

porsi il problema di come l'esposizione di un museo possa essere fonte di stimoli tali da aiutare il visitatore a rispondere ai problemi che avverte come attuali. Per raggiungere un buon risultato in questa direzione pare più utile adoperarsi per la viva loquacità di rigorosi percorsi espositivi, saggiamente problematici, piuttosto che confidare nel valore aggiunto che le fonti contemporanee conterrebbero in sé. Si tratta di onorare il compito di proporre un'esposizione non meramente celebrativa della scienza, di non rinunciare al vero e di raccontare, insieme ai meriti, anche controversie, errori e danni. Tutte tematiche, del resto, storicamente influenti sull'istituzione dello stesso Premio Nobel e sulla sua riconosciuta autorevolezza.

Mi pare emerga chiaramente dalla lettura del testo che le fonti della scienza contemporanea pongono per il loro trattamento problematiche peculiari e nuove. Riguardo agli strumenti ciò è evidente. Esempari, nel testo, i casi di oggetti difficilmente decifrabili, non solo difficili da esibire materialmente, se non si voglia trattarli da feticci, ma anche espressione di complesse relazioni, talvolta esterne alla scienza e che li rendono portatori di significati molteplici. Il libro mostra adeguatamente i temi che sono d'attualità nei musei che si occupano di scienza moderna e riesce a fornire idee e spunti di grande interesse. La presenza di importanti casi di studio, unita a riflessioni più teoriche, e un buon apparato iconografico, fanno del testo anche un importante strumento di lavoro per chi si occupa di queste tematiche.

CARLO TRIARICO

Istituto e Museo di Storia della Scienza,
Firenze

MARGARET MORRISON, *Unifying Scientific Theories. Physical Concepts and Mathematical Structures*, Cambridge, Cambridge University Press, 2000, pp. 272, ISBN 0-521-65216-2.

Il volume si inserisce in un dibattito – quello sulle modalità e sulla valenza dell'unificazione delle teorie scientifiche – ricco di implicazioni: ogni presa di posizione su questo tema presuppone una determinata concezione della spiegazione scientifica, e questa a sua volta una riflessione sul valore dei modelli, sulle modalità di conferma delle teorie, sul problema generale espresso dalla dicotomia realismo-antirealismo in filosofia della scienza. La strategia della Morrison è quella di partire dall'analisi storica e tecnica di casi concreti di unificazione di teorie nella storia della scienza (in fisica e in biologia in particolare), per dimostrare l'irriducibile varietà dei processi di unificazione, e, soprattutto, la loro autonomia rispetto ai concetti di spiegazione, di incremento della verità, di unità della natura. Varietà e autonomia concettuale dei processi di unificazione non sono evidentemente caratteristiche scollegate: l'analisi caso per caso di diversi esempi di unificazione di teorie scientifiche mette in luce come l'unità raggiunta non possa essere univocamente caratterizzata. Ciò viene portato dalla Morrison a sostegno della sua tesi secon-

do cui occorre sempre guardare alle modalità specifiche con cui l'unità viene raggiunta, prima di inferire dall'unificazione di teorie: (1) un incremento del loro potere esplicativo, (2) un avvicinamento alla verità, o addirittura (3) un mondo unificato. Dai casi dettagliatamente analizzati nei capitoli centrali del libro – l'elettromagnetismo, la teoria elettrodebole, la relatività speciale e la teoria dell'evoluzione – emerge esattamente il contrario: l'unificazione avverrebbe per lo più mediante strutture matematiche che, per il loro livello di astrazione e generalità, non sarebbero adeguate a spiegare il concreto svolgersi dei fenomeni, i nessi causali che li legano, il 'come' del loro accadimento. Nel sostenere la sua tesi più netta e provocatoria – secondo cui non solo l'unificazione non è una forma di spiegazione, ma anzi avviene mediante modelli matematici che ci allontanano dal dettaglio esplicativo – la Morrison fa riferimento ad una propria concezione di spiegazione. Secondo tale concezione, inquadrare un fenomeno in strutture matematiche generalissime (la cui generalità permette appunto di ricomprenderne anche altri, in tal senso unificandoli) che pure ci consentano previsioni quantitative non equivale a spiegare quel fenomeno: manca ancora ciò che consentirebbe la comprensione (*understanding*) di come il fenomeno si svolge, cioè la sua *machinery* (termine che l'autrice riprende da Richard Feynman). D'altro canto, avviarsi verso la spiegazione di un fenomeno, cioè avviarsi verso una sua comprensione qualitativa, dettagliata e circostanziata, significherebbe anche abbandonare quel livello generalissimo e astratto che solo consente, eventualmente, di vedere il fenomeno nella sua 'unità' (solo formale, evidentemente) con altri. In questo senso, il sottotitolo del volume – *Physical Concepts and Mathematical Structures* – sembra doversi interpretare quasi come un'antitesi.

