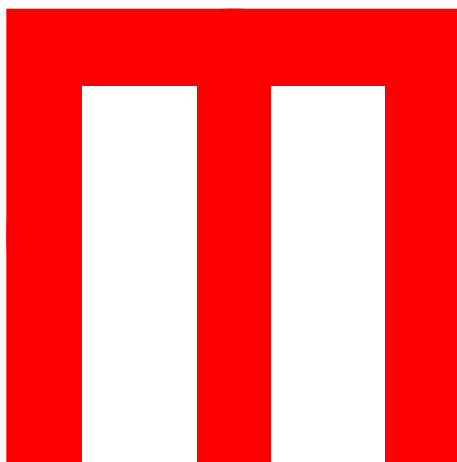


GIOVANNI PASETTI

IL RAGGIO DI LUCE

ALCUNE QUESTIONI DI SCIENZA



GIOVANNI PASETTI

IL RAGGIO DI LUCE

ALCUNE QUESTIONI DI SCIENZA

ENERGIA

Spazio e relatività

All'inizio della nostra ricerca sull'entità chiamata luce, occorre ricordare come la coppia luce/visione caratterizzi e abbia caratterizzato l'evoluzione della scienza occidentale.

Ancora più dell'indagine metafisica, infatti, la scienza vuole proporsi come una rappresentazione corretta, una corretta visione della realtà. La frattura che si compie tra l'antichità e il tempo moderno si svolge in effetti nel nome di un principio sperimentale che possa adeguare e correggere la nostra visione del mondo, e che nello stesso tempo si dimostri capace di amplificarla, inseguendo l'universo fin nei suoi angoli più remoti, facendolo appunto universale.

Diremo in seguito della luce in quanto simbolo e manifestazione della prima fonte dell'essere nell'idealismo greco. Per ora basterà sottolineare che il *Sidereus Nuncius* di Galileo Galilei (marzo 1610, Venezia) è proprio l'annuncio di un mondo nuovo, quasi quanto il grido del marinaio di Colombo nell'ottobre del 1492. Galileo annuncia con orgoglio le sue scoperte: "Gran cosa è certo l'aggiungere, sopra la numerosa moltitudine delle Stelle fisse che fino ai nostri giorni si son potute scorgere con la naturale facoltà visiva, altre innumerevoli Stelle non mai scorte prima d'ora, ed esporle apertamente alla vista in numero più che dieci volte maggiore di quelle antiche e già note."

Galileo ha ottenuto questo miracolo puntando il nuovo strumento della visione, il cannocchiale, verso quegli stessi punti che da sempre l'uomo ha individuato come originarie sorgenti di luce, segni della distanza finita o infinita fra la terra e i limiti del cosmo, cenni della volontà di un creatore

sublime e misterioso, ovvero buchi che rimandano al grande e risplendente nulla che si nasconde dietro lo schermo dell'apparenza.

Il cannocchiale è appunto l'amplificazione dell'occhio. L'ingegnoso frutto della tecnica ottica olandese viene usato da Galileo per avvicinare i pianeti, per scoprire cosa significa la loro luce. "Osservai più volte con incredibile godimento dell'animo le Stelle, tanto fisse che erranti; e vedendole tanto fitte, cominciai a pensare sul modo con cui potessi misurare le loro distanze..."

A partire da questa notazione si infrange il modello aristotelico, non tanto e non solo nella sua valenza geocentrica, quanto nella sua analisi del moto. Il moto di Aristotele era un fenomeno perenne e circolare (l'eterno ruotare delle sfere celesti), oppure provvisorio e sensitivo (l'attrazione tipicamente sublunare del simile per il simile, del fuoco per il fuoco, e il magico navigare dei proiettili, spinti dall'aria stessa a solcare il cielo). Queste conclusioni vengono ora doppiamente contraddette. Keplero invalida la prima, poiché scopre che l'orbita dei pianeti è ellittica e che la loro velocità cresce in prossimità del sole. E la fisica moderna si rivela proprio nell'affermazione di un principio, il principio di inerzia, che da solo riesce a giustificare la permanenza del moto, confutando in abbondanza la seconda parte della dottrina aristotelica.

Galileo parla già di inerzia, esaminando il moto di una sfera lungo un piano inclinato, quindi il moto della stessa sfera lungo un piano orizzontale. Si può affermare con un certo orgoglio che lo scienziato italiano segna l'istante in cui la struttura si incrina, più di Newton, Cartesio, Leibniz, più di Bacone, personaggi che pure rappresentano l'articolazione del sisma. Sono questi gli anni, infatti, in cui l'umanità impara a pensare in termini di relatività. L'avvento della prospettiva nell'arte rinascimentale aveva determinato, due

secoli prima, un modello inedito, che privilegiava insieme il punto di vista e il punto all'infinito (l'occhio e le stelle), rivisitando il cielo dorato dell'ultimo medioevo. Così, il cannocchiale, che può essere indifferentemente puntato verso le varie sezioni dell'orizzonte, che è dunque un attrezzo puntuale e soggettivo, al tempo stesso personificazione della potenza dello sguardo e del soggetto, il cannocchiale relativizza il moto. "Abbiamo inoltre un ottimo ed eccellente argomento per togliere di scrupolo coloro che, pur accettando con animo tranquillo nel Sistema Copernicano la rivoluzione dei pianeti intorno al Sole, sono però così turbati dalla rotazione della sola Luna intorno alla Terra... perché ora, non più abbiamo un solo pianeta rotante intorno ad un altro, bensì quattro Stelle l'esperienza sensibile ci mostra erranti intorno a Giove."

I satelliti medicei, le quattro maggiori lune di Giove, illustrano come la perdita del centro, sia questo centro la Terra o il Sole, provochi l'esplosione dell'universo visibile verso una scintillante e insolita armonia. Ogni cosa si muove rispetto a ogni altra, e infiniti punti di fuga si offrono allo sguardo dell'uomo che contempla un quadro, o che si affaccia a cogliere una qualsiasi apertura dello sguardo. L'occhio stesso si perde, si turba e si illumina nello spettacolo vertiginoso. **L'analisi del moto sorge dunque dalla constatazione che il moto è divenuto finalmente vario.** Non si è ancora prodotto quell'irrigidimento repentino (frutto delle simmetriche paure espresse negli opposti trionfi della Ragione e della Controriforma) che congelerà l'inedita moltitudine di cui parliamo, incasellandola in una perfetta sequenza di diapositive, fabbricando un congegno in apparenza ben oliato. Per un attimo la vertigine sembra sopportabile, ed è esattamente questo il grande fuoco d'artificio del Rinascimento.

Tre secoli più tardi entriamo in un periodo diverso della storia europea, sempre lacerata, tuttavia, da guerre e da persecuzioni. Galileo ha rischiato il rogo, Giordano Bruno, artista più di lui, lo ha sofferto. Nel 1905 un'originale elaborazione della relatività appare negli scritti di Albert Einstein. La sua opera è insieme testimone e causa di un nuovo momento di frattura nella storia della scienza. Assistiamo alla cosiddetta crisi dei fondamenti, che viene abitualmente suddivisa in almeno quattro aspetti: la teoria della relatività, le ipotesi della meccanica quantistica, la crisi del sistema logico ottocentesco, la scoperta dell'inconscio. Questa rivoluzione si svolge ai margini dell'ambiente universitario mitteleuropeo; preannunciata in certo modo dall'opera di Nietzsche, anch'essa si compie nella distruzione di un idealismo, l'idealismo hegeliano.

È significativo che ancora si parli e si scriva di relatività. Ed è significativo che la luce ricopra nella nuova teoria un ruolo essenziale (teoria è, innanzitutto, l'annuncio di un diverso modo di vedere, il tentativo di una panoramica seriale della realtà).

