

Libri & tempo libero

Per innamorarsi della geometria

C'è spazio per tutti. Il grande racconto della geometria

di Piergiorgio Odifreddi

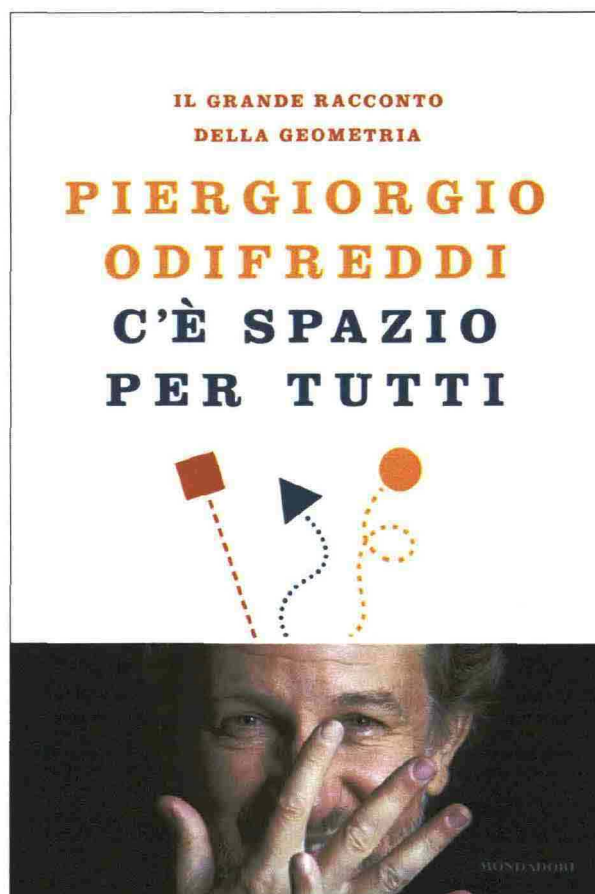
Mondadori, Milano, 2010, pp. 280 (euro 22,00)

In un celebre passo del *Saggiatore* Galileo propone un'immagine destinata ad avere grande fortuna: il «grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi a gli occhi», vale a dire l'universo, «è scritto in lingua matematica, e i caratteri sono triangoli, cerchi, e altri figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola». Oggi, dopo che quasi quattro secoli di ricerche, esperimenti e ipotesi hanno fatto scorrere molta acqua sotto i ponti della scienza, la metafora del libro della natura appare ai nostri occhi smalizati come semplicistica, inadeguata a rendere conto della complessità del mondo fisico e, forse, anche imbevuta di cattiva filosofia.

Ma, al di là di questo mutamento di prospettiva epistemologica, è soprattutto l'armamentario geometrico a nostra disposizione a essere cambiato profondamente. Nel corso dell'Ottocento le idee innovative di Gauss e Riemann danno avvio a un processo di radicale ripensamento del concetto stesso di spazio, che sancisce la fine del millenario predominio della geometria euclidea (già minato dalle scoperte di Lobačevskij e Bolyai): spazi a un numero arbitrario di dimensioni, le cui proprietà metriche variano da punto a punto e la cui struttura topologica globale sfida anche l'immaginazione più fervida, permettono di costruire rappresentazioni assai sofisticate dei fenomeni fisici. Avvalendosi di questi nuovi strumenti, Einstein elabora la teoria della relatività generale, governata da equazioni differenziali non lineari che prescrivono la dinamica della curvatura dello spazio-tempo quadrimensionale in termini della distribuzione di massa-energia.

Ma questo non è l'unico esempio della pervasività dei metodi geometrici nella scienza contemporanea. La geometria frattale, nata da una costola della topologia, consente di descrivere matematicamente formazioni naturali in apparenza irregolari e capricciose come nuvole, infiorescenze, dendriti. La teoria dei nodi trova importanti applicazioni nello studio delle macromolecole organiche. Nell'ambito della fisica quantistica, le cosiddette teorie di gauge – il cui prototipo è offerto dal modello elettrodebole di Glashow-Weinberg-Salam – incorporano le simmetrie fondamentali utilizzando particolari oggetti geometrici studiati dai matematici (per scopi, manco a dirlo, del tutto diversi) fin dagli anni quaranta. Più recentemente ancora, gli astrusi concetti della geometria algebrica si sono dimostrati essenziali per la controversa teoria delle stringhe, che esplora la struttura della materia alla scala di Planck, alla quale gli effetti quantistici della gravità diventano rilevanti. Insomma, anche all'alba del terzo millennio, seppure con motivazioni completamente diverse da quelle di Galileo, lo scienziato sprovvisto di strumenti geometrici corre il serio rischio di «aggirarsi vanamente per un oscuro laberinto».

