gamma. Ognuna ha portato a scoperte sconvolgenti, che in un secolo hanno rivoluzionato la nostra concezione del cosmo.

Con l'estensione dello studio del cielo a tutte le frequenze (o lunghezze d'onda) della radiazione elettronagnetica, potremmo considerare conclusa la capacità di raccogliere informazioni. Ma Massimiliano Razzano, professore di fisica all'Università di Pisa e giornalista scientifico, spiega che la «vista», ora, è solo uno dei «canali». Da qualche decennio possiamo «toccare» il cosmo, studiandone la radiazione particellare, come i raggi cosmici e i neutrini, e, da qualche anno, «ascoltarlo», con la rilevazione delle onde gravitazionali.

Così, in un percorso storico rapido, ma preciso e rigoroso, l'autore ci accompagna fra scoperte, strumenti, tecniche, idee, personaggi che hanno infine portato all'astronomia multmessaggera, in attesa degli strumenti di prossima generazione, a partire dal James Webb Space Telescope (il cui lancio è previsto per quest'anno), che promettono di sconvolgere ulteriormente la nostra idea di universo.

Emiliano Ricci



Ascoltare il cosmo
di Massimiliano Razzano
Carocci Editore, Roma, 2021,
pp. 184 (euro 16,00)

I demiurghi del nostro tempo

Scienziati moderni che hanno ridato un senso al mondo

Alla base dei miti greci, uno dei fondamenti della cultura occidentale, c'era l'incapacità di capire: quando non si capiva il mondo, si spiegavano i fenomeni con le azioni degli dei e i loro effetti sugli eroi, per dar senso a un mondo altrimenti incomprensibile. Il *pantheon* riuniva queste entità che si rivelavano ai mortali nelle tempeste e nei vulcani, nelle forme di vita e nelle trasformazioni della materia, o nelle vicende di un passato epico. Lo scrittore Benjamin Labatut sembra voler fare un'operazione narrativa simile: prendere grandi eroi della scienza contemporanea, e narrarne le gesta: un modo per cercare di tornare a capire il mondo (in particolare l'incomprensibile universo quantistico) tramite le vicende umane dei protagonisti. Non semplici biografie, ma racconti poetici, mix di realtà e fantasia, che hanno al centro i demiurghi del mondo che viviamo.

Nella prima parte (dedicata alla chimica) troviamo Fritz Haber: vita e morte intrecciati in chi ha diretto la guerra con i gas e ha permesso la rivoluzione dei fertilizzanti agricoli. Leggiamo poi le variazioni sul tema del cianuro:

dal «blu di Prussia» ai campi di sterminio, dall'alchimista Johann Dippel alla mela di Alan Turing.

Dalle nebbie chimiche della grande guerra emerge anche la figura di Karl Schwarzschild, che dal fronte russo inviò ad Albert Einstein la prima soluzione delle equazioni della relatività generale, di fatto prevedendo l'esistenza dei buchi neri. L'astrazione matematica è la grande protagonista di questi racconti, quasi fosse un elemento divino che tocca i grandi eroi: omerici nella grandezza dell'impresa intellettuale e nella profondità delle loro ossessioni. I ritratti di Labatut dei fisici e dei matematici dominanti del XX secolo sono descrizioni non tanto della loro scienza, quanto dell'apparente impossibilità di produrla senza fare un salto negli abissi mentali dell'umano, una orfica discesa agli inferi (in un sanatorio, al fronte o in un eremo) verso una dimensione dove la realtà quotidiana perde di senso. Per questo noi mortali abbiamo smesso di capire il mondo, ma guardiamo grati agli eroi tragici che sembrano averlo fatto.

Mauro Capocci



Quando abbiamo smesso di capire il mondo

di Benjamin Labatut
Adelphi, Milano, 2021, pp. 180 (euro 18,00)

Piccolissimo ma potentissimo

L'impatto del calcolo infinitesimale su scienza e tecnologia

«Senza il calcolo infinitesimale non esisterebbero i telefoni cellulari, i computer, i forni a microonde, la radio, la televisione.» Strogatz mette in chiaro fin dalle prime righe dell'introduzione che cosa aspettarsi dalle pagine che verranno: mostrare le scoperte e gli avanzamenti della tecnologia che sono stati possibili solo grazie al calcolo infinitesimale. E la lista si allunga facilmente al ruolo che questa branca dell'analisi matematica ha avuto nella decifrazione del genoma umano, nello studio delle particelle subatomiche e per mandare l'umanità sulla Luna.

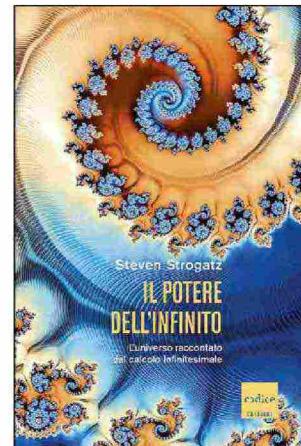
Dopo il colpo di reni del XVIII secolo, con scienziati del calibro di Isaac Newton, Eulero e Pierre-Simon Laplace, che ne hanno mostrato il potenziale esplicativo sul mondo, il calcolo infinitesimale è vissuto soprattutto nell'ombra, quasi un semplice strumento per le altre discipline. Ed è soprattutto su questo punto che l'autore pone l'accento, ripercorrendone la storia come quella di un elemento fondamentale della cultura scientifica: un modo in sé di guardare il mondo e affrontare i problemi.

Si comincia con lo spiegare che cosa sia il calcolo infinitesimale per chi non l'ha nella propria cassetta degli attrezzi. Si affronta quindi subito la sua composizione di due distinte fasi, quasi una *pars destruens* e una *construens*: il calcolo differenziale che scomponete in parti il problema da risolvere in una «sottrazione infinitamente sottile» e il calcolo integrale che funge da sorta di riassemblaggio in una «addizione infinita». È una pratica che nei secoli ha continuato a perfezionarsi, accelerando parecchio negli ultimi decenni. Ne è un esempio la qualità crescente dell'animazione digitale: realizzare personaggi visivamente efficaci e credibili è il frutto dell'applicazione del calcolo infinitesimale alla forma dei corpi tridimensionali e a come la luce li colpisce.

Il potere dell'infinito non tiene però fede alle parole del suo autore, che avrebbe voluto un libro adatto a tutti:

sono comunque molte le formule, e non sempre possono essere apprese con facilità, soprattutto per chi non ha nozioni di analisi matematica.

Marco Boscolo



Il potere dell'infinito

di Steven Strogatz
Codice Edizioni, Torino, 2021, pp. 400 (euro 29,00)