

LE STRUTTURE DEL MONDO
DEL SENSO COMUNE¹

Barry Smith

I filosofi contemporanei hanno prestato grandissima attenzione al linguaggio che usiamo per descrivere il mondo dell'esperienza quotidiana e per orientarci in esso, ma al contempo hanno rifiutato (con poche eccezioni) di vedere questo stesso mondo come un oggetto suscettibile di considerazione teoretica. Nel presente saggio cercherò di mostrare come il mondo del senso comune possa essere trattato, sotto il profilo ontologico, come legittimo oggetto di un'indagine autonoma. Nello stesso tempo proverò a determinare in che modo una trattazione del genere ci possa essere filosoficamente d'aiuto per capire le strutture sia della realtà fisica sia della cognizione.

Le osservazioni che presenterò sono suggerite da una serie di importanti ricerche che sono state condotte negli anni recenti da autori che non sono filosofi di professione. In tal senso occorre menzionare, per esempio, il progetto di una «semiofisica» — una fisica delle strutture salienti che s'incontrano nella realtà — che è stato recentemente avanzato da due pensatori francesi, René Thom e Jean Petitot.² Ci sono poi gli esperimenti di psicologi della *Gestalt* come Gaetano Kanizsa e Paolo Bozzi a dimostrazione del fatto che esiste un'organizzazione *sui generis* del mondo della percezione, come ad esempio si verifica con le categorie di colore, forma, movimento e contorno.³ C'è il lavoro di J.J. Gibson e altri psicologi «ecologici» sulla salienza percettiva, nonché sulle sostanze, le superfici, le «disponibilità» (*affordances*) ecc., del mondo del senso comune.⁴ Inoltre ci sono le indagini di E. Rosch e dei suoi collaboratori sul ruolo che i prototipi hanno nell'esperienza ordinaria, nonché le indagini di F.C. Keil e altri sui modi in cui la nostra esperienza si struttura mediante relazioni di tipo genere-specie.⁵ Infine — ed è la cosa più importante per i nostri scopi — ci sono esperimenti nel campo dell'intelligenza artificiale che si concretano nella costruzione di modelli non solo dei processi del ragionamento ordinario del senso comune ma anche della stessa realtà a livello del senso comune.

¹Iride n. 9, maggio-agosto 1992

Il senso comune e l'intelligenza artificiale

Come gli informatici sono giunti piano piano a dover riconoscere, è la conoscenza ordinaria la più difficile da comunicare a un computer. Eppure, proprio questa conoscenza ha un'enorme importanza: alla luce di essa sembra infatti che i nostri ordinari sistemi di credenze possiedano non semplicemente una notevole efficienza quando si tratta di risolvere i problemi sollevati nel nostro quotidiano commercio col mondo, ma anche una non meno notevole adattabilità, essendo in grado di mantenersi con successo in funzione, nel passaggio da una situazione all'altra, e pure di generazione in generazione, perfino di fronte a cambiamenti talora catastrofici delle condizioni ambientali, o d'altro tipo. In considerazione di ciò, una buona percentuale degli sforzi si è convogliata verso la costruzione di teorie non solo delle nostre credenze di senso comune ma anche di diversi aspetti della realtà ordinaria in cui viviamo, ci muoviamo e operiamo. Ora, uno degli scopi che il presente contributo si propone è l'impiego di idee sulla fisica del senso comune, derivate dalla ricerca in intelligenza artificiale, come preliminari nei confronti di una descrizione filosofica delle strutture della realtà (a livello del senso comune) che aspira allo status di vera e propria teoria.

Consideriamo, per esempio, la cosiddetta «fisica qualitativa» di Kleer e Brown (1984), che mira a predire e spiegare i comportamenti di vari meccanismi fornendo degli algoritmi per determinare i modelli di attività di apparati complessi, a partire dai comportamenti generici dei loro componenti. Questi ultimi si rivelano tali da poter essere ridotti a un numero abbastanza piccolo di tipi basici, che poi ammettono realizzazioni diverse, ma comparabili, nei più disparati campi (per esempio, i condotti si possono impiegare per convogliare aria, acqua, corrente elettrica, informazioni, fondi d'investimento, e così via). E in rapporto a ciascun tipo di costituenti possiamo nuovamente individuare un numero abbastanza piccolo di stati basici stabili (per esempio, *accesso/spento*, *flusso a sinistra/flusso a destra*), separati da soglie di transizione istantanea. In questo modo, ci troviamo di fronte non, come nella fisica standard, a una varietà enorme di continui quantitativi, bensì a piccoli spazi finiti di stati alternativi, ciascuno dei quali si può percettivamente distinguere con facilità dagli stati prossimi. I movimenti d'entrata e uscita da ciascuno degli stati basici si possono inoltre rappresentare per mezzo di equazioni di un calcolo differenziale qualitativo, entro cui ad esempio

$$p > 0, \dot{p} \geq 0, \ddot{p} = 0,$$

potrebbero rappresentare una situazione nella quale la pressione in un dato contenitore è positiva e crescente a tasso costante.⁶

Oppure si consideri il tentativo di Gardin, Meltzer, e loro allievi, volto a sviluppare una scienza della fisica ingenua (*naïf*) attraverso la consi-

derazione di rappresentazioni analogiche computerizzate di oggetti ordinari come corde, aste, fulcri e pulegge. Ciò si consegue mediante la costruzione di tabelle grafiche bidimensionali i cui costituenti sono intesi rappresentare modelli di comportamento, accettabili nella misura in cui sono qualitativamente corretti per le entità di questo o quel tipo.⁷ Le corde, poniamo, si possono approssimativamente modellare come aggregati unidimensionali di molecole, soddisfacenti ai quattro vincoli seguenti (che risultano sufficienti a dare comportamenti qualitativamente corretti in una certa gamma di situazioni):

1. Continuità: esiste un prefissato parametro di distanza (diciamo, zero) tra ogni molecola e quelle vicine.

2. Flessibilità: esiste un prefissato parametro angolare, che rappresenta un confine superiore per la misura di quanto può ruotare la linea congiungente i centri di due molecole prossime.

3. Impenetrabilità: non c'è intersezione tra i pixel di una molecola con i pixel che sono elementi di oggetti circostanti.

4. Sensibilità alle forze esterne: forze come la gravità, il vento, o la viscosità, sono immagazzinate nelle strutture di dati di ciascuna molecola.⁸

Questo tipo d'impostazione mostra di possedere un'ampia generalità. Per esempio, modificando, diciamo da 180° a 0°, l'angolo limite per la flessibilità, si è in grado di simulare il comportamento di una sbarra rigida, e selezionando certi angoli tra questi limiti si ottiene la simulazione di aste con gradi variabili di flessibilità.

I vincoli in questione sono stati scoperti mediante esperimenti, per tentativi ed errori, su un terminale di calcolatore: in tal modo la capacità dei soggetti umani di riconoscere la correttezza qualitativa di un congegno fisico governato da una gamma variabile di parametri viene ad essere adoperata come strumento di ricerca al fine di stabilire leggi della fisica ingenua. Vengono qui in mente esperimenti condotti molto tempo prima, e senza l'ausilio di simulazioni al computer, da parte di Albert Michotte (1946); si trattava di esperimenti concepiti per mettere in evidenza i modi in cui (e le condizioni sotto le quali) cose ed eventi in natura sono percepiti come collegati da mutue relazioni di vario tipo (in primo luogo relazioni causali). Come ho accennato, gli esperimenti di Michotte e dei suoi collaboratori non disponevano ovviamente dei mezzi offerti dalla simulazione via computer, e per questo Michotte non intravedeva neppure la possibilità di elaborare con tali metodi un modello dell'intero mondo di oggetti fisici ordinari in interazione (si deve peraltro ammettere con rammarico che anche Gardin e i suoi collaboratori sono ben lontani da un risultato del genere).

Il lavoro di Hobbs *et al.* (1988) indaga i modi in cui la conoscenza del senso comune è impiegata nella comprensione di testi su apparati meccanici e sui loro difetti. Ne risulta una «metafisica del senso comune» che consiste in una teoria di quei concetti centrali (granularità, gradualità,

tempo, spazio, forza, causalità, cambiamento, ecc.) che virtualmente si ritrovano in ogni dominio di ricerca. Si prenda per esempio la famiglia di concetti associati alla nozione di forza. Si può dire che un corpo materiale è invariante-di-forma rispetto a una data forza se, applicandovi tale forza, la sua forma resta la stessa. L'invarianza topologica di un corpo può definirsi in maniera analoga. Un corpo cesserà di essere invariante-di-forma e topologicamente invariante allorché si applicano forze che superano certe intensità di soglia, diciamo d_1 e d_2 (si noti ancora una volta che abbiamo qui in ciascun caso un esempio di una transizione di stato basica del tipo su menzionato). In questi termini possiamo adesso definire quello che per un dato materiale significa essere «duro», «flessibile», «malleabile», «duttile», «elastico», «friabile», «fluido» ecc.⁹ Così, per forze di intensità $d < d_1$ il materiale è duro; per forze di intensità $d_1 < d < d_2$ è flessibile, e così via. Metodi analoghi possono venire utilizzati per studiare la famiglia di concetti associati alle diverse specie di connessione causale fra corpi materiali. L'essere due corpi attaccati, per esempio, si può definire in base al fatto che quando l'uno si muove, così fa l'altro. L'esser attaccati in questo senso può essere diretto, oppure mediato da catene di connessioni causali, e nei termini di queste nozioni possiamo poi procedere a definire ulteriori nozioni, quali «barriera», «apertura», «penetrazione», e così via.¹⁰

La fisica ingenua di Patrick Hayes prospetta una teoria ancora più generale che incorpora, su ampia scala, spinte formalizzazioni della conoscenza del senso comune, le quali sono concepite in modo tale da fornire una teoria formale (assiomatica e del primo ordine) dell'intero dominio della realtà al livello del senso comune. Gli assiomi di questa teoria dovrebbero essere intuitivamente accettabili (il che andrebbe anche qui deciso per via introspettiva). In questo senso la fisica ingenua dovrebbe essere «intelligente», ma dovrebbe essere anche «ingenua», dato che essa assume, tra i suoi punti di partenza, le opportune credenze del senso comune proprie dei normali esseri umani.