Qualsiasi analisi del moto deve infatti rispondere alla domanda "Che cosa è in moto rispetto a cosa?" Già Aristotele, tracciando la divisione dei moti in circolari (metafisici) e rettilinei (terrestri), non poteva evitare un sistema di riferimento preciso e assoluto. Si tratta del *primum mobile*, la causa prima non mossa, che è facile identificare con l'Essere occidentale, suprema istanza e giudice a cui il mondo guarda, occhio da cui il mondo è guardato. È questo assunto che Galileo e Newton mettono in questione. Il nuovo principio è, l'abbiamo ricordato più volte, il principio di inerzia, ovvero la legge per cui un corpo persevera nel moto se a questo corpo non vengono applicate forze.

Ecco la vera rivoluzione, che segna la nascita della nuova scienza fisica. Ma dobbiamo notare subito come questa

concezione appaia molto più animistica e magica della corrispondente ipotesi aristotelica. Infatti, non è evidente la causa vera dell'atteggiamento naturale soprannominato inerzia: ci troviamo di fronte ad una qualità misteriosa, che non accetta facilmente di essere inquadrata in una teoria. Eppure, partendo da questo semplice vocabolo risulta abbastanza agevole tracciare le leggi dei pianeti, della gravitazione, della composizione delle forze, in breve di tutta la dinamica moderna.

In particolare Newton, benché le sue idee iniziali fossero quelle di un alchimista alla ricerca della ragione prima delle cose, ritrova grazie a questo postulato il fondamento di un'immagine corpuscolare del mondo. L'esplorazione seguente dovrà riguardare lo spazio e il tempo, ora provvisoriamente congiunti dalla legge fisica fondamentale (una forza che si applica nello spazio equivale all'accelerazione di una massa nel tempo). Allontanato l'Essere, infatti, spazio e tempo rientrano in gioco con prepotenza. Newton risponde che lo spazio è assoluto: come pesci in un acquario, gli uomini e le cose si muovono dentro uno spazio imperturbabile. Altri (Cartesio), proseguendo nel rifiuto del vuoto tipico della mentalità greca, danno di questo spazio un'interpretazione materiale, fissando l'idea di un etere, di un'aria pesante che si muove in modo vorticoso.

Newton esita a lungo tra due soluzioni: attribuire la causa della gravitazione universale a una sostanza materiale che pervade il tutto, oppure legarla ad un oscuro e metafisico principio che successive indagini potranno chiarire. Decide infine che, comunque, tutto è corpuscolo. Non rinuncerà mai a questa interpretazione, intuendo come essa sola offra presupposti stabili alla fisica nuova ed eviti le formulazioni ondose e perturbate che altre discipline, come l'idraulica, potranno studiare lateralmente, con maggior calma.

Nessuno può dire quali cambiamenti avrebbe conosciuto

una scienza che si fosse davvero basata sullo studio dei fluidi, abbandonando l'esame delle particelle che simboleggiano i costituenti primi della materia. Certamente è un vuoto pulito quello che ormai traspare, etere o non etere; sembra dunque naturale che anche la luce sia fatta di piccoli corpi materiali. Così, in modo perfettamente simmetrico, gli scritti di Leibniz pongono le monadi come centri indivisibili grazie a cui il mondo esiste, simili a gocce d'acqua che imperlano un vetro e si riflettono tra loro.

Ma questo spazio, infine, cos'è? Assomiglia forse al vuoto infinito che gli antichi filosofi temevano? È essere o non essere? Come Amleto trova nel primo atto una scena già macchiata di sangue invisibile, già vuota, nell'assenza di un delitto, nell'assenza di un colpevole, così l'uomo moderno libera l'antica volontà di potenza nello scenario dello spazio oscuro. Privilegiato, certamente; osservatore privilegiato della vanità di un qualcosa che assomiglia al nulla.

Parliamo ora della relatività galileiana: in tutti i sistemi inerziali le proprietà dello spazio e del tempo sono identiche; in particolare, in un sistema inerziale il moto libero è un moto a velocità costante.

Questo gruppo di affermazioni delimita e al tempo stesso definisce il concetto in questione. Nello spazio e nel tempo vi sono infiniti sistemi, simili e paritari. D'altro canto, un sistema non inerziale è tale in quanto nella sua area agiscono forze che, per così dire, deformano i moti osservabili al suo interno. La Terra, ruotando, è ad esempio non inerziale: le particelle che si muovono sulla sua superficie sembrano dunque animate da una forza inspiegabile rispetto al contesto. Ma questa perturbazione diviene comprensibile se si allarga a sufficienza la visuale, individuando appunto la rotazione terrestre.

Ora, è di fatto ovvio che questi risultati, seppure utilissi-

mi al progresso della neonata scienza, rivelano una debolezza di pensiero quasi primordiale. Poiché la forza di gravitazione è avvertita da ciascun corpo, nessun punto materiale dello spazio rimane esente dal suo effetto, equivalente alla composizione delle forze degli altri corpi che, insieme all'oggetto dato, formano l'universo. La forza gravitazionale resta sostanzialmente sconosciuta. Nella storia della fisica verranno individuati altri tipi di forza, ma la nuova analisi potrà sempre essere indirizzata verso elementi più semplici, quali sono ad esempio le cariche elettriche nella loro distribuzione asimmetrica. La gravitazione, invece, resta a parte. La sua azione a distanza appare un assioma non altrimenti investigabile. Ancora oggi, il tentativo di unirla concettualmente alle altre tre forze presenti in natura incontra numerose e giustificabili difficoltà.

Da questa prima formulazione della relatività nascono allora evidenti paradossi. Il vescovo irlandese Berkeley (1685 - 1753), ben noto agli studenti per il suo radicale antirealismo, ed Ernst Mach, fisico austriaco della seconda metà dell'ottocento, spingono i loro ingegni in questa direzione enigmatica.

Poiché l'inerzia di un corpo (la sua resistenza al cambiamento di moto) sembra esattamente identica alla sua capacità gravitazionale, è forse possibile affermare che è proprio l'enorme massa delle stelle fisse a garantire l'inerzia del resto della materia. **Il che significa: ogni sistema di riferimento, anche inerziale, non è sospeso in uno spazio assoluto e indifferente, ma assume valore in relazione a tutti gli altri sistemi, ovvero rispetto alla globalità dello spazio, chiamando spazio, ormai, l'insieme dei corpi e del loro contenitore.**

In senso stretto non vi è più contenitore e contenuto. Ecco l'inizio della rivoluzione einsteiniana: è inconcepibile uno spazio senza materia, dentro; è il dislocarsi della materia che

determina il costituirsi dello spazio - e del tempo, fra un attimo.

Ancora una volta, il vuoto viene respinto. Ma la fisica resta profondamente scossa: l'irrisolubilità di fatto del problema dei corpi numerosi (ovvero, il modo in cui un insieme di corpi di grandezze confrontabili svolge e armonizza le proprie intrinseche qualità attrattive) può essere scelto come esempio dell'estrema difficoltà che si nasconde nella chiarezza newtoniana.

Elenchiamo definitivamente le leggi fondamentali della meccanica di Newton. La prima, legge di inerzia, afferma che in assenza di forze esterne un oggetto continua a muoversi di moto rettilineo uniforme. La seconda, legge dell'accelerazione, dichiara che la variazione della quantità di moto nell'unità di tempo è proporzionale all'intensità della forza agente sul corpo; istituisce dunque una relazione stretta tra forza applicata e accelerazione prodotta. La terza, legge di azione e reazione, dice che le forze esercitate da due corpi l'uno sull'altro sono sempre uguali in intensità ma agiscono in direzione opposta. La legge di gravitazione, infine, afferma che ogni corpo presente nell'universo attrae qualsiasi altro corpo con una forza proporzionale al prodotto delle masse e inversamente proporzionale al quadrato delle distanze.