Molto opportunamente, dunque, Piergiorgio Odifreddi sceglie di iniziare proprio con la geometria – e non con l'aritmetica – il suo «racconto» della matematica, che si svilupperà, come annunciato, in quattro volumi. Questo primo libro – una *entrée* succulen-

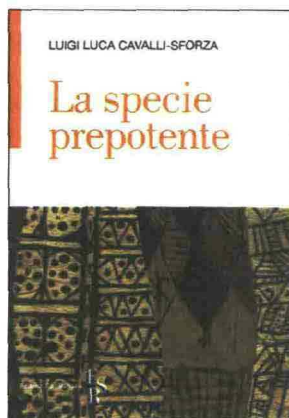


ta, e magnificamente illustrata – è quasi interamente dedicato alla narrazione della straordinaria avventura della matematica greca. Accanto ai teoremi più classici, che dovrebbero far parte del bagaglio culturale di tutti, trovano posto anche risultati spesso ingiustamente trascurati dalle esposizioni divulgative: la quadratura delle lunule di Ippocrate, la teoria delle coniche di Menecmo, Aristoteo e Apollonio, i teoremi di trigonometria sferica di Eratostene e Menelao. Alle prese con l'arduo compito di «far innamorare» il lettore della bellezza delle dimostrazioni antiche, Odifreddi dà prova di non comune abilità e rivela il cuore di logico matematico che gli batte in petto (non si dimentichi che è autore di importanti contributi alla teoria della ricorsività): il rigore dei ragionamenti non compromette in nessun caso la scorrevolezza della scrittura.

I nostri figli sono costretti a studiare la geometria elementare su libri di testo che, nella stragrande maggioranza dei casi, si riducono a tediose sequele di definizioni astruse, e invece di trasmettere il fascino della disciplina suscitano negli studenti un senso di repulsione che non li abbandonerà più. Dimenticate questi brutti manuali, sbarazzatevi, suggerirei a tutti, giovani e meno giovani; se volete innamorarvi della geometria, leggete il libro di Odifreddi.

Claudio Bartocci

La doppia evoluzione dei dominatori del mondo



La specie prepotente
di Luigi Luca Cavalli Sforza
Editrice San Raffaello, Milano, 2010
pp. 192 (euro 18,50)

La specie prepotente del titolo è *Homo sapiens*, «capace nel tempo di regnare incontrastato sul pianeta». Una supremazia che gli ha permesso di dominare sulle altre specie, sulla natura, e anche su suoi simili. È questa la prospettiva da cui Cavalli Sforza racconta la storia evolutiva umana e le scoperte di una grande varietà di discipline scientifiche, dalla genetica delle popolazioni all'archeologia, che hanno consentito di conoscerla con sempre maggior precisione.

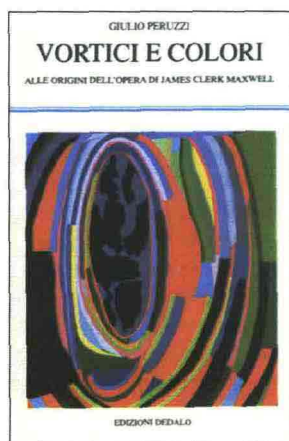
Nella seconda parte del libro, quella più originale, l'autore scandaglia il rapporto tra evoluzione biologica e culturale, avvalendosi della propria lunga esperienza di scienziato. Si tratta di un legame importante, tanto che si può parlare di co-evoluzione, che ha permesso all'uomo di estendere il proprio predominio anche su specie più forti fisicamente. Un potere così ampio non si può giustificare solamente con la maggiore intelligenza, ma deve prendere in considerazione quell'accumulo di conoscenze trasmissibili tra le generazioni che chiamiamo cultura.

Oggi la prepotenza dell'uomo sta portando all'esaurimento le risorse disponibili per la sua stessa sussistenza, ma non esistono più nuovi territori verso i quali migrare, perché tutto è già stato esplorato e sfruttato. Secondo l'autore forse è arrivato il momento per l'uomo di esplorare altri habitat oltre il limite dell'atmosfera terrestre.