In che modo, si chiede Hayes, si potrebbe costruire un robot capace di cavarsela in modo efficiente, diciamo, in una tavola calda? Un robot simile necessiterebbe non soltanto della capacità di interagire con pareti, porte, sedie, tavoli e persone; dovrebbe in più esser capace di sollevare e manipolare piatti e posate, pomodori, insalata, e altre cose, in pezzetti o misture, tanto che per riuscire nei suoi sforzi avrebbe bisogno di possedere qualcosa di simile a una teoria dell'intero mondo di solidi e liquidi.¹¹ In ciò una fisica di tipo usuale non lo aiuterebbe minimamente, e questo innanzitutto perché, ammesso che i calcoli richiesti fossero davvero eseguibili sulle basi della fisica standard (e ammesso che tutti i dati richiesti in input fossero in qualche modo determinabili), tali calcoli sarebbero, e per diversi ordini di grandezza, troppo lenti e troppo onerosi in termini computazionali, ai fini del compito in esame. Ma la fisica standard non è di alcun aiuto anche perché le sue teorie non sembrano

effettuare le giuste scansioni, per tipo e dimensione, della realtà, di modo che, pure nell'eventualità di poter derivare soluzioni esatte per ordinarie equazioni fisiche, sarebbe in generale impossibile estrarne le informazioni intuitive richieste per ulteriori azioni. Hayes, pertanto, si è posto il compito di elencare gli assiomi di una teoria proprio di quelle proprietà e relazioni che strutturano il dominio dell'esperienza normale, media, o tipica, dell'uomo: infatti gli esseri umani, dopo tutto, sembrano avere appunto la capacità di cavarsela in una tavola calda, in modi che suggeriscono che gli esseri umani hanno comunque risolto i problemi di raccolta di dati e di interpretazione che sorgono in una simile circostanza.

Il fine di Hayes è, come abbiamo detto, una teoria completa della realtà ordinaria. Egli non è dunque intenzionato a sacrificare l'ampiezza e i particolari della sua teoria in vista di una rozza implementazione entro la cornice dei programmi correnti, che — come l'esperienza ci mostra — sono destinati a fallire quando si tenti di estenderli per far fronte a nuovi ambiti di problemi. Il suo progetto quindi si colloca in opposizione alle «piccole» teorie assiomatiche di domini limitati che erano caratteristiche degli approcci basati su «micro-mondi», un tempo diffusi nelle ricerche di intelligenza artificiale (anzi, si collocherebbe in opposizione anche nei confronti dell'approccio di Gardin e Meltzer menzionato precedentemente). In effetti, Hayes sostiene che gli assiomi della sua teoria richiederebbero, per averne un'espressione completa, un numero di predicati dell'ordine di 10^4 o 10^5 . Tuttavia, questi predicati si possono suddividere in vari sottogruppi, che rappresentano branche separabili (in via tentata e provvisoria) della disciplina che Hayes ha di mira. Così facendo Hayes distingue in particolare dei sottogruppi di predicati correlati a:

- luoghi e posizioni
- spazi e oggetti
- qualità e quantità
- tempo e cambiamento
- energia, effetto e movimento
- composti e parti di sostanze.

Prendiamo per esempio in considerazione il sottogruppo che si riferisce a luoghi e posizioni. Potrebbero esservi coinvolti predicati che codificano nozioni come: su, in, a, percorso, dentro, fuori, parete, bordo, contenitore, barriera, e così via (si noti, *en passant*, quanto queste nozioni sono estranee ai tipi di rappresentazioni che troviamo nella fisica standard). Nessuna delle nozioni date, così come si calano nella fisica ingenua di Hayes, sarà suscettibile di venire ridotta o definita in termini di una qualunque altra. Una trattazione adeguata del predicato che codifica 'su', per esempio, richiederebbe di collegare per via assiomatica tale predicato a quelli che codificano nozioni come frizione, sostegno, gravità, solidità, tensione, peso, pressione..., in aggiunta al componente pura-

mente geometrico della nozione, sul quale si era di norma concentrata la precedente ricerca relativa ai micro-mondi. Inoltre ciascuno di questi altri predicati potrebbe a sua volta essere trattato adeguatamente solo per mezzo d'assiomi in cui esso si collega in modi non banali a uno o più predicati diversi. La teoria della fisica ingenua deve perciò, a giudizio di Hayes, essere altamente non gerarchica, se solo la confrontiamo con un sistema come l'*Aufbau* di Carnap o la teoria degli insiemi di Zermelo-Fraenkel, ove un numero piccolissimo di nozioni primitive è sufficiente a ricostruire l'intero edificio della teoria. Le proprietà formali delle teorie non gerarchiche pare siano state studiate con molte difficoltà, e anche per questo ci possiamo trovare all'oscuro per quanto concerne le proprietà formali della stessa realtà fisica quotidiana. Sembrano però essere importanti somiglianze fra teorie del genere e sistemi logici come quelli sviluppati da Lesniewski, i quali consentono l'impiego delle cosiddette «definizioni creative».¹²

Da Aristotele a Galileo

Se davvero Hobbs, Hayes e collaboratori abbiano ragione a supporre che si può arrivare per questa via a una teoria della fisica ingenua che sia computazionalmente efficiente, in grado di risolvere problemi del tipo di quelli che affronta la robotica, non è una questione che intendo discutere in questa sede. In effetti, sembra di poter dubitare, già a questo stadio, che una scienza *predittiva* del tipo più consueto sia raggiungibile con i metodi in questione, per ragioni che andranno esposte nel seguito.¹³ E comunque questo non è di gran conto ai nostri fini, dato che l'attuale lavoro di ricerca sulla fisica ingenua costituisce già un'interessante sfida da un punto di vista *descrittivo*, vale a dire indipendentemente da qualsiasi preoccupazione predittiva o esplicativa gli possa venire associata. Sotto questo profilo (ma anche per altri aspetti) è un lavoro che ci riporta alle prime «incursioni» nella fisica ingenua da parte di Aristotele e dei suoi successori pre-galileiani.

Gli psicologi contemporanei hanno riconosciuto da tempo la similarità esistente fra molte credenze comuni di fisica naïf e le idee sul moto e l'impeto sviluppate da pensatori come Filopono e Buridano, che operavano ancora in un quadro pre-galileiano.¹⁴ Tradizionalmente, i filosofi assumevano, con Aristotele, che l'uomo è in certo senso in armonia col mondo: le forme che ritroviamo nella mente *sono* le forme delle cose che vediamo. Ma, come fa notare Feyerabend nella sua «Defence of Aristotle» (1978), Aristotele non cerca teorie di livello più profondo su ciò che sta «oltre» o «dietro» l'apparenza, perché cercare teorie simili sarebbe come assumere che il mondo non è come appare. Certo, non è che per questo la concezione aristotelica sia al riparo da errori. Essa, d'altronde, si limita a particolari percezioni, lasciando inesplorate le caratteristiche

generali della conoscenza percettiva. Con ciò la concezione aristotelica, o del senso comune, «non ammetterà mai di poter essere del tutto falsa. L'errore è un *fenomeno locale*, non distorce il nostro *intero modo di vedere*. Invece la scienza moderna (e le filosofie platonica e democritea che ha assorbito) hanno postulato proprio tali *distorsioni globali*» (Feyerabend 1978, p. 148).

Il recente interesse da parte degli psicologi per la fisica ingenua ha comprensibilmente portato a concentrarsi su quegli aspetti, apparentemente bizzarri, della concezione aristotelica/ordinaria del mondo, che la fisica successiva ha mostrato poggiare (*per impossibile*, in base al quadro aristotelico) su errori sistematici. Che si dia un errore sistematico del genere non dovrebbe, comunque, impedirci di cogliere il fatto che i principi centrali della concezione aristotelica del mondo non sono stati in tal modo denunciati come erronei dalla fisica successiva.¹⁵ Piuttosto, nella misura in cui questi principi centrali sono mai stati messi veramente in questione, essi sono stati sovvertiti da una *filosofia* che vorrebbe consegnare in blocco tutte le nostre credenze ordinarie all'ambito dell'errore sistematico.¹⁶ La verità, in questo modo, viene tutt'al più a essere confinata a una realtà che sta «oltre l'apparenza», e analogamente l'ontologia finisce per essere confinata alla mera ripetizione della fisica post-galileiana.