Se a queste quattro pietre angolari aggiungiamo i due principi di conservazione della massa e della quantità di moto all'interno di un sistema chiuso, otteniamo tutto quello che ci serve per risolvere il problema del moto degli oggetti celesti intorno al Sole, un problema che si riduce a due soli corpi (considerando irrисorie le influenze reciproche dei pianeti) e che trova come soluzione un'orbita di tipo ellittico, parabolico o iperbolico.

Ma se il numero dei corpi sale, si può dimostrare che il problema diviene inestricabile, ovvero che è impossibile

predire quali saranno le diverse configurazioni e i diversi movimenti dopo un dato intervallo di tempo, anche se le condizioni iniziali sono perfettamente note. Solo in presenza di condizioni restrittive particolarmente forti riusciremo a individuare un gruppo di traiettorie non approssimate. Il Sistema del Mondo invocato dai fisici post-newtoniani risulta dunque meno stabile di quanto in un primo tempo possa apparire. Continua inoltre a rimanere oscuro il motivo di quella spinta originaria, impressa da un Dio subito scomparso, che mette in movimento il meccanismo degli astri. La totalità dei comportamenti dell'universo resta insomma indeducibile dalla particolarità delle equazioni del moto dei corpi, benché queste ultime siano senza dubbio universali; d'altra parte, l'universalità del principio di inerzia non basta a risolvere la questione della struttura dello spazio e del tempo. Se il concetto di relatività si può precisare soltanto valutando i comportamenti di una cosa rispetto a un'altra, come è possibile estendere questa stessa relatività all'infinita sommatoria dei rapporti presenti in natura?

Einstein tenta di rispondere proprio a questa domanda.

La relatività di Einstein si divide, è noto, in due parti: relatività speciale o ristretta e relatività generale. Quanto alla relatività speciale, essa muove dal rifiuto di un etere, ovvero dalla constatazione che lo spazio non è sostanziale. Quella luce che dovrebbe essere un'onda non increspa nessun mare.

La luce: la sua velocità è finita e rasenta i trecentomila chilometri al secondo. Ancora: la sua velocità è insuperabile, ma finita. Rappresenta una costante fondamentale, che pone un limite alla capacità di moto di qualsivoglia corpo o onda. Il pensiero occidentale non ha ancora valutato tutte le conseguenze di questa verità di fatto. Da un lato, la costanza della velocità della luce ben si armonizza con la presenza

nella scienza fisica di altre costanti, che tendono a regolare i comportamenti degli oggetti in esame. Parliamo di costanti, dunque di numeri; numeri grandi o piccoli, numeri ben comprensibili, memorizzabili, definiti con buona precisione. Questi numeri formalizzano, strutturano lo spazio e il tempo. In particolare, la velocità della luce determina l'incurvarsi dello spazio-tempo su se stesso; in modo simile, la curvatura del globo terrestre imprigiona ogni nave che vuole percorrerlo.

Inoltre, poiché c'è un limite, un punto di riferimento, le velocità relative dei corpi si devono comporre tra loro in modo inedito. Per fissare il concetto, ripetiamo: secondo Einstein, la velocità della luce è indipendente sia dal moto della sorgente luminosa che dalla direzione di propagazione dell'onda. Ma se ci troviamo sopra un treno che viaggia a trenta chilometri orari, e ci muoviamo camminando ad un chilometro all'ora verso la porta dello scompartimento, allora la nostra corsa rispetto al terreno sarà di trentun chilometri o di ventinove, a seconda che la direzione sia concorde o opposta rispetto a quella del locomotore. Se teniamo in mano una torcia, invece, e puntiamo verso la porta il fascio di luce, a quella luce noi non potremo aggiungere o togliere nulla. Se un missile riesce a lanciarsi a una velocità paragonabile a quella della luce, allora lo spazio e il tempo degli oggetti a bordo si deformeranno, e l'orologio segnerà il tempo più lentamente, mentre un righello si contrarrà rispetto alla sua lunghezza in quiete.

Tutto cambia. Dove sono finiti il vecchio spazio e il vecchio tempo? È facile rispondere che probabilmente non sono mai esistiti, se non nella mente dei filosofi e nel cervello di alcuni scienziati; scienziati che subivano l'influenza di una qualche filosofia, da qualificarsi probabilmente come empirista. Il dato singolo non prova infatti nulla, se non viene a inquadrarsi in una rete di riferimenti o

di ipotesi che qualche altra teoria pone, forse qualche antichissima teoria. L'empirismo, ovvero la fiducia nell'esistenza di un mondo che si autoproclama, ma che si finge convenzionale già al suo primo apparire, può dimostrarsi la peggiore delle superstizioni.

Ma il nesso più importante che la nuova relatività evidenzia (il primo dei nessi, nella relatività speciale) è quello fra lo spazio e il tempo. Sembra interessante ricordare che proprio nei dintorni del concetto di velocità si articolano l'indagine fisica e il dubbio filosofico. Spazio e tempo si compongono infatti in questa velocità, definita come la derivata dello spazio rispetto al tempo, e la meccanica nasce studiando la sua quantità e la sua direzione.

Cartesio, che trova nell'analisi e nella divisione dello spazio uno dei primi effetti del suo metodo, immediatamente si pronuncia: al contrario del prudente Galileo, il francese pare convinto che la luce abbia velocità infinita, così come dichiara che è l'*impetus*, la quantità di moto, la velocità della materia insomma, a conservarsi dovunque. Leibniz, invece, rileva che nel mondo è la cosiddetta forza viva a rimanere costante, ovvero il prodotto della massa di un corpo per la sua velocità al quadrato. Questa importante ipotesi (avvertata dagli stessi newtoniani) segna il debutto di quella grandezza che verrà più tardi chiamata energia cinetica, e annuncia quindi una ricerca nuova. Entrano in campo le leggi di conservazione dell'energia, compendiabili nella famosa formula "In natura l'energia non si crea e non si distrugge, ma si trasforma."

Situazione curiosa: appena si evoca lo spazio puro e vuoto, libero da ogni residua ambizione alchemica, pronto a essere misurato dal reticolo degli assi cartesiani e unito razionalmente al tempo nello studio del moto, appena compiuto quindi il passo che separa l'uomo moderno

dall'immaginoso universo degli antichi, ecco che una vecchia entità, l'energia, risale dagli abissi della rappresentazione ponendo se stessa come garante, motore e sostanza del nuovo mondo.

È di nuovo Einstein: se le leggi della fisica dicono che, applicando ad un oggetto una forza costante, si determinerà una costante accelerazione dell'oggetto stesso, quindi un aumento della sua velocità, cosa impedisce allora di spingere il corpo, progressivamente, al di là del limite della velocità della luce? La risposta è: proprio la struttura del nostro universo, che si manifesta in un progressivo aumento della massa, e dunque dell'inerzia, e dunque della difficoltà ad accelerare ancora, via via che al corpo viene applicata forza, viene somministrata energia. Io spingo, ma la mia spinta aumenta la resistenza dell'oggetto, aumenta la sua massa. È un peso sempre più grande che devo smuovere, in una moderna fatica di Sisifo.

Veniamo dunque a parlare dell'identità di massa e di energia; d'ora in poi dovremo distinguere tra una massa a riposo e una massa non a riposo, quest'ultima sempre maggiore della prima. Si tratta ancora di relatività speciale, così come appartiene al medesimo ambito l'affermazione ormai ovvia che la luce, l'entità in assoluto più veloce, debba avere massa corporea uguale a zero. Da questo punto, però, inizia la relatività generale, che unisce in modo indissolubile lo spazio al tempo e rende localmente identici i due aspetti della massa, massa inerziale e massa gravitazionale.