Infatti, ciò che a livello matematico astratto può ritenersi unificato richiede invece l'ammissione di eterogeneità e pluralità a livello propriamente (sempre secondo la Morrison) esplicativo. L'esempio più chiaro portato dall'autrice in questo senso è quello dell'unificazione tra la teoria darwiniana della selezione naturale e la teoria mendeliana dell'eredità: tale unificazione sarebbe stata compiuta da Ronald Fisher e, indipendentemente, da Sewall Wright attraverso procedimenti matematici distinti, ma convergenti nei risultati numerici. Tuttavia, i due avevano idee molto diverse sul modo in cui la selezione naturale operava sui meccanismi dell'evoluzione, e utilizzavano anche metodologie molto diverse. Secondo la Morrison, nella biologia contemporanea non si è ancora giunti ad una reale comprensione dei meccanismi della selezione: a fronte di una struttura matematica unitaria entro cui possano essere fatte previsioni numeriche in relazione agli effetti di selezione ed evoluzione in determinate popolazioni, sussiste una pluralità di modelli che intendono spiegare *come* questi fenomeni avvengano e siano legati fra loro. Ciò significa fra l'altro – come non manca di far notare la Morrison – che ogniqualvolta la teoria unificata riceve conferme (per esempio attraverso l'esattezza delle previsioni numeriche che fornisce), queste conferme sono compatibili con tutti i diversi modelli esplicativi coerenti con la suddetta teoria: pertanto, non si può inferire da tali conferme alcun incremento di potere esplicativo, né alcun indizio di un avvicinamento alla verità o verosimiglianza.

L'unificazione della teoria darwiniana della selezione naturale con la teoria mendeliana dell'eredità produce quella che la Morrison chiama un'«unità sintetica», distinguendola dall'«unità riduttiva». Il primo tipo di unità sarebbe tipico delle teorie fisiche moderne: come miglior esempio viene addotta l'unità di forze elettromagnetiche e forze deboli espressa nella teoria elettrodebole di Glashow-Weinberg-Salam, sviluppata a partire dagli anni '70 del Novecento. In questo caso, come negli altri casi di unità sintetica, due processi o fenomeni separati vengono integrati in un'unica teoria: piuttosto che di unificazione, si potrebbe parlare di interconnessione (*interconnectedness*). Diverso è il tipo di unità raggiunta con il lavoro compiuto da Maxwell nella seconda metà dell'Ottocento: la sua identificazione tra processi ottici e processi elettromagnetici comporta un'«unità riduttiva», un'unità, cioè, in cui due fenomeni prima pensati come distinti (le onde luminose e quelle elettromagnetiche) sono ridotti ad un unico tipo di fenomeno. Si potrebbe pensare che almeno questo secondo tipo di unità, quella riduttiva, consenta una conclusione ontologica, l'individuazione di un'unità 'reale' tra fenomeni naturali. Per la Morrison, tuttavia, non è così. Da un lato, l'elettromagnetismo di Maxwell condivide perfettamente con le altre teorie unificanti due caratteristiche che ne ridimensionano il potere esplicativo: la prima – l'abbiamo già vista – è quella di poggiare su un formalismo matematico altamente astratto (la meccanica lagrangiana, nel caso di Maxwell); la seconda è la presenza – nella formalizzazione matematica – di un concetto particolare che funge, potremmo dire, da chiave di volta nell'unificazione (nel caso di Maxwell, lo 'spostamento elettrico', concetto peraltro rivelatosi privo di sostegno empirico). Dall'altro lato, la consapevolezza da parte di Maxwell – così come viene messa in luce dalla Morrison – di lavorare con modelli solo analogici, con ipotesi euristiche, con immagini mentali, metterebbe in evidenza nel suo pensiero tratti in armonia con un'altra tesi dell'autrice, ancora una volta mirata a negare all'unificazione una valenza ontologica: si tratta della tesi secondo cui i modelli scientifici non vanno interpretati letteralmente, poiché spesso gli elementi che li costituiscono non hanno una controparte nella realtà.