In contrasto con ciò, ci proponiamo qui di stabilire a grandi linee quali porzioni della concezione del mondo aristotelica possano propriamente essere considerate vere — vere di una realtà del senso comune, la cui relazione con la realtà fisica è chiaro che si deve poi stabilire in modo indipendente (quest'ultimo problema non sorge, si noti, nel caso in cui le credenze del senso comune sono trattate da una prospettiva puramente psicologica). Seguiamo dunque Moore nel ritenere che la concezione del mondo del senso comune «è, almeno in certe caratteristiche fondamentali, *pienamente vera*» (Moore 1959, p. 44). Il nostro compito consisterà nel determinare con precisione, in parte traendo ispirazione dalla moderna teoria della fisica ingenua, quali caratteristiche o componenti fondamentali della visione del senso comune *sono* pienamente vere ma consisterà anche nel determinare come le verità in questione si possano ritenere compatibili (dopotutto) con le verità della fisica.

Ci può essere una Teoria della fisica ingenua?

Non tutti coloro che, in filosofia, hanno puntato sull'idea di una realtà del senso comune sarebbero disposti ad accogliere la tesi che di questa realtà è possibile una *teoria*, in un senso che ricalchi in qualche maniera teorie come quelle che per esempio abbiamo in fisica o in algebra. C'è anzi chi negherebbe questa stessa possibilità pur sottolineando l'autonomia dell'esperienza ordinaria. Ecco infatti come H.L. Dreyfus si espri-

me, riecheggiando idee tratte variamente da Heidegger, Merleau-Ponty e Wittgenstein: «può appunto darsi che il problema di trovare una *teoria* della fisica del senso comune sia insolubile perché il dominio in questione non possiede alcuna struttura teoretica. Destreggiandosi giorno dopo giorno con ogni sorta di liquidi e solidi per parecchi anni, un bambino può semplicemente imparare a discriminare casi prototipici di solidi, liquidi, ecc., acquisendo al contempo tipiche risposte guidate, a fronte del loro tipico comportamento in circostanze tipiche». (Dreyfus 1988, p. 33).

Tuttavia, la forza del presente argomento di Dreyfus è difficile da cogliere: di sicuro si potrebbe dire qualcosa di simile anche, poniamo, sui modi in cui gli studenti di fisica imparano «tipiche risposte guidate in circostanze tipiche» via via che afferrano in che modo manipolare le equazioni fisiche e matematiche, nonché le apparecchiature di laboratorio. Chiaramente questo non ci autorizzerebbe di per sé ad affermare che la fisica non esiste come teoria. Dunque, ben altro argomento sarebbe necessario per provare che la nostra conoscenza rilevante dal punto di vista comportamentale può esistere *soltanto* in forma tacita — di modo che l'idea di *esplicitare* una fisica ingenua sarebbe incoerente (qualcosa del genere sembra suggerito dalle osservazioni di Sant'Agostino sul tempo, nelle sue *Confessioni*).

Si possono, comunque, immaginare dei modi in cui sarebbe possibile rimpolpare i suggerimenti di Dreyfus in merito alla resistenza opposta dal senso comune alla teorizzazione. Ci si potrebbe volgere ad argomentare che l'appropriato resoconto teorico di come gli umani funzionano e se la cavano nel dominio in esame dev'essere fornito non nei termini di credenze teoriche, bensì in termini di processi «non-intelligenti» a livello sensomotorio. Si potrebbe cioè sostenere che i modi in cui gli umani superano gli ostacoli della vita quotidiana sono nella loro essenza ciechi o meccanici: al punto che non c'è niente di simile a una *teoria* del mondo del senso comune che sia presente, neppure implicitamente, nei corrispondenti processi corporei.

Eppure, anche se non impiegassimo, in alcun senso, una teoria della fisica del senso comune nella nostra quotidiana attività motoria, potremmo essere nondimeno in possesso di una tale teoria a livello della credenza. In effetti, sembra chiaro che tanto i bambini quanto gli adulti hanno senz'altro la capacità di utilizzare una qualche conoscenza della fisica ingenua in modi astratti, vale a dire indipendentemente dal loro essere impegnati nella soluzione pratica di qualsiasi specifico problema motorio. Inoltre, riesce difficile vedere come una descrizione della conoscenza ordinaria e dell'azione, in termini di servomeccanismi e simili, possa dar adito a una qualche spiegazione teorica della comprensione che manifestiamo del linguaggio naturale; in quanto tale comprensione (e a dire il vero la possibilità stessa di un linguaggio naturale) sembra fondarsi essenzialmente su un insieme sistematico di credenze e giudizi sul

mondo del senso comune, un insieme che è condiviso da tutti e i cui elementi sono proprio tali da poter essere formulati in termini di linguaggio naturale.

Una proposta meno radicale è stata recentemente avanzata da Stroll (1990), in un contesto alquanto differente, e suggerisce che sia il fisico «ingenuo» sia lo psicologo dovrebbero abbandonare la ricerca di una teoria «olistica» del dominio del senso comune e contentarsi invece, in spirito wittgensteiniano, di descrizioni sensibili al contesto per tanti casi separati. Gli argomenti addotti al riguardo da Stroll ricordano le critiche peripatetiche alla «astrattezza» di Galileo, che fu accusato dai suoi contemporanei di aver costantemente trascurato il singolo caso nel tentativo di abbracciare tutta quanta la natura sotto leggi e principi generali.¹⁷ Ma ricordano anche la concezione di J.L. Austin in *A Plea for Excuses* per quanto riguarda il fatto che il senso comune è così sottile da esigere un'accurata analisi punto per punto, prestando attenzione a sfumature e dettagli, piuttosto che una trattazione sistematica onnicomprensiva.

Un problema che però si pone per Stroll (e per i suoi predecessori) è dovuto al fatto che sono già stati elaborati, in tempi e settori diversi, frammenti consistenti di una esplicita teoria della fisica ingenua. Per la verità, essi sono quasi tutti «descrittivi» nel senso che vorrebbe Stroll (basta considerare le esemplificazioni che se ne trovano nella *Fisica* di Aristotele, o nella *Crisi* di Husserl), ma essi restano comunque olistici, almeno nel senso che non si risolvono in resoconti sconnessi e *aperçus* del tipo prediletto da certi wittgensteiniani. Per di più, come abbiamo già visto, tentativi in direzione di teorie esplicative/predittive secondo le linee tracciate da Stroll si possono trovare in abbondanza nella letteratura relativa all'intelligenza artificiale. Finora, è un dato di fatto, tentativi simili hanno prodotto ben poco quanto a soddisfacenti meccanismi predittivi, che possano riuscire ad approssimare qualche piccolo frammento della competenza umana. Ma suggerire, seguendo Stroll, che la stessa pratica della teorizzazione debba essere abbandonata in quest'ambito, significa dar credito a una raccomandazione di nichilismo intellettuale. Anzi, significa precludere la possibilità stessa di sviluppare una teoria adeguata della realtà a livello del senso comune, una teoria il cui stesso fallimento, come meccanismo di predizione, getterebbe luce sulla natura della realtà suddetta. Forniremo nel seguito alcuni motivi per supporre che ci si deve appunto attendere un risultato del genere.

Lo status della fisica ingenua

In quanto segue prenderò dunque per stabilito il fatto che sia possibile costruire una teoria del mondo del senso comune, del tipo che è tratteggiato dagli studi recenti di fisica ingenua o qualitativa. Facendo i conti con la produzione che negli ultimi tempi si è sviluppata in intelligenza

artificiale, è comunque importante notare che i cultori di questa e altre aree collegate condividono dei punti di vista ben diversi da quelli che stiamo per delineare, quanto allo status della disciplina nota come «fisica ingenua» — e soprattutto relativamente alle sue implicazioni ontologiche. Di fatto, si possono distinguere tre gruppi, parzialmente sovrappontenti, di visioni alternative, cui ci potremmo riferire come la concezione *pragmatica*, la concezione *psicologica*, e la concezione *ontologica*, della teoria fisica ingenua:

1. *La concezione pragmatica della fisica ingenua.* La fisica ingenua è vista non come qualcosa che ha a che fare con proposizioni *vere* di qualche specifico dominio della «realtà del senso comune», ma piuttosto come una collezione di regole pratiche efficienti sotto il profilo computazionale. Pertanto, si può vedere la fisica ingenua in certo qual modo come una teoria, ma è una teoria concepita in termini puramente strumentali, così che il suo supposto oggetto — la stessa realtà ordinaria — risulterebbe una sorta di «entità teorica» priva di qualsiasi status autonomo.