Fra le due meccaniche, la newtoniana e l'einsteiniana, si apre un baratro, benché la prima si possa considerare un caso particolare della seconda. Ma Newton non ambiva certo a una sintesi limitata, e ben si comprende oggi il dubbio che lo turbava: la difficoltà incontrata nello spiegare quell'azione a distanza a cui la gravitazione si riduce, quasi i corpi

possedessero una virtù appunto magica. Non i corpi, risponde Einstein. Questa è la virtù stessa del nostro universo, anzi la sua forma. **Per una questione di forma la forza gravitazionale esiste e modella ogni particolare di questo mondo. Ma il fattore di forma è proprio una velocità, la velocità della luce.**

Il problema di Colombo

Già Aristarco, nato a Samo nel 310 a. C. , suppone che la Terra si muova attorno al sole, fisso come le altre stelle. Quasi infinita è la distanza tra il sole e queste stelle.

D'altra parte, Aristotele sembra certo della sfericità del nostro pianeta, argomentandola dalla forma della sua ombra, proiettata sulla superficie lunare. E la sua idea di universo, pur nello stretto e opprimente rapporto tra fisica e metafisica, pone comunque la questione di ulteriori indagini, poiché da Aristotele in poi l'universo diviene l'universo del movimento.

È curioso dunque che i Greci si siano guadagnati la fama di negatori del mondo aperto e di primi responsabili delle difficoltà incontrate da Galileo e da Colombo.

All'epoca di Colombo, al contrario, l'ipotesi della sfericità terrestre era ritenuta accettabile, e ogni portoghese guardava all'oceano come ad una finestra che si apriva verso i ricchi possedimenti dell'Asia e dell'Africa. Non per ragioni teologiche ma di opportunità re Giovanni II bocciò il progetto del genovese. I dotti di Salamanca non ubbidirono né ad Aristotele né al papa nella loro opposizione ingigantita e favoleggiata; riassumevano piuttosto un insieme di pregiudizi e di timori che risalivano al platonismo e a Sant'Agostino. Le fantasie dell'epoca cristiana avevano infatti prodotto l'immagine di un globo diviso in due parti, separate da un mare tanto burrascoso da non permettere né un'avventura, né un viaggio; Agostino, allora, aveva argomentato che siffatti antipodi non potevano esistere, poiché la Buona Novella doveva essere annunciata a tutte le creature di Dio. Partendo dunque da questa ragionevole conclusione alcuni sapienti dedussero erroneamente che il versante meridionale della Terra fosse disabitato e invaso dalle acque. Ma le colonne d'Ercole erano state varcate da tempo; e l'Ulisse

dantesco esprimeva, molto più di una colpa in qualche modo geografica, il folle orgoglio di un Capaneo dell'intelletto.

Colombo era insomma costretto a fronteggiare non una dottrina prevalente ma una costellazione di opinioni. Aveva visitato l'Africa e l'Islanda; aveva osservato i detriti che l'oceano portava sulle spiagge del Portogallo. Forse, era anche riuscito a intendere le parole di un naufrago esausto e morente che nel delirio gli raccontava di un'altra terra e di altri volti. Certamente, la metafisica e la religione avevano un grande peso, e legavano gli ingegni almeno quanto le sorde lotte all'interno dei neonati poteri statali. Ma il problema di Colombo era probabilmente il problema opposto.

Troppo di esplorabile, troppo di noto e troppo di tangibile c'era nelle visioni dei cartografi quattrocenteschi. Orridi mostri percorrevano le plaghe della terra e dell'acqua; la virtù colonizzatrice e missionaria degli europei si apprestava a salvarli dalla perdizione, a classificarli, a schiavizzarli.

La Terra stava diventando piccola. Le nuove carte facevano costantemente la Terra meno grande di quanto è, e l'interpretazione sferica accorciava le distanze, invitando implicitamente a solcarle. Poiché si riteneva che solo a nord esistessero paesi abitati, l'esotico restava confinato in una stretta striscia. In Cina, in India e in Giappone altri imperatori erano già in attesa del viaggiatore. Le raffinate diplomazie genialmente descritte da Marco Polo si apprestavano a commerciare con l'occidente.

Colombo intendeva scrivere un romanzo diverso. Nel corso della sua vita si era sempre destreggiato fra due mete opposte. L'una si manifesta nel desiderio ossessivo e quasi fiscale d'essere riconosciuto per quel che sembra, lo scopritore e il conquistatore, il nobile per elezione, colui che ha iniziato una nuova epoca e una nuova casata. L'altra si traduce fulmineamente nell'ansia di lanciarsi nel vuoto, di perdersi nel marasma oceanico che i portoghesi hanno guar-

dato e costeggiato, limitando prudentemente il loro volo.

È nel vuoto che Colombo si tuffa, benché tutti gli dicano che la Terra è sferica, e che quindi ci ritroveremo tutti a misurarla con un compasso, a circumnavigarla. Questo vuoto porta i marinai ad un passo dalla ribellione, e induce i re e le regine a desiderare una prigione che accolga in fretta il loro pericoloso navigatore. L'angoscia della caduta e la brama di sfruttamento sembrano sintomi simmetrici di una stessa follia.

Il problema resta la sfericità. La sfericità proclamata dai greci, già al tempo dei primi pensatori. **Questa sfericità fa del mondo un cosmo, qualcosa di ordinato, decoroso, conveniente; un mondo già interpretato in modo politico, un essere che si presenta ornato, abbigliato, cosmetico.** Leggiamo Parmenide: "Essendo ingenerato è anche imperituro, tutto intero, unico, immobile, senza fine... Ma poiché vi è un limite estremo, è compiuto da ogni lato, simile alla massa di ben rotonda sfera, di uguale forza dal centro in tutte le direzioni."

In queste parole si rivela un'ambizione ricorrente della scienza fisica, sia essa odierna, medioevale o antica. In una simile cornice le distinzioni che pure esistono all'interno del pensiero greco diventano di fatto fuorvianti. A ciascun frammento se ne può opporre un altro, ma a questa rete di certezze gli abitanti della Ionia, di Atene, delle coste calabre non sfuggiranno mai. Non possono sfuggire, perché non sanno rinunciare alla presa sull'essere. È una presa paradossale: la sfera non ha maniglie, non ha punti su cui far leva, è una figura elusiva, sdruciolevole, dall'interno inquieto.

Così, alla soluzione dell'enigma segue costantemente la peste. Le antiche divinità orientali, scacciate e bandite, si ripresentano bucando la superficie di questo globo, manifestando il loro potere in improvvisi vortici di furore, nell'in-

cesto, nel delitto. Da dove viene l'azione drammatica, se non dal centro della sfera ambigua, da quello strano ventre? È dopo il compimento dell'impresa, o appena prima del compimento, che nasce l'epos. Il ritorno dell'eroe, in apparenza scontato, è al contrario continuamente interrotto da vicissitudini bizzarre, per opera di divinità isteriche che emergono a reclamare obbedienze assurde. Ulisse può approdare a Itaca solo sotto mentite spoglie, non uguale, non più lo stesso. Ad Achille manca sempre un brandello di corpo per divenire completamente invulnerabile, poiché la mano materna l'ha tenuto sospeso per un punto. La salvezza non è mai completa.

Eraclito è detto l'oscuro proprio in quanto sembra presagire la realtà del movimento, l'opposizione. Ma il suo discorso batte sempre sulla stessa linea: "Come potrebbe qualcuno nascondersi a ciò che non tramonta mai? ... L'arco ha dunque per nome vita, e per opera morte."

L'arcuarsi del pensiero, ancora, non consente di sfuggire alla ragione che anima il tutto. Disperse in questo circolo ritroviamo la contraddizione, la divinazione, la profezia. "Una e la stessa è la via all'insù e la via all'ingiù."