Non stupisce allora che, mentre le tesi di Philip Kitcher sono discusse e rifiutate nei due capitoli sulla biologia, alla confutazione delle tesi di Michael Friedman, l'altro deciso teorico dell'unificazione *come* spiegazione, la Morrison dedichi sostanzialmente un capitolo a sé. Infatti, nelle argomentazioni di Friedman a sostegno della tesi dell'unificazione come spiegazione, un ruolo centrale è assegnato ad un'interpretazione realista dei modelli. Argomentando contro quest'ultima, la Morrison rileva come essa sia inadeguata a rendere conto della pluralità dei modelli effettivamente utilizzati nella pratica scientifica (e contemplati dalla *semantic view* di Bas van Fraassen, cui l'autrice aderisce). Del resto, un'interpretazione realista dei modelli esplicativi contrasterebbe anche con la relativizzazione storica a cui tali modelli, secondo l'autrice, andrebbero sottoposti. La relatività storica di ogni spiegazione è una tesi forte, che diventa l'ennesimo argomento contro l'identificazione tra spiegazione e unificazione, dal momento che quest'ultima – secondo la Morrison – si produce o non si produce indipendentemente da ogni contestualizzazione.

L'unificazione dei fenomeni, se pure oggettivamente raggiunta, in sé non li spiega; d'altro canto, i modelli esplicativi di una stessa classe di fenomeni possono essere molteplici, e ciascuno è passibile di relativizzazione storica. Tali modelli, poi, sono rappresentazioni idealizzate dei fenomeni, e questi possono essere rappresentati in modi diversi, a seconda degli scopi a cui il modello deve risultare funzionale. Date queste premesse, risulta comprensibile la posizione 'antimetafisica' espressa dalla Morrison nella conclusione: non possiamo inferire una natura unificata sulla base dell'esistenza o del successo di teorie unificate.

Il libro potrà interessare gli storici della scienza almeno quanto i filosofi della scienza: le questioni filosofiche legate al problema dell'unificazione sono sviluppate solo nelle parti iniziale e conclusiva del libro, mentre i capitoli centrali – che ne costituiscono la parte più consistente – sono dedicati, come si diceva, ad un'analisi storica e tecnica dei casi specifici di unificazione. Tale analisi, se da una parte si presenta dettagliata e ben documentata, rende d'altra parte il testo meno accessibile a quanti non abbiano familiarità con i linguaggi specifici della fisica e della matematica.

DONATA ROMIZI
Perugia

FRANCESCO BERTOLA, *Via Lactea*, Cittadella (PD), Biblos, 2003, pp. 216 ill., s.i.p. (ISBN 88-88064-22-2)

Tutto quanto avreste voluto sapere sulla Via Lattea e non avete osato chiedere: miti e religioni, arte, storia delle concezioni scientifiche, costituzione fisica e prematura scomparsa per l'inquinamento luminoso. Dall'*Introduzione* emerge che il lavoro si connette allo studio del fenomeno storico noto come rivoluzione astronomica: l'itinerario che dal Mondo chiuso e sferico di Aristotele ha condotto l'uomo verso l'Universo aperto e infinito dei successori di Galileo. In questo modo *Via Lactea* prosegue il cammino che Francesco Bertola ha intrapreso pubblicando *Da Galileo alle stelle* (1992) e *Imago Mundi* (1995). Come le altre due opere, anche questa è più da vedere che da leggere. Nel grande formato 30 x 32 cm le illustrazioni sono presentate con finalità estetiche, prima ancora che storiche o scientifiche.

Proprio in merito all'iconografia vanno perciò evidenziati due elementi critici. L'integrità delle immagini a carattere storico e artistico (pp. 18-71 e pp. 108-115) è intaccata dalla sovrimpressioni, lungo il bordo superiore della pagina, di una fotografia della Via Lattea. Invece, le immagini a carattere scientifico (pp. 146-167) comprendono fotografie – in genere riprese con l'Hubble Space Telescope – esposte all'insegna della promiscuità. Le immagini si fondono l'una nell'altra creando nel lettore l'impressione che derivino da un unico 'scatto' (è il caso delle moltissime nebulose planetarie presentate alle pp. 148-159), o che gli oggetti siano giustapposti perché della stessa specie. Si rischia di suggerire, per esempio,