2. *La concezione psicologica della fisica ingenua.* Un altro insieme di concezioni si potrebbe grosso modo classificare sotto l'intestazione di interpretazioni psicologiche della disciplina in esame (ma si potrebbe anche dirle interpretazioni «epistemologiche» o «cognitive»). Questo insieme include, *inter alia*, le concezioni della fisica ingenua in termini di «modelli mentali». Secondo tale impostazione, la fisica ingenua è effettivamente una *teoria*, invece che la mera collezione di regole empiriche (o tacite abitudini) pragmaticamente orientate, ma non è, come la fisica vera e propria, una teoria di qualche dominio trascendente. È piuttosto una specie camuffata di psicologia: una scienza delle credenze che gli esseri umani condividono a proposito del loro ambiente quotidiano. In questa prospettiva, il fatto che almeno qualcuna di queste credenze sia falsa non ha conseguenze per la disciplina in esame, poiché tanto le credenze vere quanto quelle false saranno analizzate, e in modo del tutto appropriato, come aventi uguale realtà psicologica.

3. *La concezione ontologica della fisica ingenua.* Il terzo insieme di dottrine che abbiamo qui distinto vede la fisica ingenua come una teoria — vera, al limite — di un autonomo soggetto, ben delineato e specificabile con precisione (oltre che in modo naturale) ma distinto da quello della psicologia: un soggetto che a ragione merita il titolo di «mondo del senso comune». Sono state proprio indagini su questo soggetto a essere predominanti tra i metafisici e i filosofi naturali prima di Galileo (e per un po' anche dopo). In questo quadro, credenze vere e false sull'ambiente fisico non sono ovviamente di uguale valore. In effetti, il più importante scopo della fisica ingenua, in base a questa concezione, è precisamente quello di trovare dei mezzi sistematici per filtrare, nella totalità di tali credenze, quelle che meritano di essere ammesse entro l'edificio della teoria.

Ad 1. La concezione pragmatica, che predomina specialmente fra chi fa ricerca in intelligenza artificiale, non ci interesserà più di tanto nel seguito. Un problema non trascurabile che s'incontra con tale dottrina è che ha l'effetto di rovesciare le nostre usuali intuizioni in modo tale che tavoli, sedie, pan carré e simili vanno ora considerati «entità teoriche». Un altro problema è che, come tutte le dottrine pragmatiche, ci racconta al più solo una parte della storia. La parte che non dice e non può dirci è *perché*, date due o più realizzazioni contrastanti della fisica ingenua, una dovrebbe essere più o meno utile (o efficace) delle altre. Di nuovo, è un consiglio di nichilismo intellettuale negare la possibilità, e la necessità, di questioni più profonde, questioni che ci forniranno ragioni sia per distinguere diversi livelli di adeguatezza intuitiva sia per parlare di successo (o insuccesso) computazionale e predittivo.

Ad 2. Stando alla concezione psicologica, la ricerca nel campo della fisica ingenua rientra nel dominio della psicologia sperimentale come di norma concepita, o al più in qualche dominio circostante, come quello dell'antropologia cognitiva. Possiamo, per esempio, indagare le credenze di fisica ingenua che hanno i bambini, tenendo presente i modi in cui tali credenze vengono gradualmente modificate e corrette allorché essi sono esposti all'influenza della visione newtoniana del mondo inglobata nei manuali di fisica standard.¹⁹ Oppure si può esaminare in che misura credenze non-newtoniane sul mondo fisico vengono tacitamente mantenute anche da adulti che peraltro sono in grado di manifestare la capacità di enunciare i corretti principi newtoniani.²⁰

Non si può dire non vi sia un senso in cui indagini su argomenti del genere possano risultare utili e chiarificatrici. C'è però un problema secondo noi, ed è che, quando questa prospettiva psicologica (in chiave di psicologia dello sviluppo o di antropologia) è presa sul serio, potrebbe apparire difficile giustificare il discorso della fisica ingenua nei termini di una qualunque singola disciplina; per la semplice ragione che sembra esservi un gran numero di sistemi differenti di credenze di fisica ingenua, che si manifestano in differenti gruppi di soggetti umani, in tempi e luoghi diversi. Non è che ci sia soltanto un contrasto fra la fisica dei bambini e quella degli adulti; sembra esserci una diversità nelle credenze fisiche anche tra culture diverse, tanto che alcuni sono stati indotti a pensare che la fisica ingenua, psicologicamente concepita, finisce per essere una massa informe di sistemi di credenze, che si presentano in una illimitata varietà, in tempi e luoghi diversi. Certamente, se ci si preoccupa di trovare evidenze per suffragare una simile concezione, non c'è dubbio che verranno trovate, data la dovizia di certe perduranti dottrine sulla natura della realtà in culture differenti. Invero, sono stati compiuti molti lavori di valore, in un'area che si potrebbe chiamare «etnofisica», sulla molteplicità di sistemi di credenze, relativi alla fisica ingenua, che

sono sorti nel corso della storia umana, e forse perfino di quella animale.²¹

Tuttavia, sarebbe sbagliato assumere, come se fosse un *a priori*, che non ci possono essere dei vincoli su questa diversità. Pertanto non si dovrebbe supporre che ogniqualvolta si ha una differenza sistematica nel comportamento, ne consegue che si ha pure una differenza in quello che la fisica ingenua (la quale governa tale comportamento) dovrebbe essere propriamente considerata. Può semplicemente darsi il caso che ci troviamo in presenza di un errore ampiamente diffuso. Per esempio, sembra esserci un fraintendimento, comune almeno tra gli americani, per quanto concerne il funzionamento dei termostati. Questo fatto non dovrebbe però essere interpretato come se implicasse che coloro i quali hanno false credenze sui termostati manifestano conseguentemente una «teoria del riscaldamento» non standard a livello di fisica ingenua, come ad esempio Kempton (1987) sembra sostenere. Dalla nostra attuale prospettiva non può esistere alcuna teoria di senso comune sui termostati, né più né meno di quanto può esistere una teoria di senso comune sull'osmosi o sul decadimento radioattivo. Approssimativamente parlando, i termostati sono delle scatolette che controllano il calore; teorie o pregiudizi popolari che oltrepassano questo livello di base non appartengono al senso comune, e quindi non possono fornire sostegno alcuno all'idea che lo stesso senso comune va incontro a una massiccia diversificazione per quanto riguarda gli aspetti rilevanti in ciascun caso.

Ad 3. È la terza concezione, quella ontologica, della fisica ingenua che verrà qui difesa. Sotto a tale concezione sta l'idea che è possibile formulare principi che ci metteranno in grado, progressivamente, di eliminare errori ed altri fattori estranei dalla classe di quelle credenze che sono rilevanti per la costruzione di una teoria vera della fisica ingenua. Sono questi principi che ci danno modo di far fronte alla supposta diversità fra sistemi di credenze fisiche naïf, così che, generalizzando, l'intero mondo del senso comune cui si riferisce la concezione ontologica potrà dirsi indipendente da variazioni di credenze.

Un'intuizione orientata nello stesso senso è difesa da quegli autori — per esempio i cosiddetti «fondamentalisti del sud»²² — che danno credito all'idea secondo cui le nostre ordinarie credenze psicologiche costituiscono già di per sé un vero e proprio sistema di verità. A dire il vero, ognuna delle questioni fisiche trattate in questo contesto sembra possedere un esatto equivalente tra le questioni affrontate da filosofi e scienziati sotto l'intestazione di «psicologia popolare» (*folk*).²³ Anche in tale ambito troviamo un'ampia gamma di credenze che sono state condivise dagli esseri umani in tempi e luoghi diversi. L'esistenza di credenze false sulla mente però non implica da sé sola l'impossibilità di sceverare da esse un certo nucleo di credenze primarie di psicologia «popolare»: appun-

to le credenze che potrebbero essere vere e in grado di rivendicare un autentico status scientifico.

Analogamente, intendo sostenere che l'esistenza di una fisica più o meno «popolare» non è di per sé una garanzia sufficiente per respingere l'idea di una fisica ingenua più accuratamente individuata (e vera). Se poi, come alcuni affermano, è un valido progetto quello di sfrondare le parti più «popolari» della psicologia del senso comune al fine di stabilire, per quanto è possibile, le leggi che governano il dominio mentale delle credenze e dei desideri, allora non si dovrebbe certo negare che è un progetto altrettanto valido quello di sfrondare le parti più «popolari» della fisica del senso comune al fine di stabilire le leggi che governano quel dominio di cose e eventi ordinari cui primariamente rimandano tali credenze e desideri. Il predominio dell'orientamento psicologico ed epistemologico nella filosofia moderna si rivela in tutta la sua pervasività nel fatto che questioni del genere sono state prese sul serio e ampiamente discusse fintanto che era in gioco la psicologia «popolare» mentre le loro controparti di fisica «popolare» sono state virtualmente ignorate.

La fisica ingenua è vera

L'antropologo Robin Horton ha tracciato una distinzione che è particolarmente utile ai nostri scopi, quella tra ciò che chiama la «teoria primaria» e specie diverse di «teorie secondarie», che in base al suo ragionamento sono caratteristiche dei diversi assetti socio-economici.