Anche i pitagorici parlano di una Terra sferica e simmetrica. L'universo viene delimitato da un fuoco esterno, con parti che si dispongono a uguali distanze dal centro. Aristotele potrà facilmente passare in rassegna queste opinioni, discernendo le utili dalle palesemente assurde; sottovalutando invece i lontani culti dell'Asia Minore, e le vicine e segrete confraternite orfiche che traggono il loro nome da un semidio della bellezza e dell'arte, sbranato da alcune donne furiose. Aristotele potrà sorvolare sull'ansia del popolo, trascurando la via che molti percorrevano cercando altre risposte, diverse dalla sfera. Costoro interpretavano la figura circolare in modo nuovo, ispirandosi al ciclo della vegetazione: il transito delle stagioni non consente alla stessa erba di rifiorire,

né si compie senza il rischio di un eterno gelo.

“- Io sono riarso di sete e muoio - Ma bevi, orsù, dalla fonte sempre corrente, alla destra, dov'è il cipresso.” Le laminette raccolte nei luoghi di culto recitano queste parole con religiosa reiterazione.

Conone racconta: “Orfeo muore sbranato dalle donne di Tracia e di Macedonia, poiché non le aveva lasciate partecipare ai riti segreti... Le donne, spinte dall'ira per il disprezzo nei loro confronti, uccisero quelli che si slanciavano contro di loro, e smembrarono Orfeo, gettando in mare le parti disperse del suo corpo.” Orfeo si lascia divorare, e questo desiderio di annullamento sembra collegarsi alla disperazione provocata dalla seconda morte di Euridice, e alla conseguente frattura tra la donna e l'uomo. Il mistero della nuova morte nasce nell'attimo in cui il ragazzo artista si volta, rifiutando l'armonia come soluzione, contravvenendo al patto.

C'è qualcosa che certamente ci spinge a guardare dietro di noi, qualcosa che evoca ancora la Sfinge, che non permette alla domanda di annullarsi. È infatti impossibile trascinare l'ignoto sulla superficie della Terra, illuminarlo a forza, recitarlo entro i confini di un qualsiasi vincolo. Ogni risposta, d'altra parte, si compie nella dispersione, poiché non esiste in verità un terreno sicuro e la circonferenza non riesce a chiudersi in modo perfetto. Così, la reincarnazione funziona se non c'è memoria, se non c'è ritorno dell'uguale; solo nella divisione si può rivedere la luce.

“Orfeo, che per primo ritrovò anche i nomi degli dèi...”
(Atenagora).

“Orfeo per primo, in verità, mostrò i segni delle lettere...”
(Alcidamante).

Colombo scrutava l'oceano per ritrovare il vuoto, per cercare qualcosa che propriamente non esiste, che è cancel-

lato, che non è stato scritto sulla sfera. In apparenza, sulla sfera ogni dettaglio può trovare posto, e l'Asia distende già la sua punta verso l'Europa, mordendosi la coda. Come scoprire una realtà che non viene preventivata?

Forse è arbitrario affermare che Colombo inseguisse proprio l'America. Sicuramente egli continuò a credere, durante tutta la sua vita, di avere colonizzato le regioni orientali dello stesso continente da cui era partito. Ma nei suoi ultimi giorni, ricordando quella costa che proseguiva tranquillamente verso sud, appose su una carta, nel luogo in cui oggi c'è l'America Meridionale, un nome diverso: *Il mondo novo*.

Mondo ha lo stesso significato ornamentale di cosmo; nuovo equivale invece a giovane, appena nato; allude a quella stessa giovinezza che i greci continuamente perdevano, perché troppo armonica, troppo liscia. Colombo coglie dunque una novità, una novità nascosta da una perfezione eccessiva.

Ma di Colombo ricordiamo anche l'elegante gioco dell'uovo. Come può un uovo stare dritto sul tavolo? Come è possibile tenere in piedi un oggetto che tende a rotolare, come si può dare una direzione a ciò che si ripresenta immancabilmente uguale? La risposta sembra ingannevole, ma è molto pertinente: deformando l'uovo, schiacciandolo in un punto, violando quella curvatura. Il punto in cui il genovese schiacciò l'uovo della sua vita (e il gesto sfiora la rottura di un involucro in cui comunque un principio vivente riposa) corrisponde al suo aggrapparsi al versante irragionevole del progetto, una parte tanto manifesta da divenire quasi un'ossessione, e nello stesso tempo una parte celata, nascosta sotto il mantello della cupidigia, affinché il dispendio potesse meglio operare. Sposare una portoghese giovanissima, percorrere decine di volte al giorno una spiaggia atlantica, e dopo la morte di questa prima sposa incontrare una donna spagnola che abita nei pressi di una città cantiere

di navi, e avere figli da lei senza stringere mai matrimonio...

In Colombo c'è quasi la mania tanto temuta dai greci, mania che per metà è un presagio foriero di disastri, per metà una pura smania destinata dagli dèi come punizione. Oggi, alcune nazioni si contendono ancora il luogo della sua nascita, che sembra quasi sfuggire, incapace di risolversi, di fissarsi.

I Greci, così, crearono il cosmo. Ma ancora prima che questo cosmo fosse compiuto, il loro uovo era già rotto. A partire dal cosmo risulta necessaria una cosmogonia, una genealogia di uomini e di dèi. La genealogia preesiste sempre: c'è già una nascita, prima di pensare alla nascita.

Esiodo inizia: “Dunque, per primo fu Chaos, e poi Gaia dall'ampio petto... Da Chaos nacquero Erebo e nera Notte. Da Notte provennero Etere e Giorno...”

La teogonia orfica riportata da Aristofane recita: “In principio vi era il Chaos e la Notte, e il nero Erebo e l'ampio Tartaro... Negli infiniti recessi di Erebo la Notte dalle nere ali genera per primo un uovo senza seme, dal quale germoglia Eros...”

Queste cose avvengono prima che Zeus afferri lo scettro, prima che una parvenza di concordia regni nell'universo. Si sovrappongono intanto rappresentazioni più antiche e ritornano, simili a un'eco, le parole della Genesi: “Le tenebre erano sopra la faccia dell'abisso.”

L'abisso è, nei poemi babilonesi, egiziani, ebraici, il luogo da cui parte la generazione; un abisso femmina, che non fa in tempo a piegarsi nel cosmo. Un'assenza di luce. Anzi, una luce possibile.

Abbiamo dimenticato a lungo la luce da cui eravamo partiti, quella luce che nel pensiero greco è naturalmente associata ad Apollo lungisaettante, alle Muse, al fulmine che Zeus utilizza per vincere i Titani, all'Essere di Parmenide e

all'Essere di Platone, che nel mito della caverna fiammeggia imperturbabile alle nostre spalle.

Questa luce, questo Giorno della consapevolezza umana, non può venire che da una Notte cupa e luttuosa, al tempo in cui lo spirito di Dio si librava sulle acque. Osserva Meister Eckhart, riferendosi all'oceano primordiale: "Così, dunque, il luogo abbraccia ed include naturalmente da ogni parte, in modo perfettamente sferico, ciò che da lui è determinato localmente." Ritorna nell'interpretazione medioevale la figura della sfera. Ma l'uovo di cui stiamo trattando è in apparenza senza seme, e tuttavia si rompe in modo che il desiderio emerga. Così, sulla sponda ebraica del Mediterraneo, è una parola a dare luce: "E Dio disse. E la luce fu." Lo stesso Meister Eckhart acutamente annota: "Si badi che non si legge che Dio abbia parlato prima della creazione della luce."

Non c'è chiusura in questo, non vi può essere, e non c'è nemmeno riassorbimento delle acque originarie. Il diluvio incombe sulle opere umane. Le divinità greche appartengono propriamente a una scena teatrale, alla risacca della marea, a un provvisorio cristallizzarsi di alcuni principi vitali.

