

RAGIONANDO

Ma dove vai se il rigore non ce l'hai?

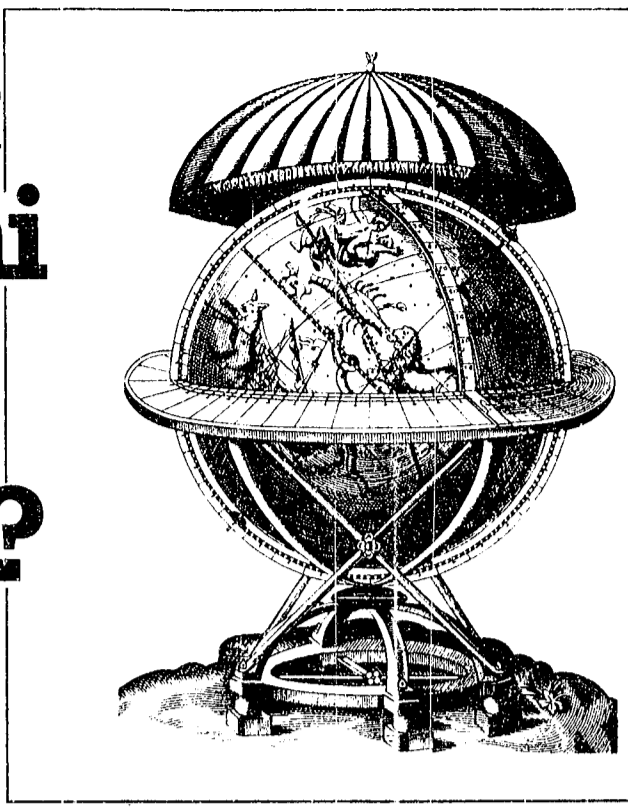
di Ludovico Geymonat

Oggi è diventato di moda parlare male del rigore: lo si accusa, anche fra i matematici, di lasciarsi sfuggire il carattere più profondo della realtà, che è quello di variare attraverso sfumature, mutamenti di punti di vista, rovesciamenti di prospettive, etc.

za banale ma in realtà assai acuto. Eccolo: «Pietro e Paolo erano apostoli, ma gli apostoli erano dodici, dunque Pietro e Paolo erano dodici». Che si tratti di un sofisma è evidente, ma quale è l'errore che si nasconde in esso? È l'errore di confondere due tipi di relazione che, anche se espressi dal medesimo termine "erano", sono radicalmente diversi: il primo denota l'appartenenza di elementi al medesimo insieme (Pietro e Paolo appartengono all'insieme degli apostoli); il secondo denota una proprietà di questo insieme, non degli elementi che vi appartengono (cioè la proprietà di essere una dozzina). Si tratta di una distinzione ben evidente ma tutt'altro che banale.

Molti capitoli assai importanti della matematica presero inizio proprio dall'esigenza di dirimere difficoltà apparentemente banali, ma in realtà sottilissime. Si pensi, per esempio, alle difficoltà

Globo celeste, incisione tratta da «Astronomiae instauratae mechanica» di Ticho Brahe, 1602



dialettica è presente in tutte le scienze, dalla fisica alla chimica, dalla biologia alla sociologia. Esaltare l'intuizione contro l'elaborazione rigorosa dei concetti è semplicemente un travisare l'effettivo sviluppo del patrimonio scientifico.

Un esempio molto illuminante di tale dialettica lo si riscontra nelle argomentazioni che condussero Einstein alla creazione della teoria della relatività. È noto infatti che questa teoria prese inizio da una sottile e rigorosa analisi del concetto di simultaneità riferito a due corpi in rapidissimo movimento l'uno rispetto all'altro.

che trae origine proprio da imprecisioni e confusioni terminologiche, analoghe a quella presente nel sofisma riferito all'inizio dell'articolo. Questa volta riguarda non più il termine "erano" ma il termine "libera" usato per indicare concetti molto diversi fra loro come per esempio la libertà degli antichi ateniesi, del cittadino romano, del borghese moderno, etc., e quindi fonte di gravi confusioni quando se ne vorrebbe fare il perno di una filosofia politica a cui dovrebbero ispirarsi tutte le nostre azioni e i nostri giudizi.