Come osserva Horton, la teoria primaria — o quanto abbiamo finora chiamato «senso comune» — è sviluppata in gradi diversi da popoli diversi, in corrispondenza alla copertura che essa consente di aree diverse. Sotto altri rispetti, tuttavia, essa non differisce minimamente da cultura a cultura. Nel caso di una teoria secondaria o «costruttiva», al contrario, «differenze di accento e di grado danno luogo a sorprendenti differenze di specie, da una comunità all'altra, e da una cultura all'altra. Per esempio, l'antropologo occidentale che è cresciuto con una visione puramente meccanicistica del mondo può trovare massimamente estranea la visione del mondo spiritualistica di una comunità africana» (Horton 1982, p. 228).

Questa concordanza che si verifica nella teoria primaria ha radici evolutive: «c'è un senso in cui una simile teoria deve 'corrispondere' ad almeno alcuni aspetti della realtà che essa si propone di rappresentare. Se non ci fosse questa 'corrispondenza', è difficile che i suoi portatori e utenti nel corso del tempo avrebbero potuto sopravvivere. Parimenti, la sua struttura ha una relazione funzionale del tutto ovvia con il tipo di scopi che gli uomini si pongono e con la specifica dotazione umana che può essere impiegata per conseguire tali scopi. In particolare, è tagliata su misura per il tipo specifico di coordinazione tra occhi e mani, caratte-

ristica della specie umana, nonché per l'associata tecnologia manuale che ha formato il principale supporto della vita quotidiana, dalla nascita della specie fino al giorno d'oggi» (ivi, p. 232).

Ne consegue che, mentre dal punto di vista della sopravvivenza possiamo credere quel che ci pare riguardo a micro-spiriti e macrodemoni, che si collocano a livelli situati al di sotto o al di sopra rispetto ai livelli d'interesse ordinario, restiamo invece vincolati, per quanto riguarda le principali strutture fisiche della realtà quotidiana, a credere il vero — altrimenti non saremmo qua.²⁴

Infatti, sembra proprio che le cose stiano così: il mondo del senso comune si presenta in tutte le culture come una pluralità di sostanze durevoli che possiedono qualità sensibili e subiscono cambiamenti (eventi e processi) di vario genere, e tutto ciò esiste indipendentemente dalla nostra conoscenza e dalla nostra consapevolezza, in modo tale da costituire un complesso unitario che si estende spazialmente e temporalmente. Questo corpo di credenze è sottoposto al controllo di un uso costante, sopravvive e fiorisce in moltissimi ambienti diversi. Qualunque tipo di cambiamenti possa verificarsi nei loro paraggi, gli esseri umani sembrano disporre dell'abilità di ritagliare autonomamente, in modo immediato e spontaneo, una porzione ben circoscritta della realtà ordinaria. Anzi, le nostre credenze del senso comune si prestano con facilità a essere tradotte da lingua a lingua, e i giudizi che esprimono tali credenze sono contrassegnati da un ampio e libero consenso.

La teoria del senso comune e le scienze fisiche

A questo punto si fa sempre più incalzante il nostro quesito in merito alla relazione tra la fisica ingenua e le scienze fisiche di tipo consueto basate su grandezze quantitative. Anche qui è possibile distinguere un intero spettro di concezioni e loro varianti. A un estremo dello spettro c'è una concezione secondo la quale la realtà del senso comune sarebbe di per sé l'unica realtà esistente, per cui la fisica standard andrebbe vista in termini strumentalistici, cioè come secondaria rispetto a (e derivata da) la scienza della realtà del senso comune (ci sono tracce di questa concezione nella *Crisi* di Husserl, ove troviamo pure un'importante anticipazione delle idee di Horton su teoria primaria e teorie secondarie).

All'estremo opposto c'è la posizione che vede la fisica ingenua come falsa *simpliciter*: una posizione che abbiamo già in precedenza avuto modo di scartare. Tra questi due estremi si colloca una famiglia di concezioni emergentiste, secondo le quali tanto la realtà del senso comune quanto quella della fisica standard hanno diritto a veder riconosciuta una loro propria esistenza autonoma. Concezioni del genere rispecchiano, sotto certi aspetti, l'idea delle menti come proprietà specifiche, di alto livello, dei cervelli: idea che più di recente è stata difesa da Searle.

Proprio come la mente è, nei termini di Searle, «causata da [...] e realizzata in» certe porzioni della realtà fisica,²⁵ vale a dire nelle operazioni e nella struttura del cervello umano, così la realtà a livello del senso comune sarebbe causata da (e realizzata in) quella porzione della realtà fisica che costituisce il nostro ambiente esterno. Sia la mente che la realtà ordinaria sono da questo punto di vista oggetti d'interesse teorico perfettamente autonomi; ma entrambi hanno caratteristiche tali che ci sono limiti sui tipi di teoria che vi possono trovare supporto. Soprattutto, come vedremo, la realtà di senso comune non è capace di supportare quel tipo di teoria predittiva che apprezziamo in rapporto alle articolazioni cui, a certi livelli d'ordine inferiore, si presta la realtà fisica.

*La fisica del mondo del senso comune*²⁶

In che modo dobbiamo dunque selezionare, dalla totalità di strutture del mondo fisico, quelle che sono specificamente rilevanti al livello della fisica ingenua così come qui concepita? Innanzitutto prestiamo attenzione al ruolo ubiquo delle qualità sensibili, che pervadono il mondo dell'esperienza ordinaria. In ogni dato caso le qualità sensibili degli oggetti si possono identificare con le proprietà di certe corrispondenti *variazioni fisiche*. Possiamo in tal modo identificare i colori, per esempio, con le riflettanze spettrali di superficie,²⁷ qualità come caldo e freddo con certe proprietà dei movimenti delle molecole, ecc. Ma solo alcune specie di variazione fisica sono in grado di dar luogo a fenomeni di tipo qualitativo. Sotto questo profilo, anche dei sistemi meccanici semplici (come, poniamo, il pendolo) cadono fuori dal nostro ambito, benché essi possano *causare* una variazione propriamente qualitativa in altri mezzi (per esempio, nelle molecole d'aria che essi mettono in moto). Com'è che allora possiamo fare a metter bene a fuoco le variazioni che contano? L'idea chiave si deve a René Thom, ma è stata esposta in modo più dettagliato in una serie di articoli di Petitot (indicati nei riferimenti bibliografici). Come possono venire sufficientemente arricchite le teorie fisiche fino al punto di catturare, in modo scientifico, le caratteristiche peculiari della realtà qualitativa? Le basi per una soluzione del problema sono già presenti nel fatto che la fisica, per quanto ristretta al quantitativo, tratta in effetti di quei fenomeni a partire dai quali è composto il mondo qualitativo. Quello che la fisica non ci dà è una trattazione di quegli specifici modi in cui tali fenomeni si compongono, si saldano insieme, o sono separati gli uni dagli altri: e sono i modi che contano per il mondo della nostra esperienza qualitativa. È nella dimostrazione di come questa lacuna può essere colmata che consiste l'impresa di Thom.

Tutto quanto appare, appare nel contesto di un tutto spazio-temporalmente esteso. C'è in altre parole un rapporto di fondazione o di dipendenza esistenziale tra qualità sensibili ed estensione spazio-temporale

(necessariamente, nessun colore può esistere senza estensione spaziale, nessun suono senza durata, ecc.).²⁸ Le qualità percepite di un cane pezzato di nero e marrone, per esempio, hanno una certa estensione spaziale. Inoltre, le qualità che si distribuiscono attraverso una qualsiasi estensione sono o fuse insieme fenomenicamente, nel senso che non c'è alcuna separazione osservabile tra esse (come quando, diciamo, esiste una transizione liscia da un colore all'altro), oppure sono fenomenicamente «separate». Nel primo caso la soggiacente variazione fisica è continua, nel secondo essa manifesta un certo tipo di discontinuità.

Si noti che nel caso del cane pezzato non c'è nessuna differenza intrinseca, dalla nostra attuale prospettiva, tra da un lato la separazione o il contorno apparente che corrisponde all'esterno del cane (così com'è percepito), e dall'altro la separazione che si verifica a quei confini interni (così come sono percepiti), ove certe macchie di colore sono distinte da quelle circostanti. In ambedue i casi sembra dunque chiaro che un fenomeno sensibile assume un rilievo, in rapporto ad altri fenomeni, precisamente laddove una discontinuità sia stata creata dai momenti qualitativi che coprono la sua estensione. In altri termini, è la *separazione* ciò che dà conto della *salienza*.

