

LIBRI & TEMPO LIBERO

Trent'anni di fisica dei buchi neri

LA GUERRA DEI BUCHI NERI

di Leonard Susskind

Adelphi, Milano, 2009, pp. 418 (euro 35,00).

di Folco Claudì

“**A**nche se classicamente l'orizzonte degli eventi di un buco nero ha una forma fissata, le fluttuazioni quantistiche dovrebbero farlo “tremolare”; anzi, una fluttuazione molto intensa dovrebbe poterlo deformare per tempi brevi in una forma più allungata e appiattita, e di tanto in tanto far assumere al buco nero l'aspetto di due sfere più piccole unite o addirittura portarlo a disintegrarsi in piccolissimi pezzi”.

È il 1972. Nel West End Café, un locale newyorkese sulla Broadway, un giovane fisico della Yeshiva University, Leonard Susskind, espone, davanti a una birra, le sue argomentazioni su un tema assai complesso. Davanti all'altra birra sta un mostro sacro della fisica dell'epoca, Richard Feynman, all'apice della carriera scientifica e della notorietà. «In effetti – risponde Feynman – nulla potrebbe impedire il decadimento del buco nero, ma questo modello richiederebbe fluttuazioni enormi: è più plausibile un modello in cui l'orizzonte si divide in una parte delle dimensioni simili a quelle originali e in una parte microscopica che se ne allontana».

Sono considerazioni un po' alla buona, anche se dettate da felici intuizioni: sono i primi tentativi di impostare una seria, approfondita discussione sulle profonde implicazioni della teoria generale della relatività, un ambito di ricerca allora di moda.

A Princeton c'è John Archibald Wheeler, allievo di Einstein, che cerca di aprire una breccia per questo tipo di studi nella comunità dei fisici di allora, tutta presa dagli incredibili successi ottenuti nello studio delle particelle elementari. Dal 1967, in particolare, Wheeler cercava di esplorare l'immenso territorio che separava la teoria della gravitazione dalla meccanica quantistica, a cominciare dalle «stelle nere», come furono battezzati sulle prime i paradossali oggetti cosmici frutto dei collassi gravitazionali descritti da Karl Schwarzschild nel 1917, in grado di inghiottire tutta la massa e la radiazione che si trovano entro un certo raggio dal loro centro, secondo un processo che met-

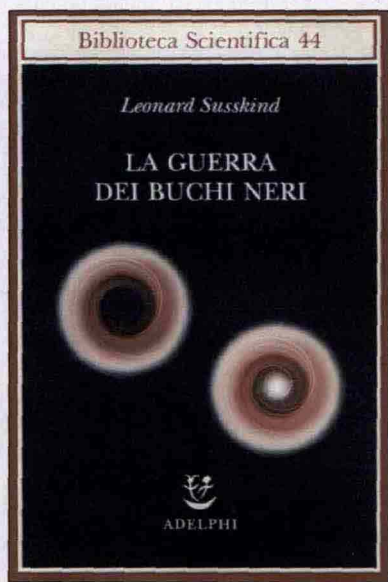
teva alla prova non solo le capacità immaginative umane, ma anche alcuni fondamentali principi della fisica.

Come se non bastasse, già negli anni settanta il giovane Stephen Hawking aveva dimostrato che gli stessi buchi neri emettono radiazione termica, e per questo finiscono con l'«evaporare», cioè con lo scomparire senza lasciare traccia, subendo un destino non dissimile da quello prospettato nell'incontro al West End Café. «Ma se così avviene – rincarava la dose Hawking nel corso di una serie di seminari in California nel 1976 – che fine fa l'informazione inghiottita? Si perde per sempre, violando così un altro fondamentale principio di conservazione?».

Un altro salto sulla sedia per i fisici: sarebbe come dire, almeno per la formulazione che ne dà la fisica classica, che il futuro può anche non ricordarsi più del passato, e che il determinismo viene a perdersi anche nella meccanica quantistica. Ma Susskind non vuole arrendersi all'ipotesi del fisico di Cambridge, e ne nasce una schermaglia scientifica, anzi una vera e propria «guerra dei buchi neri», che egli stesso ricostruisce in quest'ultimo saggio, fresco di traduzione, con una verve non comune anche tra i divulgatori di professione, con godibilissime divagazioni sulle personalità dei protagonisti della vicenda e con numerosi esempi e analogie illustrate che consentono nella maggior parte dei casi di evitare formule ed equazioni.

Certo, per raccontare più di trent'anni di fisica dei buchi neri ci vogliono 400 pagine di gravitazione, cromodinamica quantistica, principio olografico e teoria delle stringhe, e la lettura non è consigliabile ai deboli di cuore. Ma per chi se la sente di affrontare la materia le ultime pagine svelano la soluzione, sancita dallo stesso Hawking nel 2004: Susskind aveva ragione. Quando evaporano, i buchi neri non trattengono l'informazione, la rimettono tra i prodotti dell'evaporazione stessa.