ANNIVERSARI

Mari e monti sulla Luna di Hevelius

di Mario Schiavone

Il 28 gennaio 1987 ricorre il terzo centenario dalla morte di Johannes Hevelius (nome latinizzato dell'astronomo tedesco Johannes Howelke); infatti egli nacque a Danzica il 28 gennaio 1611 e vi morì il 28 gennaio 1687. Fu soprattutto famoso per aver disegnato la carta della superficie lunare (alias: Selenographia, sive Lunae descriptio del 1647), nella quale, oltre alla descrizione degli aspetti lunari, da una mappa generale e 40 carte particolari, osservando e disegnando in un lustro tutti i particolari della Luna, in tutte le sue fasi. Studiò anche le macchie solari, osservò i pianeti Giove e Saturno, catalogo più di 1500 stelle. Avanzò anche l'ipotesi che le Comete compiono percorsi parabolici intorno al Sole, osservandone anche gli aspetti fisici.

passaggio di questo pianeta davanti al Sole. La cartina lunare da lui disegnata e incisa al bulino su rame è un documento di grande abilità tecnica e di perfezione straordinaria, il cui valore artistico non è inferiore all'esattezza dell'interpretazione astronomica. Della sua nomenclatura scientifica però è rimasto, attualmente, solo il termine "emere". Sostanzialmente la sua opera consiste in un Atlante con tavole eseguite da lui stesso, in cui sono stupendamente raffigurati montagne, crateri e mari lunari. Scrisse anche la *Machina coelestis*, stampata nel 1673.

Ma fu solo dopo la scoperta del cannocchiale che si poté dare una spiegazione logica alle famose "macchie", che per diverso tempo furono ritenute, da Galileo prima e da Hevelius dopo, grandi bacini consistenti in laghi e mari, e questi appellativi furono presi nel loro vero significato dall'astronomo tedesco, tanto che perfino Keplero credette di vedere in esse dei veri mari: «*maculae esse maria...*». Giova notare che Hevelius, nel dare alle macchie lunari la denominazione di "mari", dice che tale parola era l'unica che poteva meglio dare l'idea di tali apparenze. Ma qualunque sia l'attendibilità scientifica di Hevelius, desta meraviglia il grande zelo e l'esatta cognizione con cui egli disegnò le carte, ovviamente rapportate alle conoscenze di allora.

COMETE



Incisione tratta da «Machinae Coelestis» di Hevelius, 1673

di Marcello Coradini

Molto spesso il nostro pianeta, nel corso della sua periodica rivoluzione intorno al sole, viene avvicinato da comete, la cui esistenza è nota esclusivamente agli addetti ai lavori. Il 1986 è stato caratterizzato dal passaggio di una cometa periodica che si avvicina al nostro pianeta ogni settantasei anni, viaggiando su di un'orbita molto allungata: la cometa Halley. Sin dall'antichità questa cometa ha ricevuto molta attenzione al punto da essere immortalata da Giotto in un bellissimo e famoso affresco nella cappella degli Scrovegni a Padova. La Halley porta il nome del suo scopritore, un eclettico e brillante scienziato britannico, nato alla fine del 1600, che per primo ne calcolò con precisione l'orbita e predisse il suo periodico riapparire ogni settantasei anni.