Per dare un'appropriata espressione matematica a quest'idea, supponiamo, con Thom e Petitot, che W rappresenti l'estensione spazio-temporale di un dato fenomeno. In quanto porzione dello spazio-tempo, W è uno spazio topologico con la topologia usuale. Supponiamo inoltre che le diverse qualità che riempiono W siano espresse dai valori (gradi) di n distinte grandezze intensive q_1, q_2, \dots, q_n , ciascuna delle quali sia una funzione di punti $w \in W$. Le $q_i(w)$ sono quindi qualità sensibili (colore, trama, temperatura, riflettanza ecc.), ma adesso fisicamente considerate,²⁹ come immanenti agli oggetti stessi e associate a una determinata possibilità di misurazione.³⁰

Un punto w si dice *regolare* se tutte le $q_i(w)$ sono continue in un intorno di w . Ora, sia R l'insieme di punti regolari di W . R contiene un intorno di ognuno dei suoi punti, quindi è un insieme aperto di W . Sia K il complementare di R relativamente a W . K è l'insieme chiuso che contiene quelli che possiamo chiamare i punti non regolari, ovvero *punti di singolarità*, di W . Chiaramente, w è un punto di singolarità se e solo se esiste almeno una qualità q_i che è discontinua in w . Chiameremo K la *morfologia* del fenomeno che copre W . Stabiliremo adesso che K è il sistema di discontinuità qualitative che pone questo fenomeno in rilievo e lo rende saliente in quanto fenomeno (si consideri, per esempio, l'organizzazione morfologica di una foglia, l'incrinatura di un vetro, un cane o la sua fotografia).

Per accordare un contenuto fisico a questa definizione, bisogna trovare qualche modo di concepire una morfologia K come una questione di proprietà fisiche interne a qualunque cosa sia il supporto materiale, o la causa, del fenomeno in esame. Condensando in poche parole un bel po'

di dettagli di natura fisica, possiamo dire che gli stati istantanei di un sistema fisico *in quanto tale* sono, quando presi uno per uno, *transitori*: troppo fugati per essere osservabili. Ci sono però circostanze nelle quali si presentano stati effettivamente osservabili di un sistema: questo accade per esempio allorché le traiettorie manifestano un comportamento asintotico, oppure quando c'è un'oscillazione sufficientemente rapida tra un estremo stabile e l'altro. Questi stati effettivamente osservabili, che sono poi gli stati in cui il sistema ripetutamente si dispone o in cui tende a «cadere», si dicono per ovvie ragioni gli *attrattori* del sistema. Prendiamo per esempio un circuito elettrico oscillante. A partire da un qualunque stato iniziale, dopo qualche tempo il sistema raggiunge lo stato oscillatorio stabile, e dunque la sua traiettoria (nello spazio degli stati — *n.d.t.*) è «attratta» da tale stato.

Torniamo adesso al fenomeno del cane pezzato, indicando come suo sostrato S , con estensione spazio-temporale W e morfologia K . Si scelga un $w \in W$ che non sia una singolarità. Lo stato interno del sostrato S in w può venire fisicamente descritto nei termini di qualche attrattore A_w per una data dinamica «interna». Le $q(w)$ vengono a essere grandezze intensive associate con A_w . Per spiegare le discontinuità qualitative delle $q(w)$, poniamo ora che $w_0 \in K$ sia un qualche punto di singolarità entro W . Muovendosi attraverso punti $w \in W$, l'attrattore A_w diventa instabile quando si passa per w_0 , e viene sostituito da un altro attrattore B_w . Analogamente, quando attraversiamo i contorni esterni delle cose l'attrattore A_w scompare del tutto. In tutto questo si noti che il comportamento del sistema fisico soggiacente e le stesse variazioni che vi sono rilevanti sono inosservabili. Ciò che sperimentiamo come «saliente», ciò per la cui descrizione possediamo parole nel linguaggio naturale, è la discontinuità qualitativa che coincide con una data transizione di fase.

Un risultato secondario di questa spiegazione è che, mantenendosi perfettamente aderente alla prospettiva del senso comune su delineata, essa toglie sostegno alla tesi di Locke per quanto concerne il carattere intrinsecamente soggettivo delle qualità secondarie delle cose. Certo, vi è una distinzione da mantenere fra le strutture fisiche che sono, rispettivamente, le qualità primarie e secondarie delle cose che ci sono date nell'esperienza;¹¹ ma questa distinzione non si fonda in una qualche supposta «soggettività» delle seconde, come Locke e molti altri hanno creduto.¹² Essa si fonda, piuttosto, sul fatto che le qualità secondarie non sono interessanti dal punto di vista della teoria fisica, perché, indipendentemente dal loro ruolo nella percezione, non giocano alcun ruolo di rilievo nella struttura causale del mondo: riflettono articolazioni della realtà fisica che sono di un genere il cui interesse dipende essenzialmente dall'esistenza di un certo apparato percettivo specifico dei soggetti umani, ma non per questo dipendono da particolari percezioni o credenze (né dipendono, a fortiori, dai nostri linguaggi o dalle nostre teorie). Come scrive Hilbert: «Tutto quel che è indispensabile per il carattere oggettivo

di una proprietà è che gli oggetti abbiano o non abbiano tale proprietà indipendentemente dalle loro interazioni con i soggetti percipienti. Il colore è oggettivo nella misura in cui i colori degli oggetti non dipendono dal modo in cui appaiono agli osservatori, e tantomeno dal fatto che esistano o meno degli osservatori [...]. Benché la riflettanza sia una proprietà oggettiva in questo senso e sia ben compresa in fisica, non è riducibile a proprietà fisiche più fondamentali» (Hilbert 1987, pp. 120 sgg.).

È opportuno far notare che dalla tesi secondo la quale la fisica ingenua è vera consegue come implicazione secondaria che il mondo della realtà ordinaria risulterà esistere indipendentemente dall'esperienza umana: la paleontologia e altre discipline correlate, dopo tutto, non fanno che descrivere il mondo del senso comune così com'era prima che ci fossero delle persone. Naturalmente, questo stesso mondo non sarebbe interessante se non ci fosse nessuna persona, e in tal caso neanche queste discipline esisterebbero; ma ciò che esse descrivono è, nondimeno, tale da *esistere* indipendentemente dagli esseri umani.

Una teoria del mondo del senso comune

Il nostro scopo è quello di fornire una teoria coerente di quel dominio autonomo che più propriamente merita di essere indicato come «realtà del senso comune». La nostra ontologia della realtà qualitativa può essere presa solo come un primo passo in questa direzione. Da un lato, il campo della realtà qualitativa è troppo ampio, dato che si estende anche oltre il dominio dell'esperienza ordinaria (di senso comune), includendo ad esempio strutture qualitative, simili ai colori, al di fuori del dominio di ciò che gli organi sensoriali dell'uomo possono rivelare. Per perfezionare la nostra ontologia qualitativa abbiamo bisogno di rivolgerci alla psicologia delle sensazioni onde poter fissare i limiti delle strutture qualitative afferibili dall'intero sistema sensorio dell'uomo. E poi la nostra analisi è troppo ristretta anche per un altro verso, poiché non riesce a rendere giustizia a quelle dimensioni della forma ontologica che sono sì incorporate dal mondo dell'esperienza sensibile, ma sono per così dire «oblique» rispetto alla sfera strettamente qualitativa. Rimane dunque il compito di completare l'ontologia qualitativa con una teoria delle categorie del senso comune, quali sostanza, cambiamento (o processo), tipicità, specie e categorizzazione, tempi e luoghi, e via di seguito. Come già nella nostra esposizione dell'ontologia qualitativa, anche qui ciò che conta sono certi tipi di «frontiere» percettivamente riconoscibili (come salienti), presenti nella soggiacente realtà fisica: sono «frontiere» che non sono indagate nella teoria fisica quantitativa. La concezione dell'emergenza che vi è implicata è di conseguenza una dottrina dell'emergenza non di *cose*, ma di *frontiere* o *contorni*.

Dall'opera di Thom e Petitot veniamo a sapere già abbastanza riguar-

do alla teoria in questione da poter dire fin d'ora che essa avrà un potere predittivo imperfetto, comparato a quello della fisica in senso stretto. La fisica ingenua si propone soltanto di determinare univocamente il repertorio di forme qualitative e strutturali che chiamano in causa la sostanza, l'accidente, il cambiamento ecc.: ciò da cui si forma il mondo dell'esperienza ordinaria. Emerge, allora, che c'è un numero ristretto di tali forme, entro le quali si possono tipicamente calare i comportamenti di sistemi complessi. Quello che la fisica ingenua non ci può dire è quando e dove questa o quella forma viene a essere esemplificata; la ragione di ciò sta nel fatto che, a differenza della fisica standard che si applica, nel suo tipico stile, ad ogni cosa e quindi non lascia alcuna lacuna predittivo-esplicativa (salvo per certe ben delimitate «granularità»), la fisica ingenua ha a che fare con un campo ristretto di fenomeni la cui predizione e spiegazione, quasi in ogni caso, non può non rimandare a fenomeni che cadono fuori da tale campo. Ciò fa sorgere molti dubbi riguardo all'ipotesi che la fisica ingenua possa essere di qualche contributo alla ricerca in intelligenza artificiale, per esempio nel settore della robotica, o altrove. Ciononostante, è grazie all'aiuto delle credenze di fisica ingenua che gli esseri umani sono capaci di trovare la loro strada, per quanto malcerta, nel mondo, proprio come è grazie all'aiuto delle credenze di psicologia ingenua che gli uomini sono capaci di effettuare predizioni normalmente affidabili sulle azioni degli altri.