La visione del futuro di Cavalli Sforza sembra ricalcare alcuni luoghi comuni della fantascienza di esplorazione classica. Spesso, però, ciò che appariva impossibile in un determinato momento storico è diventato realtà successivamente. Quasi sempre grazie all'apporto della scienza.

Marco Boscolo

Analogie e metafore come strumenti di conoscenza



Vortici e colori.
Alle origini dell'opera
di James Clerk Maxwell
di Giulio Peruzzi
Edizioni Dedalo, Bari, 2010,
pp. 220 (euro 16,00)

«Il nome di James Clerk Maxwell può tranquillamente essere messo accanto a quelli di Galileo, Newton o Einstein», scrive Giulio Peruzzi, docente di storia della scienza e della tecnica all'Università di Padova, «eppure la fama di Clerk Maxwell, anche nel suo paese, la Gran Bretagna, non è mai stata e continua a non essere pari alla sua grandezza di scienziato». Bisogna osservare inoltre che Maxwell è oggi noto solo per alcuni suoi contributi e cioè per le equazioni dell'elettromagnetismo e per la teoria cinetica dei gas, mentre la sua opera fu molto più vasta e raggiunse risultati importanti in tantissimi ambiti.

Per rendere finalmente giustizia a questa specie di «ironia della sorte», il saggio di Peruzzi, la prima parte di un progetto più ampio, analizza il percorso delle idee, dei metodi e delle feconde analogie che fin dall'inizio animarono l'opera scientifica di Maxwell. Si scopre così, grazie anche a testi tradotti per la prima volta in italiano, che uno dei punti fondamentali del metodo di lavoro dello scienziato era l'uso della metafora come strumento di crescita della conoscenza, per individuare connessioni tra settori molto diversi tra loro, in quella che lui stesso definì «fertilizzazione incrociata delle scienze». E che la riflessione epistemologica, l'interesse per la storia della scienza e l'impegno per la divulgazione accompagnano di pari passo gli studi scientifici: con lezioni serali agli operai, per esempio, oppure con la sua particolare attenzione verso le illustrazioni.

La teoria dei colori o la meccanica celeste furono parte di quella trama unitaria del sapere in cui l'attenzione al particolare non fece mai perdere di vista il quadro generale.

Francesca E. Magni

Assaggi di scienza a Roma



Se passate da Roma, fate una passeggiata nel cuore di San Lorenzo. In questo quartiere popolare a due passi dalla Stazione Termini è stata da poco inaugurata asSAGGI, una libreria dedicata alla saggistica scientifica, ma non solo. I nove soci, di cui otto donne, organizzano anche attività per ragazzi, guidate da studenti delle facoltà scientifiche dell'Università «La Sapienza», presentazioni di libri, convegni, incontri di formazione per aziende e insegnanti. Inoltre, alla libreria di Via degli Etruschi 4 (c'è anche un sito web www.libreriaassaggi.it) c'è spazio per la contaminazione tra saperi diversi, in particolare la contaminazione tra arte e scienza, grazie alle mostre che saranno via via installate. asSAGGI ospita anche i caffè scientifici di Formascienza alla loro quinta edizione (per il programma www.formascienza.org). Da marzo, poi, sono previsti anche gli «aperitivi del ricercatore», con protagonisti dottorandi e giovani ricercatori che faranno conoscere il loro lavoro al pubblico. (gs)

Libri & tempo libero



L'uomo che amava la Cina

di Simon Winchester

Adelphi, Milano, 2010

pp. 356 (euro 30,00)

Joseph Needham e il rompicapo cinese

«Bicicletta slal!». Il tono perentorio di Mao Zedong lasciò frastornato anche Joseph Needham in quel giorno d'estate del 1972, quando fu convocato in tutta fretta dal Grande Timoniere per discutere un'importante questione di stato: decidere se i cinesi dovessero passare alle automobili o rimanere fedeli alle due ruote.

Pur avendo un'antica passione per le auto da corsa, Needham dette a Mao la risposta che voleva sentire, ma l'aneddoto rivela soprattutto di quanta considerazione godesse nella Cina comunista il biochimico nato a Londra nel 1900, autore della monumentale *Scienza e civiltà in Cina*, ancora oggi in corso di pubblicazione.