comete rappresentano perciò una testimonianza originale e ben poco alterata di ciò che costituiva la nebulosa protoplanetaria da cui presero forma i pianeti della stella sole. La Halley, in particolare, è tra le svariate comete periodiche conosciute molto significativamente in quanto spende la maggior parte del suo tempo di rivoluzione nella periferia del sistema solare ove rimane imperturbata e incontaminata. Quando poi si inoltra all'interno del sistema planetario la cometa Halley non si avvicina mai eccessivamente al sole evitando, così, di perdere troppa massa a causa dei fenomeni di sublimazione ed evaporazione provocati dalla radiazione solare. Nel corso dei secoli questa cometa si è mantenuta, pertanto, molto attiva e ogni suo avvicinamento al sole è caratterizzato da una grande produzione di polveri e gas che la rendono facilmente osservabile da terra. La testa e la coda di una cometa, pur essendo estremamente tenui, sono le parti più identifi-

cati, talvolta anche a occhio nudo, e sebbene occupino un volume enorme confrontabile a quello del sole la loro massa complessiva è dell'ordine di dieci elevato a -22 masse solari. La luce solare riflessa e diffusa dalle molecole che compongono la chioma impedisce l'osservazione da terra del nucleo ghiacciato che costituisce la parte solida delle comete. Di qui è sorta la necessità di far tuffare all'interno dei gas della chioma della Halley una sonda automatica con lo scopo di eseguire misure e riprendere immagini della superficie di almeno uno dei grandi sconosciuti del sistema solare.

Delle cinque sonde inviate sulla Halley, la sonda europea Giotto è stata quella che si è avvicinata maggiormente al nucleo della cometa, sopravvivendo, non senza una buona dose di fortuna, al violentissimo bombardamento di particelle cometiche che impattavano sullo scudo protettivo della navicella a una velocità di circa settanta chilometri al secondo. Da un'analisi preliminare delle immagini inviate a terra dalla Multicolour Camera, alla cui costruzione hanno preso parte un buon numero di ricercatori italiani, il nucleo cometa mostra una struttura alquanto irregolare con un'estensione di circa quindici chilometri e una larghezza di circa dieci chilometri. Nell'emisfero notturno del nucleo è individuabile una zona molto luminosa che ha un'estensione di circa un chilometro e mezzo. Questa struttura è

stata interpretata come il fianco illuminato di una collina che si estende al di sopra del terminatore. Dal fianco illuminato di questa collina si origina un getto di polvere che si estende in direzione del sole. L'irregolarità della superficie del nucleo risulta chiaramente dalla struttura contorta del terminatore che appare fortemente perturbato dalla luce che viene diffusa dai prominenti getti di polvere che hanno origine nell'emisfero illuminato. Questa parte del nucleo è parzialmente oscurata alla vista da una serie di getti di polvere che impediscono di individuare con precisione il bordo esterno nella direzione del sole. Nelle zone non velate dalla polvere

sono state individuate delle strutture morfologiche con dimensioni di qualche centimetro di metri e alcune strutture depresse di forma regolare che ricordano i crateri da impatto. La parte più visibile del nucleo mostra una crosta dalla colorazione talmente scura da riflettere soltanto il 4% della radiazione solare incidente. Questo impliche che la temperatura superficiale del nucleo è molto più alta di quella prevista dai modelli teorici e che il ghiaccio sottostante deve necessariamente essere protetto da una crosta da cui sono evaporati i prodotti più volatili lasciando uno strato di macromolecole contenenti carbonio.

METODO

Natura non è legge ma «possibilità»