Una conclusione importante, ma che non può certo valere come una pacificazione: chi non è sconvolto dalla teoria dei buchi neri – si potrebbe chiosare, parafrasando il giudizio di Niels Bohr sulla meccanica quantistica – allora non l'ha realmente capita.





IL DIVENIRE DELLA VITA. Come i geni controllano lo sviluppo

di Christiane Nüsslein-Volhard

Zanichelli, Bologna, 2009, pp. 196 (euro 14,50).

La biologia dello sviluppo è andata incontro a un cambiamento epocale negli ultimi decenni del Novecento, diventando una delle discipline più importanti all'interno delle scienze della vita.

Christiane Nüsslein-Volhard ha avuto un ruolo fondamentale in questa evoluzione, che ha connesso embriologia e genetica, riportando a contatto due tradizioni di ricerca che per lungo tempo non si erano parlate. Nel 1995 sono stati premiati con il Nobel, ottenuto insieme a due colleghi, gli studi per la scoperta dei geni *Hox*, che costituiscono un insieme di geni molto ben conservati nell'evoluzione animale. Controllano le prime fasi dello sviluppo embrionale in specie diversissime: una mutazione in queste sequenze di DNA può avere risultati catastrofici. Questi geni regolano per esempio la

formazione dei diversi segmenti nell'embrione di drosophila, ma determinano anche la posizione degli arti posteriori e anteriori nel topo.

Il testo dell'embriologa tedesca ripercorre le tappe recenti della ricerca in quest'ambito, partendo dai concetti fondamentali per arrivare ai risultati più recenti della ricerca sulla genetica negli embrioni e al rapporto tra evoluzione e sviluppo (evo-devo) che è al centro del dibattito odierno nelle discipline biologiche. Corredato da un'interessante cronologia e da un glossario chiaro e completo, il libro è dunque particolarmente adatto a chi si accosta per la prima volta a questi temi, con il fascino di leggere le parole di una figura che ha veramente fatto la storia di questa disciplina.

Mauro Capocci



IL VERO DOTTOR STRANAMORE. Edward Teller e la guerra nucleare

di Peter Goodchild

Raffaello Cortina, Milano, pp. 592 (euro 36,00).

Alla famosa frase di Oppenheimer, che disse che l'atomica aveva fatto conoscere il peccato ai fisici, il suo arcinemico Edward Teller replicò che piuttosto avevano conosciuto il potere. E al potere questo fisico protagonista del Progetto Manhattan e della successiva corsa agli armamenti è stato sempre vicino, influenzando le scelte dei presidenti americani sullo sviluppo e l'uso delle armi termonucleari. Come impone la vita del padre della bomba a idrogeno, il libro di Peter Goodchild mescola fisica e politica in una ricostruzione molto interessante e documentata. Anche se a volte l'autore sembra simpatizzare con un personaggio difficile da digerire come Teller, il suo libro è equilibrato nel raccontare gli scontri sostenuti e gli errori commessi, e ha il pregio di tentare di indagare anche gli intrecci di potere che ne hanno avviluppato l'attività.

Teller odiava il paragone con il dottor Stranamore, lo scienziato del film di Stanley Kubrick. Eppure fu il maggior propugnatore dello sviluppo dell'arsenale nucleare americano; sponsor instancabile di numerosi test atomici, fu definito «il più grande killer della storia americana» e arrivò a proporre di usare la bomba per scavare un nuovo canale di Panama. Il suo concetto di deterrenza a suon di bombe e scudi stellari gli valse l'odio dei pacifisti e un ironico premio IgNobel per la pace «per aver dedicato la vita al cambiamento del concetto di pace quale era stato inteso sinora».

Al di là delle valutazioni politiche, questo libro è un buon modo per capire quanto la scienza è lontana dalla proverbiale torre d'avorio e quanto può invece entrare dove si decidono i destini del mondo.

Alessandro Delfanti

La matematica, linguaggio della natura

«Questo libro – dice in apertura dell'introduzione l'autore, Sander Bais, dell'Istituto di fisica teorica di Amsterdam – parla delle equazioni fondamentali delle scienze fisiche come frutto e fonte di ispirazione del desiderio umano di capire l'Universo». Stiamo parlando di *Equazioni* (edizioni Dedalo, pp. 96, euro 16,00), una raccolta delle principali leggi della fisica lette proprio a partire dalla matematica che le descrive. Si va dalle equazioni della dinamica di Newton e dalla legge universale della gravitazione alle equazioni di Maxwell che descrivono il campo elettromagnetico, fino alla teoria delle

stringhe, passando per le due forme – speciale e generale – della relatività di Einstein, per le equazioni di Navier-Stokes della dinamica dei fluidi, per la sontuosa equazione di Dirac dell'elettrone relativistico e molte altre descrizioni del mondo fisico attraverso la matematica. A qualcuno resterà forse un po' l'amaro in bocca nel notare che l'autore non entra in intricati dibattiti epistemologici circa la matematica come linguaggio della natura, ma non è questo il suo obiettivo. Gli basta osservare la potenza delle equazioni come strumento di previsione fenomenologico. E vi pare poco? (mc)

LIBRI & TEMPO LIBERO



CONSIGLI SESSUALI PER ANIMALI IN CRISI

di Olivia Judson

Sironi, Milano, 2009, pp. 282 (euro 19,00).