(Traduzione di Alberto Peruzzi)

1. Desidero ringraziare R. Casati, V. Gadenne, J. Petitot, H. Philipse e J. Seifert per una serie di commenti che mi sono stati d'aiuto. 2. Vedi in special modo Thom 1988, e Petitot 1985. 3. Vedi Kanizsa 1979 e Bozzi 1958, nonché le loro altre opere incluse nella bibliografia. 4. Cfr. Gibson 1979, ma anche Stroll 1988, ove l'ontologia delle superfici, concepita lungo linee latamente gibsoniane viene per la prima volta elaborata nei dettagli. 5. Cfr. Rosch *et al.* 1976, e Keil 1979. 6. Vedi su questo punto anche Forbus 1983, 1984, 1985, Kuipers 1986, Weld, Kleer (a cura di) 1989. 7. Cfr. Gardin, Metzler 1989. 8. La gravità, per esempio, è immagazzinata in memoria come una certa tendenza di un elemento a muoversi in una data direzione, percorrendo una distanza che è determinata da un parametro che codifica l'intensità della forza agente sull'elemento. Si veda Gardin, Metzler 1989, p. 143, che citano Gambardella 1985. 9. Hobbs *et al.*; Hager 1985. 10. Hobbs *et al.* 11. Qui non tengo conto delle considerevoli difficoltà tecniche che andrebbero superate per costruire il necessario hardware. 12. Vedi Rickey 1975. 13. Vedi anche McDermott 1990, che a ragione critica l'assunzione «logicista» di Hayes, secondo la quale è per via di deduzioni a partire da assiomi che noi adoperiamo la fisica ingenua per cavarcela nel mondo. Vi sono, comunque, altri aspetti di fondo nel lavoro di Hayes cui si potrebbero muovere obiezioni: ad esempio, il modo in cui Hayes 1985a presenta l'ontologia dei liquidi è viziato dal fatto che poggia in modo essenziale sull'artificio (d'ispirazione quineana e ben lontano dal senso comune), che consiste nel ridurre gli oggetti a storie quadridimensionali. Come ha mostrato R. Casati in articoli ancora inediti, ciò conduce a conseguenze in netto contrasto col senso comune. 14. Vedi specialmente gli articoli di Bozzi, elencati in bibliografia. Più di recente possiamo anche menzionare, tra gli altri, McCloskey

1983a, Holland *et al.* 1986 (in particolare p. 208). 15. In effetti, Aristotele era del tutto chiaro sul fatto che i corpi solidi cadranno verso il centro della Terra se non ostacolati nella loro caduta. 16. Così, per esempio, i filosofi corpuscolaristi sostengono che la maggioranza dei nostri ordinari giudizi di percezione «devono essere letteralmente falsi, perché la roschezza o il calore che pensiamo di percepire non sono realmente le qualità o stati delle cose materiali che comunemente riteniamo» (Philipse 1989, p. 143). 17. Cfr. Bozzi 1958, pp. 2 sgg. della traduzione inglese. 18. Vedi per esempio Gentner, Stevens (a cura di) 1983. 19. Vedi per esempio Shanon 1976, Peters 1982, Clement 1982, DiSessa 1982, Kaiser, Jonides, Alexander 1986, Roncato, Rumiati 1986. 20. Ecco come McCloskey si esprime riguardo alle «teorie ingenuche del moto, tanto notevolmente articolate», che le persone sviluppano sulla base della loro esperienza quotidiana: «le teorie sviluppate da individui diversi si possono descrivere nel modo migliore come forme diverse della stessa teoria di base. Per quanto questa teoria di base sembri essere un ragionevole risultato dell'esperienza che si ha del moto nel mondo reale, è sorprendentemente in contraddizione con i principi fondamentali della fisica classica. Di fatto, la teoria ingenua è alquanto simile a una teoria pre-newtoniana diffusa nel quattordicesimo secolo, e che durò fino al sedicesimo». (McCloskey 1983, p. 299). Vedi anche ivi, p. 318, per quanto riguarda la notevole persistenza della teoria «popolare», di fronte all'istruzione orientata verso la fisica formale. Cfr. poi McCloskey 1983a, McCloskey *et al.* 1980, e Ferguson 1989. 21. Köhler 1921 è in buona parte dedicato alla fisica ingenua degli scimpanzé. Köhler sostiene, innanzitutto, che negli scimpanzé non esiste in pratica una *statica*, e osserva che qualcosa del genere vale pure per bambini molto piccoli. Vedi anche Lipmann e Bogen 1923, che è uno studio sperimentale della fisica ingenua negli uomini, condotto da studenti di Köhler a Berlino. 22. Cfr. Graham, Horgan 1988. Vedi anche Ferguson 1989 sulla «psicologia razionale». 23. Questo punto viene esplicitato con chiarezza in D'Andrade 1987, che tra l'altro evidenzia anche la notevole similarità fra i modelli della psicologia «popolare» e l'opera di filosofi tradizionali sulle strutture della mente. 24. Non possiamo però servirci della teoria dell'evoluzione per fornire una «dimostrazione» del senso comune. Infatti questa teoria, come tutte le teorie scientifiche ben sviluppate, si basa su delle evidenze la cui stessa interpretazione presupporrebbe la verità del senso comune. 25. Searle 1983, p. 265. Si noti tuttavia che il significato preciso di espressioni come «realizzato in» esige una delucidazione accurata, la necessità di fornire la quale non sembra sia avvertita da Searle. 26. Le idee espresse in questo paragrafo vanno attribuite a Jean Petitot. 27. Hilbert 1987. 28. Si vedano i contributi raccolti in Smith (a cura di) 1982, come pure la terza delle *Ricerche logiche* di Husserl. 29. In ciò sono implicite alcune semplificazioni. Per esempio, non esiste a rigore una proprietà nettamente determinata di riflettanza spettrale delle superfici: si tratta di un'approssimazione macroscopica di un sistema «a grana più fine» (a livello quantistico) che comprende tutta una gamma di proprietà aventi a che fare con gli spettri d'emissione e assorbimento degli atomi che costituiscono il sostrato. 30. Si osservi che, siccome il colore è localizzabile solo fino a un certo punto, a rigore si dovrebbe parlare del colore non in un punto ma distribuito su un intervallo; ma questa precisazione non tocca la validità dell'argomentazione condotta nel testo. 31. Sulla natura di queste differenze, e sulla variegata molteplicità delle qualità secondarie in generale, si veda Witschel 1961, ove si trova riassunta la posizione di Husserl. 32. È opportuno far notare che questa analisi, desunta da Hilbert 1987, si distingue da quella di Thom e Petitot, secondo la quale i colori restano semplicemente associati a certe qualità fisiche soggiacenti, senza per questo identificarsi con esse.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Austin, J.L. (1979), «A Plea for Excuses», in *Philosophical Papers*, 2ª ed., Oxford University Press, Oxford, pp. 175-204.