Nella raffigurazione del mondo e della sua storia che Esiodo inaugura da parte occidentale la luce diviene testimone delle inesauribili possibilità di attraversare questo spazio e questo tempo. Ma l'origine stessa della luce è oscura; se esistesse solo il cosmo e la sua perfezione nessun viaggio sarebbe più pensabile, né per Colombo né per il raggio di luce. L'angoscia che ci spinge a ricoprire, a formalizzare l'universo conosciuto non arriva a impedirci di notare un piccolo segno, un'inesattezza abbandonata sulla superficie della palla di cristallo. Nelle vetrerie di Murano, è la traccia del soffio che ha gonfiato quella palla. Da quel graffio si diramerà l'incrinatura.

Per dire meglio, nessuna delle rivoluzioni scientifiche può prescindere dall'eco di un'altra cosa, di un'altra terra, di un altro buio. Non vi è luce se non vi è notte, prima. **Non c'è gravitazione universale se non si concede alla materia una qualità di inerzia enigmatica. Non c'è mappamondo senza scoperte, senza mondo nuovo. Non c'è scoperta senza un enigma che insista a rimanere tale.** È anzi l'enigma, lungi dall'essere definitivamente risolto, a determinare l'orizzonte dell'indagine.

Perché lo spirito di Dio, infatti, deve librarsi sulle acque prima che venga pronunciata la parola? Evidentemente, perché non può esistere comunicazione senza un segreto, senza qualcosa di separato, prima. Il problema di Colombo è appunto intuire l'esistenza del segreto e dimenticarsene poi, in quanto il segreto non può essere previsto, prima, né colonizzato, dopo.

Sarà utile riportare un interessante risultato della logica formale: per verificare la non contraddittorietà di una teoria occorre escludere che nella teoria stessa siano dimostrabili insieme una cosa e il suo contrario. Ma, per far questo, basta controllare che non tutte le proposizioni del mondo di cui ci stiamo occupando appartengano alla teoria, e che dunque esista per noi almeno una proposizione non dimostrabile. Conclusione curiosa: il pensiero occidentale necessita di qualcosa che sia lasciato da parte, necessita di un dettaglio impensabile per riuscire a consistere. È attorno a questo vuoto che si configura ogni rappresentazione del mondo, tanto più se è energetica, se presume cioè di distribuire il valore dello spazio e del tempo secondo una qualche economia.

Esaminando allora il sistema dell'universo che oggi sembra prevalere, rileviamo come questo sistema si identifichi nella teoria della relatività, teoria che sembra favorire l'ipo-

tesi di un attimo da cui tutto è partito, da cui tutto ha avuto inizio. Non diversamente da Esiodo, un attimo di vero nulla.

Disponiamo di una determinazione ulteriore di questo nulla: è un nulla in esplosione. Ci riferiamo ai modelli dell'universo della cosmologia corrente e al cosiddetto *big bang*.

Dobbiamo ricordare infatti che, da Einstein in poi, gli scienziati hanno cercato di individuare le conformazioni dell'universo compatibili con le leggi della relatività. Lo stesso Einstein propose immediatamente un possibile scenario: descrisse un cosmo caratterizzato dalla presenza contemporanea della gravitazione e di una debole forza repulsiva a lei opposta (il termine λ). Questa forza non avrebbe effetti locali apprezzabili, ma impedirebbe alla massa delle galassie e degli altri corpi di collassare in un punto unico. Il modello è statico. Lo spazio è curvo, con un volume finito; qualitativamente assomiglia di nuovo alla superficie di una sfera, che un raggio di luce può circumnavigare. Il più fedele seguace di Einstein, Eddington, dimostrò tuttavia che una qualsiasi perturbazione, anche minima, avrebbe infranto la stabilità di questa sfera, causando una sua repentina espansione o contrazione. Elaborò dunque un'immagine del mondo che, partendo dal caso einsteiniano, si frantumava verso un destino dinamico, conservando nel suo passato un universo statico e senza tempo (modello Eddington-Lemaître). Pensava di aggirare così il problema del primo attimo, del vero e profondo buio.

Un approccio diverso, elaborato da De Sitter, ritrova un universo in espansione, purtroppo completamente vuoto. Vuoto di massa, per l'esattezza, ma ricco di campi di forza. Einstein rifiutò questa proposta, poiché non riteneva concepibile l'esistenza di una forza senza materia.

Nel 1922 Friedmann scoprì altre soluzioni della formula relativistica. Queste soluzioni consentono di abolire il ter-

mine lambda, se si accetta la validità del cosiddetto postulato cosmologico: in un dato istante l'universo appare simile a tutti gli osservatori, comunque siano dislocati; quindi, l'universo è omogeneo e non presenta punti singolari, tranne l'istante zero. I modelli di Friedmann prevedono un cosmo attualmente in espansione, che ha un preciso punto di partenza (il big bang) e due tipi di evoluzione: un continuo e infinito allargarsi dello spazio, o un suo contrarsi per ritornare allo stesso punto e implodere, e quindi (forse) ciclicamente riesplodere e rimpicciolirsi ancora.

Infine, come ulteriore contributo, Hoyle, Bondi e Gold hanno immaginato un universo in cui la materia viene creata dal nulla riempiendo il vuoto lasciato dai frammenti che si allontanano. Si tratta del cosiddetto stato stazionario, così chiamato perché a un abitante immortale di una qualsiasi galassia il panorama sembrerebbe, nei secoli dei secoli, sempre mediamente uguale. Le stelle si separerebbero senza posa, ma la materia tornerebbe a riempire questo vuoto, abolendo la necessità di un movimento privilegiato o di una esplosione originaria.

Tutti questi modelli contengono un momento, una goccia di mistero. Il termine lambda equivale a una forza assolutamente primordiale, del tutto diversa dalle altre, poiché funzione non della massa di un corpo, ma della sua distanza da un punto astratto, probabilmente immaginario. La negazione stessa della materia caratterizza l'ipotesi di De Sitter, che appare come la più bizzarra del gruppo, esemplificando brillantemente i paradossi della relatività.

Se invece accettiamo la teoria dello stato stazionario, siamo costretti a fronteggiare una creazione *ex nihilo* che viola qualsiasi legge di conservazione dell'energia, a meno di non postulare un serbatoio di energia negativa nascosto da qualche parte, da qualche altra parte. Nel caso del big bang, infine, la domanda cruciale e ineludibile è: "E prima, cosa

c'era?". Questa domanda ripropone il fatidico nulla in modo ancor più ultimativo.

Ma a chi spetta la scelta fra i modelli, e quale parametro può decidere della loro veridicità? Penzias e Wilson hanno osservato nel 1965 un fruscio di fondo rilevato dai radiotelescopi puntati verso il cielo. Si tratta di una radiazione equamente distribuita e contraddistinta da una lunghezza d'onda di circa sette centimetri. Questo rumore sembra appunto una traccia, un'eco della caldissima catastrofe primordiale. I teorici dello stato stazionario hanno immediatamente opposto nuove argomentazioni (Narlikar, 1977); la disputa continua, benché la maggioranza dei ricercatori abbia ormai abbandonato la posizione di Hoyle e dei suoi compagni, che pure sembra allettante per motivi di simmetria e di eleganza matematica.

È interessante notare come tutte le rappresentazioni citate abbiano in comune due aspetti: una presunzione di sfericità, che deriva direttamente dalla teoria della relatività generale, e un centro di vuoto, di vuoto ontologico.

Allora, se la sfera esiste solo in presenza del suo vuoto, di un vuoto che è la sua chiusura, e se ogni teoria viene fondata dal particolare che non viene visto, quindi dallo scacco del desiderio di guardare, di cosa si sostanzia la tendenza speculativa del pensiero occidentale? Qual è la sua ossessione?