Parlare di sesso è sempre un buon mezzo per intrattenere il pubblico. Ma il metodo funziona anche quando il sesso in questione è quello di *Aplysia californica*, un mollusco simile a una lumaca dedito a orge ermafrodite, di *Onthophagus taurus*, uno scarabeo che si accoppia sullo sterco, o della muffa mucillaginosa *Physarum polycephalum*, la cui specie ha più di 500 sessi diversi?

La risposta è sì: almeno quando l'obiettivo è redigere una *Guida alla biologia evolutivista della riproduzione*, come recita il sottotitolo del volume di Olivia Judson, per raccontare al grande pubblico una componente cruciale dei meccanismi dell'evoluzione. E quando si è, per l'appunto, Olivia Judson, biologa, ricercatrice, giornalista e degna erede della grande tradizione britannica di divulgazione scientifica, che con questo libro è riuscita nel piccolo miracolo di intrattenere, informare e persino insegnare, affrontando un argomento la cui apparente semplicità nasconde meccanismi e concetti complessi, e a volte apparentemente «innaturali».

Lo stratagemma seguito dalla Judson, che riesce a reggere il gioco senza mai cadere nell'ovvio o nell'inutile, è quello di usare le risposte di una

sessuologa, la «dottoressa Tatiana», alle lettere di animali bisognosi di consigli in materia di sesso e riproduzione. Così, aiutando «UffalaMuffa», «Il libato allibito» o «Incerato dal sospetto», Tatiana/Judson affronta con chiarezza, competenza e ricchezza di dettagli temi come la competizione spermatica, l'ermafroditismo o la selezione del sesso della prole, offrendo una panoramica della «straordinaria varietà delle pratiche sessuali in natura» che, si augura, renderà «più tolleranti delle predilezioni altrui».

Fino al gran finale di una trasmissione televisiva, in perfetto stile *talk show*, in cui la storia della «supervergine» *Philodina roseola* (un rotifero bdelloideo), la cui specie si riproduce asessualmente da 85 milioni di anni, è l'occasione per approfondire il problema della funzione primaria del sesso. Un libro godibile e intelligente, insomma, arricchito dall'eccellente traduzione di Luigi Civalleri, giustamente ricordato nel risvolto di copertina. Rimane solo un interrogativo: perché un libro così riuscito arriva in Italia ben sette anni dopo la pubblicazione originale?

Claudia Di Giorgio



CACCIATORI DI PIANTE

di Mary Gribbin e John Gribbin

Raffaello Cortina, Milano, 2009, pp. 348 (euro 26,00).

L'album di famiglia della botanica. Potrebbe essere questo il sottotitolo di questo volume dei due Gribbin, affiatata coppia della divulgazione. I nove capitoli (più un prologo) raccontano le vicende dei più importanti botanici (con prospettiva molto anglo-centrica) del periodo tra il XVII e l'inizio del XIX secolo, in un carrellata di undici personaggi che hanno fatto la storia di questa disciplina.

Una disciplina non certo da «collezionisti di franco-bolli», come si potrebbe essere portati a pensare guardando solo l'aspetto puramente conservativo dei polverosi erbari. Anzi, la botanica è stata per diversi secoli scienza avventurosa. Le grandi scoperte geografiche avevano infatti aperto nuovi mondi all'esplorazione. Se quindi i primi due ritratti della galleria sono dedicati a John Ray e a Carl Linnaeus (Linneo), che viaggiarono soprattutto in Europa, troviamo poi le biografie di viaggiatori intercontinentali, veri esploratori che hanno affrontato grandi pericoli pur di portare a casa preziosi semi, frutti sconosciuti o promettenti piante.

È agli sforzi di personaggi come questi che dobbiamo

conquiste molto importanti: il chinino, per esempio, o il tè in India e Ceylon. Il primo dei due esempi è legato al nome di Richard Spruce, esploratore e botanico inglese che a metà dell'Ottocento riuscì nell'impresa di portare i semi fuori dal loro habitat (le foreste sudamericane) verso le colonie inglesi e olandesi. La corteccia dell'albero di china divenne quindi disponibile per la produzione su larga scala. Nello stesso periodo il tè fu spostato dalle valli cinesi all'altro lato dell'Himalaya, nelle zone controllate dalla Compagnia delle Indie Orientali, grazie all'opera dello scozzese Robert Fortune: in Gran Bretagna poterono finalmente appropriarsi della bevanda che ora più li rappresenta.

Di questi e molti altri aneddoti è pieno il testo, che può essere definito un libro di storie dalla scienza più che di storia della scienza. Poco accademico (e con riferimenti bibliografici relativamente scarsi), è un buon modo per avvicinarsi al passato di una disciplina ancora importantissima anche se forse meno avventurosa di quanto fosse una volta.

Mauro Capocci