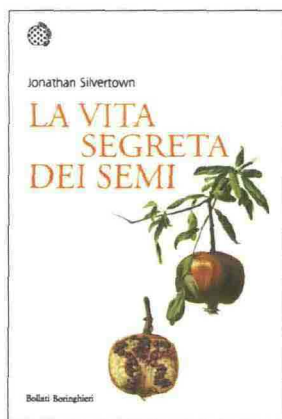
A 24 anni già fellow dell'Università di Cambridge, Needham rimane folgorato nel 1937 dall'incontro con Lu Guizhen, una giovane ricercatrice cinese. Inizia a studiare forsennamente la lingua — adora immergersi «nelle scintillanti acque cristalline della scrittura ideografica» — e ben presto è in grado di padroneggiarla. Nel giro di qualche anno si ritrova in missione per conto dell'ambasciata britannica in Cina, proprio mentre l'invasione giapponese è al culmine. L'obiettivo è portare sostegno alle istituzioni scientifiche e ai ricercatori locali, ma diventa l'occasione per girare tutto il paese, undici spedizioni e 50.000 chilometri, alla scoperta dell'immenso patrimonio di saperi e tecniche millenarie.

Un'instancabile ricerca per sciogliere un rompicapo, divenuto famoso come «problema di Needham»: perché le scoperte scientifiche e tecnologiche in Cina, dopo essere fiorite per un millennio, si sono improvvisamente arrestate nel XV secolo, lasciando il Regno di Mezzo al palo, mentre in Europa sbocciava la rivoluzione scientifica?

Tra bombardamenti di caccia giapponesi e jeep in panne (forse perché si ostinava ad alimentarle a bioetanolo), Needham raccoglie e cataloga migliaia di documenti, libri, testimonianze, certificando i primati cinesi nelle scoperte, dall'abaco alla bussola, dalla stampa alla polvere da sparo. Nel 1954 vede così la luce la prima parte di *Scienza e civiltà in Cina*, allora concepito in sette volumi, che oggi sono diventati (finora) ventiquattro, e abbracciano tutti i saperi generati nel Celeste Impero, dalla fisiologia delle piante all'aeronautica, passando per la filosofia confuciana. Joseph Needham però non finisce qui. Militante socialista e poi comunista, seduttore incallito, appassionato naturista, ballerino entusiasta, contribuì anche alla nascita dell'Unesco (infilandoci la «S» di scienza).

Amava molto un aforisma cinese: «l'uomo passa — la sua ombra rimane». Quella di Needham, suggerisce Winchester nella sua bella biografia, durerà a lungo.

Marco Motta



La vita segreta dei semi

di Jonathan Silvertown

Bollati Boringhieri, Torino, 2010

pp. 244 (euro 19,00)

Gran tour botanico in 17 capitoli

Una storia dalle tante dimensioni: dall'enorme *coco de mer*, la cui noce supera i 20 chilogrammi, ai pochi microgrammi di alcune specie di orchidee; dalla pazienza millenaria della sequoia al ballo di una sola estate delle tante piante che ogni anno muoiono e ogni anno resuscitano dai propri semi. In poco più di 200 pagine si viene accompagnati in un tour di grande fascino nel mondo botanico.

La prospettiva è tuttavia peculiare: non tutta la pianta, ma solo i suoi semi, e le loro storie. I capitoli di questo divertente saggio sono altrettante narrazioni che tirano i fili dell'universo naturale abitato dai semi. Un universo complesso, fatto di chimica e ornitologia, economia ed entomologia, evoluzione e meteorologia. Ogni pianta nel produrre il suo seme fa un investimento, che dovrà dare — letteralmente — i suoi frutti. Per non sprecare le energie, tutto deve essere accuratamente modulato: il tempo, il luogo, la composizione del seme. L'evoluzione ha fatto il suo solito lavoro, modellando come un *bricoleur* ogni aspetto della vita dei semi. L'impollinazione che darà vita al seme, oltre a essere un fatto di sesso (lo fanno anche le piante, anche se meno rumorosamente degli animali), è il frutto di accurate strategie per attirare gli organismi che trasferiscono il polline (non solo insetti, ma anche uccelli e mammi-

feri) o sfruttare mezzi più semplici come il vento. Crescono quindi strutture chimicamente attraenti per l'insetto giusto, o forme aerodinamiche per volare il più lontano possibile e colonizzare nuovi ambienti, dovendo competere in un mondo complesso dalle risorse scarse.