Occorre esaminare meglio le nostre teorie. Chiedersi di quale stoffa è fatto quell'essere che si contrappone a una mancanza che pure sembra necessario postulare. Chiedersi perché l'armonia dei greci ha lasciato il posto a un ordinamento diverso, eppure simile.

L'interrogativo è: "Cosa si trova all'interno della sfera?"

Energia e decadenza

Nel mondo esiste evidentemente un'attitudine delle cose a essere operanti, a comunicare cioè tra loro una serie di effetti dinamici.

Questa prima formulazione del problema sembra tuttavia inadeguata. Pronunciando la parola *cose* utilizziamo un termine già intellettuale e inesatto, poiché presupponiamo la delimitazione arbitraria di un oggetto. Se procediamo a un'analisi della realtà partendo da una visione frammentaria della realtà stessa, siamo costretti a immaginare un tutto che, in qualità di cornice o di padrone, regola l'evolversi della vita di ciascuno. Chiamando natura questo padrone, ci avviciniamo ad un aspetto nodale del concetto di energia. Parlare di energia è infatti un modo di interrogarsi sul lavoro della natura, sulla possibilità di un fare che si specifica di volta in volta.

I filosofi hanno spesso ritenuto che questo fare venga originato e garantito da qualcosa d'altro, da un principio inossidabile e irraggiungibile. Dall'**arché** presocratico al dualismo aristotelico di potenza e atto, il pensiero greco insiste nel riconoscere all'universo una sostanza in grado di trasformarsi e di trasformare. Una sostanza a cui di tanto in tanto si può rubare una parte di efficacia, costruendo una serie di macchine ingegnose. Macchina equivale a strumento, e lo strumento serve ad accrescere, ad aumentare: gli specchi di Archimede focalizzano la luce del sole, trasformando l'artificio in attrezzo bellico.

Ma il rischio che si corre cercando di rubare il fuoco resta grande. Il sacrilegio è in agguato al termine di ogni scorciatoia verso il cielo. Non importa che questo fuoco sia di per sé inesauribile; la fiamma rappresenta proprio l'**arché**, il punto pieno da cui si dirama l'infinita potenzialità del cosmo. E al sacrilegio segue inevitabilmente la punizione:

Archimede viene ucciso per errore mentre riflette nella sua vasca da bagno, madre di invenzioni; Prometeo patisce l'eterno ritorno di un avvoltoio che gli divora metodicamente il fegato.

Nel dramma di Eschilo il Titano elenca i benefici che gli uomini hanno da lui ricevuto in dono: "Per essi il numero trovai, somma saggezza, e l'arte d'unir lettere, memoria di tutte le cose, madre infaticata delle Muse. E costrinsi per primo al giogo indomiti cavalli... E i segnali del fuoco chiari alla loro vista io resi, mentre da prima erano velati e oscuri... Al fine eccoti tutto in breve: ogni arte ai mortali provenne da Prometeo." Segue una conclusione fatale: "Da mille e mille pene affannose sarò domato prima che io sfugga ai miei tormenti: l'Arte è sempre meno potente della Necessità."

L'equivoco consiste nel ritenere che nella figura dell'artista si nasconda una brama d'assoluto, una speranza di conquistare l'Essere e di detronizzare il dio che lo detiene. Al contrario, nella rivoluzione dei Titani ogni arte scompare: l'intelligenza diviene un artificio rivolto alla conquista di una reggia favolosa.

Possedere l'energia è certamente il cruccio e la pena di ogni stregone. Anche la storia dell'alchimia si costituisce tutta nel desiderio di impadronirsi dell'essenza prima, inquantificabile. I procedimenti minuziosi tesi alla trasmutazione delle sostanze hanno effetti pratici modestissimi, ma indicano una prudenza ricca di significato. L'artefice mira a non compromettere il precario equilibrio delle forze, distillando goccia a goccia l'entità suprema, così come appunto fa la natura, automaticamente, dalla formazione delle nuvole all'ingrossarsi dei fiumi, alla lenta crescita delle foglie sugli alberi.

Il passaggio dall'alchimia alla scienza si situa proprio nelle modalità di una nuova quantificazione, che tuttavia

non riesce a esorcizzare l'influenza demoniaca del procedimento magico.

C'è quasi un attimo di pausa, tra il diciassettesimo e il diciottesimo secolo: è l'epoca di Newton, il momento in cui il mondo sembra trasparente e nello stesso tempo intatto, poiché la costruzione del grande sistema delle cose sembra ubbidire finalmente a una razionalità suprema. Ma già Leibniz si muove, dimostrando che dalla materia estesa di Cartesio e dalla sua virginale geometria non possono derivare le qualità fisiche dei corpi, e in special modo la loro inerzia; individuando come sia la cosiddetta forza viva a conservarsi, un principio che verrà presto chiamato energia cinetica.

La conservazione della potenza della natura indica, già per Galileo, che l'uomo non può ingannare con i suoi trucchi nessun dio; che il nuovo problema è dunque l'ottimizzazione, secondo una contabilità a partita doppia dal meccanismo inalterabile. Il bilancio energetico entra per la prima volta in scena. Le monadi di Leibniz hanno una caratteristica nuova rispetto ai corpuscoli newtoniani e agli stessi atomi di Democrito. Le monadi sono punti, sorgenti di forza, centri che detengono un certo potere. Leggiamo nella *Monadologia*: "Si potrebbe dare il nome di entelechie a tutte le sostanze semplici o monadi create, poiché esse posseggono una certa perfezione ed una sufficienza a se stesse che le rende fonti delle loro azioni interne..."

Entelès significa in greco l'essere perfetto, completo, intenzionato a un fine. Ed entelechia è per Aristotele precisamente l'energia in atto; è il passaggio, noi diremmo, dall'energia potenziale di una biglia ferma sopra una collina all'energia cinetica della stessa biglia mentre rotola a valle.

Alla fine dell'età della Controriforma la meccanica si divide in due strade diverse: da una parte, una teoria delle traiettorie che intende recuperare il nitore dei primi trattati,

completando l'analisi del moto; dall'altra, una fisica della conservazione che cerca di abbozzare un vasto disegno di equazioni e disequazioni energetiche. Quasi affascinati dalle stesse turbolenze che la nuova fisica sembrava aver accantonato, gli scienziati più ingegnosi cercano di individuare gli effetti di strani fluidi, quali ad esempio l'elettrico e il calorico. Negli stessi anni, la teoria corpuscolare della luce viene investita dalle prime critiche.

Newton, scindendo la luce bianca con un prisma e ottenendo da questa lo spettro dei colori, aveva dedotto che tale varietà nascesse dalla diversa rifrangibilità dei raggi, veri elementi primi dell'oggetto studiato. Aveva dunque creduto che la luce si potesse scomporre in raggi materiali, assimilando questi ultimi a particelle di massa e di forma diverse, soggette a dispersioni disuguali. Aveva inoltre pensato che queste nuove entità corpuscolari fossero sensibili alla forza di gravità, stimando dunque la luce più veloce nei mezzi densi che nei mezzi diafani. Aveva collegato il fenomeno della riflessione alla capacità delle particelle di penetrare all'interno dei corpi. Ma Newton era ricorso ad argomenti sempre più involuti, rendendo infine palesi le sue perplessità, sebbene in forma dubitativa.

La scuola settecentesca interpretò in modo acritico gli enunciati del maestro, benché l'olandese Christian Huygens (1629 - 1685) avesse genialmente esaminato il fenomeno della rifrazione, giungendo a definire il concetto di inviluppo d'onda. Occorre arrivare alle osservazioni di Thomas Young (1773 - 1829) per assistere a un radicale mutamento dell'antica immagine. Costui, vero fanciullo prodigio, esperto di religioni e di lingue orientali, antesignano della decifrazione dei geroglifici, scrive nel 1801 che i fenomeni ottici e termici possono essere analizzati in modo unitario, se si individua il loro comune aspetto ondulatorio.