di Roberto Morini

C'era una volta il metodo. C'era la verità, c'era una lettura della storia della scienza, della conoscenza, della progressiva accumulazione, come sempre maggiore rivelazione, come consapevolezza dei limiti attuali della conoscenza umana, in graduale e progressiva espansione, però, lungo la marcia di avvicinamento alla conoscenza infinita dell'onnisciente. Ma soprattutto c'era una volta il metodo. E c'era dunque il guardiano del metodo, addetto, per propria scelta e per riconoscimento sociale del suo ruolo, a individuare, nel lavoro conoscitivo dell'uomo di scienza, giustezza di strumenti, di teorie. Il guardiano della verità cui alludeva poco tempo fa da questa pagina Ludovico Geymonat parlandoci di verità assoluta e relativa, raccontandoci della ricerca sua e di altri di un nuovo metodo. Era, e forse è ancora, il filosofo della scienza, l'epistemologo, che si era assunto il pesante ruolo di guardiano del metodo. Le nuove scienze — e più in generale la nuova natura della scienza e del fare scienza — pongono decisamente il problema del ruolo del filosofo della scienza e insieme propongono risposte a quella «sfida della complessità» che emerge dai nuovi contenuti della scienza stessa. Queste nuove scienze si candidano a succedere all'epistemologia e insieme ne suggeriscono nuove linee di sviluppo. Insomma, bisogna chiedersi — come in realtà si chiede Mauro Ceruti, nel suo ultimo libro *Il vincolo e la possibilità*, edito da Feltrinelli — «in che misura i risultati delle scienze contemporanee possano influire sulla formulazione o sulla riformulazione dei problemi classici dell'epistemologia». E il libro di Ceruti rappresenta in sé la contraddittorietà della nuova situazione. Da una parte, come scrive Edgar Morin, «si incita a rinnovare le nostre concezioni e ci spinge nello stesso tempo ad arricchire e a rendere complessa la nostra visione della razionalità». Si propone cioè un «rinnovamento della problematica scientifica e della problematica

epistemologica». Dall'altra si presenta come tentativo di rendere organico e di sistematizzare: ciò che emerge esplicitamente dal mondo della produzione scientifica, che da sola pare faticosamente trovare le radici del proprio nuovo metodo.

Tutto sembra «cominciare» con gli anni Quaranta e con la cibernetica. La prima disciplina che realmente attraversa tutte le discipline scientifiche. Ma soprattutto la scienza che simula e studia il rapporto fra un sistema complesso — la mente umana con le sue appendici corporali, sensoriali, organico umano insomma — e l'ambiente. Come si può pensare di sviluppare una teoria della conoscenza meglio che a partire da una nuova disciplina che si occupa proprio dei meccanismi che presiedono allo scambio di informazioni fra sistemi? Ma la cibernetica apre la strada e insieme scava la propria fossa. Le nuove scienze che nascono all'inizio degli anni Settanta — le scienze cognitive, quelle dei sistemi, quelle del vivente, dell'evoluzione — mettono al centro delle loro teorie i sistemi autonomi, auto-organizzatori. Input e output diventano secondari, marginali, addirittura frutto solo di una «sovraposizione interpretativa dell'osservatore». E insieme a loro concetti come il feed-back, la retroazione; il controllo, che dette nome e vita alla cibernetica. E se Ceruti non suona la marcia funebre per le teorie di Wiener e compagni è solo per affetto. O per dimenticanza.

MECCANISMI DELLA MENTE / 25

Realtà può uscir di tema

di Giorgio Prodi

Questi articoli, che volgono alla fine, hanno avuto come argomento centrale la mente. Ma tra la mente e ciò che essa indaga c'è una radicale connessione: di modo che uscire dall'argomento, parlando delle cose anziché della mente, è stato del tutto necessario. Lo abbiamo fatto di continuo. La nostra tesi è che la gnoseologia è implicitamente ontologia. Il lettore ci perdonerà questi termini, ma intendiamo esattamente dire questo quando sosteniamo che si applica alle cose che non si può far filosofia senza «andare fuori tema».