Ma non tutto può essere zuccheroso e nutriente, dalle forme brillanti e seducenti: attirerebbero anche i nemici. E allora via alla guerra chimica, con moltissime sostanze che proteggono frutti, fiori e foglie dal diventare cibo e consentire ai semi di propagarsi. Dipende da questa guerra anche una delle abitudini umane più diffuse: la tazzina di caffè. La caffeina è infatti prodotta dalla pianta del caffè per difesa, concentratissima nelle foglie delicate della pianta appena nata, e poi presente in quantità minori nell'arbusto adulto: un veleno potentissimo contro gli insetti, tiene lontani gli uccelli con il suo gusto amaro, e perfino ostacola la crescita di altre piante. Solo per caso ha l'effetto eccitante che ha spinto la nostra specie a diffonderla, dagli altipiani etiopici (dove si usavano le foglie come infuso), ovunque possibile sul pianeta. Un'affascinante storia di evoluzione e cultura, come tutte quelle raccontate con eleganza e precisione nei 17 capitoli di questo libro.

Mauro Capocci

Il battito della farfalla

Un'originale installazione artistica per riflettere sul legame tra la natura e lo spazio modificato dall'intervento umano

Are you really sure that a floor can't be a ceiling? (Sei proprio sicuro che un pavimento non possa essere anche un soffitto?) è il titolo dell'opera del duo di artisti olandesi Bik Van der Pol che inaugura la nuova ala permanente del MACRO, il Museo d'Arte Contemporanea di Roma. Il progetto è il vincitore della quarta edizione dell'ENEL Contemporanea Award, il concorso a inviti internazionale per opere artistiche sul tema dell'energia.

Lisbeth Bik e Jos van der Pol, che collaborano attivamente dal 1995, hanno realizzato una struttura ispirata alla celebre Farnsworth House di Mies van der Rohe, che in questa occasione si trasforma in un'inedita casa popolata di farfalle. La scelta non è casuale, è figlia di una riflessione sull'interconnessione sempre più stretta tra la biosfera e le conseguenze delle attività umane. Le farfalle, infatti, sono tra gli animali più sensibili anche alle conseguenze del cambiamento climatico in atto, tanto da essere studiate come indicatori ambientali.

All'interno della casa di Bik Van der Pol, delimitata solamente da pareti di vetro, i visitatori possono ammirare diverse specie di farfalle che

volano in libertà, in un *continuum* tra l'opera stessa e lo spazio museale che riflette quello tra la natura e lo spazio modificato dall'uomo.

La farfalla è stata scelta dai due artisti anche perché simboleggia la teoria del caos, secondo il celebre adagio che un battito di farfalle produce un piccolo cambiamento nel sistema che dopo una catena di eventi può portare a modificazioni di scala più ampia, come per esempio un uragano. Ispirandosi a questo immaginario, gli artisti hanno voluto riflettere sull'inestricabile legame tra uomo e natura, un legame che è stato trascurato per lungo tempo e che le recenti iniziative internazionali come la firma del Protocollo di Kyoto e gli allarmi lanciati dalla comunità degli scienziati sul cambiamento climatico in atto hanno riportato al centro del dibattito pubblico.

Are you really...? mette in evidenza anche il legame tra scienza e arte, attraverso la contaminazione con tematiche tipiche della prima di uno spazio pensato principalmente per la seconda. La natura diventa, così, una lente all'interno dei limiti tracciati dalle pareti museali, spingendo ad allungare lo sguardo su orizzonti più ampi di quelli strettamente disciplinari.

Marco Boscolo



Dove & quando:

Are you really sure that a floor can't also be a ceiling? Enel Contemporanea dal 4 dicembre 2010 al 16 gennaio 2011 presso MACRO, Museo d'Arte Contemporanea Roma ingresso da via Nizza (angolo via Cagliari) www.macroeventi.com www.macro.roma.museum www.enelcontemporanea.it

www.lescienze.it



La grande casa di vetro

realizzata da Lisbeth Bik e Jos van der Pol si ispira alla Farnsworth House, ma è popolata da varie specie di farfalle che volano liberamente: simbolo del cambiamento climatico, di cui sono un plausibile indicatore, oltre che della teoria del caos.

Le Scienze 119