- Boden, M.A. (a cura di) (1990), *The Philosophy of Artificial Intelligence*, Oxford University Press, Oxford.
- Bozzi, P. (1958), *Analisi fenomenologica del moto pendolare armonico*, «Rivista di Psicologia», 52, pp. 281-302.
- (1959), *Le condizioni del movimento 'naturale' lungo i piani inclinati*, «Rivista di Psicologia», 53, pp. 337-52.
- (1989), *Sulla preistoria della fisica ingenua*, «Sistemi intelligenti», 1, pp. 61-74.
- Carnap, R. (1967), *The Logical Structure of the World*, London: Routledge and Kegan Paul (trad. it. *La costruzione logica del mondo*, Fabbri, Milano 1966).
- Clement, J. (1982), *Students' Preconceptions in Introductory Mechanics*, «American Journal of Physics», 50, pp. 66-71.
- D'Andrade, R. (1987), «A Folk Model of the Mind», in Holland, Quinn, (a cura di), pp. 112-48.
- (1989), «Cultural Cognition», in M.I. Posner (a cura di), *Foundations of Cognitive Science*, MIT Press, Cambridge (Mass.), pp. 795-830.
- Di Sessa, A.A. (1982), *Unlearning Aristotelian Physics: A Study of Knowledge-Based Learning*, «Cognitive Science», 6, pp. 37-75.
- (1985), *Learning about Knowing*, «New Directions for Child Development», 28, pp. 97-124.
- Dreyfus, H.L. (1988), «Making a Mind Versus Modeling the Brain: Artificial intelligence Back at a Branchpoint», in S.R. Graubard (a cura di), *The Artificial Intelligence Debate. False Starts, Real Foundations* («Daedalus», 117), MIT Press, Cambridge (Mass.).
- Feyerabend, P. (1978), «In Defence of Aristotle: Comments on the Condition of Content Increase», in G. Radnitzky, G. Andersson (a cura di), *Progress and Rationality*, Reidel, Dordrecht, pp. 143-80.
- Forbus, K. (1983), «Qualitative Reasoning about Space and Motion», in Gentner, Stevens (a cura di), pp. 53-73.
- (1984), *Qualitative Process Theory*, «Artificial Intelligence», 24, pp. 85-168.
- (1985), «The Role of Qualitative Dynamics in Naive Physics», in Hobbs and Moore (a cura di), pp. 185-226.
- Forguson, L. (1989), *Common Sense*, London-New York, Routledge.
- Gambardella, L.M. (1985), *A Graphic Approach to Naive Physics*, tesi, Università di Pisa.
- Gardin, F., Meltzer, B. (1989), *Analogical Representations of Naive Physics*, «Artificial Intelligence», 38, pp. 139-59.
- Gentner, D., Stevens, A.L. (a cura di) (1983), *Mental Models*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale.
- Gibson, J.J. (1979), *The Ecological Approach to Visual Perception*, Houghton-Mifflin, Boston.
- Graham, G., Horgan, T. (1988), *How to be Realistic about Folk Psychology*, «Philosophical Psychology», 1, pp. 69-81.
- Hager, G. (1985), «Naive Physics of Materials: A Recon Mission», in *Commonsense Summer: Final Report*, Report No. CSLI-85-35, Center for the Study of Language and Information, Stanford University.
- Hayes, P.J. (1985), «The Second Naive Physics Manifesto», in Hobbs, Moore (a cura di), pp. 1-36.
- (1985a), «Naive Physics I: Ontology for Liquids», in Hobbs, Moore (a cura di), pp. 71-107.
- Hilbert, D.R. (1987), *Color and Color Perception: A Study in Anthropocentric Realism*, CSLI Lecture Note Series, University of Chicago Press, Chicago.
- Hobbs, J.R., Croft, W., Davies, T., Edwards, D., Laws, K. (1988), «Common-sense. Metaphysics and Lexical Semantics», manoscritto, di prossima pubblicazione in *Computational Linguistics*.
- Hobbs, H.R., Moore, R.C. (a cura di) (1985), *Formal Theories of the Common-sense World*, Norwood, Ablex.
- Holland, D., Quinn, N. (a cura di) (1987), *Cultural Models in Language and Thought*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Holland, J.H., Kolyoak, J., Nisbett, R.E., Thagard, R. (1986), *Induction. Processes of Inference, Learning and Discovery*, MIT Press, Cambridge (Mass.)/London.
- Horton, R. (1982), «Tradition and Modernity Revisited», in M. Hollis, S. Lukes (a cura di), *Rationality and Relativism*, Blackwell, Oxford, pp. 201-60.
- Husserl, E. (1968), *Ricerche logiche*, Milano, Il Saggiatore.
- (1961), *La crisi delle scienze europee e la fenomenologia trascendentale*, Milano, Il Saggiatore.
- Kaiser, M.K., Jonides, J., Alexander, J. (1986), *Intuitive Reasoning about Abstract and Familiar Physics Problems*, «Memory and Cognition», 14, pp. 308-312.
- Kanizsa, G. (1979), *Organization in Vision. Essays on Gestalt Perception*, Praeger, New York.
- Keil, F.C. (1979), *Semantic and Conceptual Development: An Ontological Perspective*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.).
- Kempton, W. (1987), «Two Theories of Home Heat Control», in Holland, Quinn (a cura di), pp. 222-42.
- Kleer, J.D. de, Brown, J.S. (1984), *A Qualitative Physics Based on Confluences*, «Artificial Intelligence», 24, 7-84 (ora in Hobbes, Moore (a cura di), p. 109-83).
- Kleer, J.D. de, Bobrow, D.G. (1984), *Qualitative Reasoning with Higher-Order Derivatives*, «Proceedings of the Fourth National Conference on Artificial Intelligence», pp. 86-91.
- Köhler, W. (1921), *Intelligenzprüfungen an Anthropoiden*, «Abhandlungen der Preussischen Akademie der Wissenschaften» Jahrgang 1917, Physikal-Mathem. Klasse, 1; tr. ingl. in *The Mentality of Apes*, Kegan Paul, London 1927.
- Kuipers, B. (1986), *Qualitative Simulation*, «Artificial Intelligence», 29, pp. 289-388.
- Lipmann, O., Bogen, H. (1923), *Naive Physik. Arbeiten aus dem Institut für angewandte Psychologie in Berlin. Theoretische und experimentelle Untersuchungen über die Fähigkeit zu intelligentem Handeln*, Johann Ambrosius Barth, Leipzig.
- McCloskey, M. (1983), «Naive Theories of Motion», in Gentner, Stevens (a cura di), pp. 299-324.
- (1983a), *Intuitive Physics*, «Scientific American», 248, pp. 122-30.
- McCloskey, M., Carmazza, A., Green, B., (1980), *Curvilinear Motion in the Absence of External Forces. Naive Beliefs about the Motion of Objects*, «Science», 210, pp. 1139-41.
- McCloskey, M., Washburn, A., Felch, L. (1983), *Intuitive Physics: The Straight-Down Beliefs and Its Origin*, «Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition», 9.
- McDermott, D. (1990), «A Critique of Pure Reason», in Boden (a cura di), pp. 206-30 (trad. it. in *Sistemi intelligenti*, III, 1, 1991, pp. 113-40).
- Michotte, A. (1946), *La perception de la causalité*, Institut supérieur de la Philosophie, Louvain.
- Moore, G.E. (1959), «A Defence of Common Sense», in G.E. Moore, *Philosophical Papers*, George Allen and Unwin, London, pp. 60-88.
- Peters, P.C. (1982), *Even Honors Students have Conceptual Difficulties with Physics*, «American Journal of Physics», 50, pp. 501-08.
- Petitot, J. (1990), *Morfogenesi del senso*, Bompiani, Milano.
- (1989), *Morphodynamics and the Categorical Perception of Phonological Units*, «Theoretical Linguistics», 15, pp. 23-71.
- (1989a), *Hypothèse localiste, Modèles morphodynamiques et Théories cognitives*, «Sémiotica», 77, pp. 63-119.

- (1990), *Le Physique, le Morphologique, le Symbolique. Remarques sur la Vision*, «Revue de Synthèse», 4, pp. 139-83.
- Petitot, J., Smith, B. (1989), *Physics and the Phenomenal World*, manoscritto, E.H.E.S.S., Paris, International Academy for Philosophy, Liechtenstein.
- (1990), «New Foundations for Qualitative Physics», in J.E. Tiles, G.T. McKee, C.G. Dean (a cura di), *Evolving Knowledge in Natural Science and Artificial Intelligence*, Pitman, London, pp. 231-49.
- Philipse, H. (1989), *The Absolute Network Theory of Language and Traditional Epistemology. On the Philosophical Foundations of Paul Churchland's Scientific Realism*, «Inquiry», 33, pp. 127-78.
- Rickey, F. (1975), *Creative Definitions in Propositional Calculi*, «Notre Dame Journal of Formal Logic», 16, pp. 273-94.
- Roncato, S. Rumiati, R. (1986), *Naive Statics: Current Misconceptions on Equilibrium*, «Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition», 12, pp. 361-77.
- Rosch, E., Mervis, C.B., Gray, W., Johnson, D., Bayes-Braem, P. (1976), *Basic Objects in Natural Categories*, «Cognitive Psychology», 8, pp. 382-439.
- Searle, J.R., (1985), *Dell'intenzionalità*, Bompiani, Milano.
- Shanon, B. (1976), *Aristotelianism, Newtonianism and the Physics of the Layman*, «Perception», 5, pp. 241-43.
- Smith, B. (a cura di) (1982), *Parts and Moments. Studies in Logic and Formal Ontology*, Philosophia, Munich.
- Stroll, A. (1985-86), *The Role of Surfaces in an Ecological Theory of Perception*, «Philosophy and Phenomenological Research», 46, pp. 437-53.
- (1987), *Counting Surfaces*, «American Philosophical Quarterly», 24, pp. 97-101.
- (1988), *Surfaces*, University of Minnesota Press, Minneapolis.
- (1990), *Holism and the Perception of Surfaces*, manoscritto inedito.
- Thom, R. (1985), *Stabilità strutturale e morfogenesi*, Einaudi, Torino.
- (1988), *Esquisse d'une sémiophysique*, Interéditions, Paris.
- Weld, D., Kleer, J. de (a cura di) (1989), *Readings in Qualitative Reasoning about Physical Systems*, Morgan Kaufmann, Los Altos.

ABSTRACT

The Structures of the Common-Sense World

While contemporary philosophers have devoted vast amounts of attention to the language we use in describing and finding our way about the world of everyday experience, they have, with few exceptions, refused to see this world itself as a fitting object of theoretical concern. The present paper seeks to show how the commonsensical world might be treated ontologically as an object of investigation in its own right. It is prompted especially by recent work on commonsensical reality in the field of artificial intelligence, thus for example by the so-called «naive physics» of Patrick Hayes, and seeks, broadly speaking, to establish which portions of the Aristotelian, pre-Galilean or naive-physical world-view can still properly be counted as true — true of the commonsensical reality whose relation to physical reality must then of course be independently established.