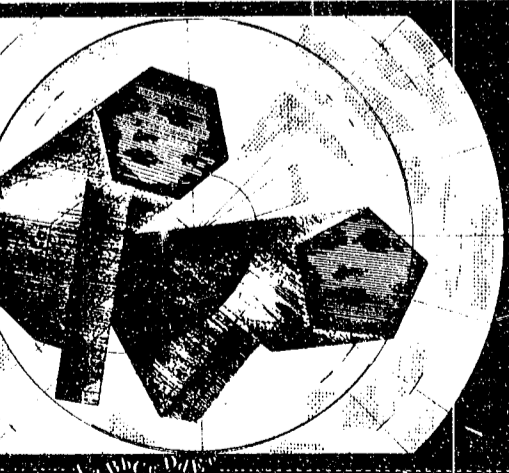
Questo «essere singolarmente posto» (questa esenzialità del particolare) inerente a tutti gli organismi, nell'uomo diventa una strana condizione perché è autoriflessiva, e nello stesso tempo si mostra di continuo come domanda senza risposta. Questo aspetto esistenziale fa parte integrante della conoscenza, e non è possibile parlarne a lato. La conoscenza si è sviluppata dal particolare, cioè da una certa iterazione e brancolante selezione che ha nel tempo stabilito condizioni precise di ordine e di razionalità, ma non per questo cessa di essere uno stato all'interno di un mare prevalente di buio, specificamente in relazione alla nostra singolarità, a ciò che chiamiamo «esistenzialità». Non vi è alcun contrasto tra esenzialità e ragione, tra singolarità e norma. La conoscenza non corrisponde, nel nostro sche-

ma, ad un disegno prefissato, nel quale noi esercitiamo la nostra parte, le cose la loro, e tutto viene a corrispondere a precisi disegni esterni. Siamo dentro, sempre, e l'ambizione della nostra mente è appunto di fabbricare questo esterno osservatore o signore, cioè di stabilire leggi e disegnare panorami; ma in realtà essi, leggi e panorami, sono ricavati da tutta una laboriosa nostra che ha nome conoscenza, in cui per forza dobbiamo mettere dentro tutto quanto ci compete come uomini, non solo quanto alcuni designano come «razionalità».

Ciò si afferma con naturalezza perché si ritiene che in fondo la ragione non abbia niente a che fare col nostro esistere (con la sua particolarità, con la sua precarietà, con la sua assenza di senso plausibile e dimostrabile), essendo piuttosto una funzione di pura registrazione e puro giudizio, cioè astratta, avulsa dalla singolarità della mia nascita e morte avulsa dal mio desiderio, dalla mia fame, dai miei istinti.

È chiaro, allora, la delega ad altri. Se la ragione fa a scienza) non mi dicono nulla su ciò, io mi rivolgo altrove senza affatto smontare la scienza: mi rivolgo ad una funzione introspettiva mia, oppure ad un sistema oggettivo di credenze (stema religione). In fondo i conti tornano perché accumuliamo due sicurezze, o addirittura due separate chiarezze, attraverso due schemi nostri che non comunicano e quindi neppure si contraddicono: a destra sta la lucidità di procedere razionale nell'ambito delle cose della natura, a sinistra sta ciò che mi si dice: il senso di tutto ciò, e mio in particolare. La vastità del quadro universale, e la personale mano sulla mia spalla, senonché chiamato per nome: sono e due sicurezze.

Quindi esistono due organi alla base del nostro essere umano, due distinte specificità: quella del conoscere che ha a che fare col cervello, e quella dell'essentare che ha a che fare col cuore. Sono vecchissimi schemi: ci pare di rivivere il liceo, Pascal e tutto il resto.



Disegno di Cesare Paolantonio

more, dalla morale alla pietà, che è meglio lasciarsi al buio tutti, tenendoli lontani da ogni luce di pensiero, perché borbottino e ribollano da soli, e non c'è da stupirsi che vecchi nomi ricompaiono con denominazione nuova, inconfesso o psicanalisi che siano. Così, messi da parte e non analizzati, costituiscono una sorta di geometria alla rovescia, il pendente di quella, e il sistema a doppio binario funziona a meraviglia.

Tutto il discorso fino ad ora si è svolto in rifiuto di ogni

«risolverlo col doppio binario. Non è conforme al contenuto suo, che è divino. Se è praticabile questa nostra via unitaria, questa antropologia che mette in un solo fascio tutto ciò che alla radice ci implichia, solo su di essa dobbiamo camminare. Il sicretismo e l'anima della cultura attuale, ma non ci soddisfa minimamente.