Resta ovviamente da chiarire di cosa sia fatta e come vada

intesa quest'onda, che porta con sé energia e luce. Pur abbandonando l'idea di un fluido calorico, Young è costretto a ripostulare l'esistenza di quell'etere già invocato da Cartesio. Charles-Augustin de Coulomb aveva scoperto pochi anni prima che l'interazione tra le cariche elettriche era inversamente proporzionale al quadrato delle distanze, ed aveva esposto questi risultati riferendoli a un imprecisato insieme di fluidi elettrici e magnetici, nell'assoluta mancanza di altri modelli.

Così, mentre nuove invenzioni venivano rapidamente approntate (la macchina a vapore, il telaio, il maglio, l'aerostato), quasi qualcosa si fosse sbloccato nel rapporto tra l'uomo e la natura, iniziava a radicarsi il proposito di uno sfruttamento assiduo della virtù energetica dell'universo.

L'ottocento è il secolo in cui l'uomo crede fermamente di potersi appropriare del contenuto dell'essere, di una terra, di una sostanza, di una forza. Mentre la meccanica precisa le sue leggi mediante lo studio dei potenziali e delle funzioni a loro associate, Poisson formula arditamente una teoria matematica del calore e Faraday giunge a studiare quelle entità che d'ora in poi verranno chiamate correnti elettriche. Lo spazio, sempre meno indifferente, sempre meno neutrale, si riempie di linee di forza.

Forse si tratta del manifestarsi di uno spiritualismo a cui il pensiero umano indulge, manifestando una certa debolezza d'intenti. Per la prima volta nella storia, l'idealismo rinnovato proclama di aver stipulato un patto con la natura, di averla costretta a svelarsi. Lo studio delle cause procede allora di pari passo con le realizzazioni tecniche; l'antico mago è divenuto il dottor Faust, occupando il ruolo di un diavolo ormai lontano. Manca, intanto, un'analisi approfondita dello spazio e del tempo nel loro insieme. Il modello newtoniano, portato alla perfezione da Laplace nel secolo precedente, resiste con slancio alle verifiche, separato come

sembra da qualsiasi legittimazione divina o extra-mondana. Ma è il formalismo matematico a prevalere.

L'oggetto della discussione è quella strana regola del mondo che afferma l'impossibilità di creare più di quel che c'è già. Di conseguenza, ogni manifestazione naturale non può essere separata dal contesto delle altre. Questo semplifica lo studio dei fenomeni fisici, poiché basta analizzare l'invarianza di alcune espressioni per ricavare previsioni eleganti; ma il ricercatore è costretto a rincorrere un legame tra quantità che rifiutano d'essere definite in modo semplice. Il tramite fondamentale diviene così proprio l'energia: Mayer (1814 - 1878) afferma l'equivalenza tra calore e lavoro, mentre nel 1841 Joule nota che le correnti elettriche danno luogo a una dispersione termica; già nel 1824 Sadi Carnot aveva avvertito che da una determinata differenza di temperatura discende una certa potenza motrice, facilmente utilizzabile.

Lord Kelvin può sintetizzare nel 1851 gli esiti di un intenso periodo di studi enunciando i due principi fondamentali della termodinamica. Il primo stabilisce l'uguaglianza di lavoro e calore, a meno della differenza di energia interna del sistema: l'energia non si può creare né annullare, ma solo trasformare, assumendo i diversi aspetti di lavoro meccanico o di cambiamento interno del corpo a cui viene aggiunto e sottratto calore. Il secondo principio determina invece la direzione in cui la natura opera: è impossibile una trasformazione il cui unico risultato sia un passaggio di calore da un corpo a un altro a temperatura più alta. Perché il nostro frigorifero funzioni, raffreddando la cella e riscaldando intanto la cucina, occorre fornirgli continuamente energia elettrica. Il nostro piatto di minestra, invece, si raffredda in modo spontaneo, e in generale le cose sembrano procedere verso stati di energia degradata, relativamente

inservibili (postulato di Clausius).

Viene così approntata una scala di valore qualitativa che si sovrappone al principio energetico quantitativo: i vari modi in cui l'energia si presenta hanno valenza ed efficacia disuguali, quasi che l'energia fosse dotata di una forma tanto più perfetta quanto più è ordinata. Esisterebbe inoltre nell'universo una diffusa tendenza alla dispersione, che scioglie le forme e le dissolve nell'indeterminatezza, così come la morte corrompe l'organismo umano, un tempo vitale.

La creazione della nuova scienza termodinamica determina un rilevante salto di qualità nella teoria. Definendo la temperatura di un corpo nei termini della sua energia interna, si sceglie come modello della realtà un sistema di numerosissime, quasi infinite particelle, che vengono agitate o congelate a seconda degli scambi di calore con l'ambiente esterno. Se un corpo risulta dunque composto da questa miriade di entità, all'osservatore che voglia ricavare una previsione dei comportamenti fisici futuri non resta che applicare la propria analisi alla media delle funzioni dinamiche delle particelle. Postulando però che le eventuali differenze reciproche si compensino automaticamente, statisticamente. Se riscaldo una pentola d'acqua, non posso dire con sicurezza cosa avverrà nel tempo a una determinata particella di liquido; posso però affermare che, in media, essa si trasformerà dopo un certo periodo in vapore, sfuggendo verso il soffitto insieme alla nuvoletta delle sue simili.

James Maxwell (1831 - 1879) si dedica alla definizione di una teoria dinamica dei gas secondo enunciati probabilistici (funzione di distribuzione delle velocità); contemporaneamente elabora le nuove equazioni elettromagnetiche, interpretando la luce come un'onda, anzi come un caso particolare dell'intera gamma delle onde. Comune ai due campi di ricerca è il rifiuto dello spazio discreto; viene preferita

l'ipotesi di un continuo che elimina la necessità dell'azione a distanza, riducendo la trasmissione delle forze a un contatto incessante tra i corpi. Lo scisma tra gravitazione e forza elettrica è compiuto, che l'etere esista o non esista.

Ma l'impetuosa avanzata della termodinamica e il suo esplicitarsi nella teoria statistica sono l'annuncio della crisi che sta per investire l'intera scienza fisica. Parallelamente al progresso tecnologico e alla sua facilità quasi irridente, si è verificato infatti uno smottamento inatteso; il tempo è entrato di prepotenza nell'universo, quale variabile dotata di uno statuto speciale.

Le classiche leggi della meccanica erano indifferenti alla direzione della freccia temporale: se nelle equazioni del moto si sostituiva la quantità t con la quantità $-t$, le relazioni erano comunque soddisfatte. Una particella poteva invertire il suo cammino senza contravvenire ad alcun principio. Ora disponiamo, invece, di questo strano aggregato di potenzialità e di atti che è l'energia; sappiamo che nell'universo (quello stesso universo organizzato da Newton e da Laplace) la quantità dell'energia non può mutare; sappiamo anche che le differenze termiche nella storia del creato tendono ad annullarsi, e che l'energia dilapida se stessa, simile a un'onda sempre più stanca. Inoltre, l'analisi corpuscolare afferma che le nostre particelle materiali tendono a muoversi secondo traiettorie caotiche, disorganizzando il cosmo punto per punto. Ogni moto ordinato è in realtà un'eccezione, un'eccezione che ci costa fatica e che non può durare. Se rimettiamo una stanza in ordine, sprechiamo energia: la polvere torna già a ricoprire le superfici, il calore attraversa i vetri e si disperde nel resto dello spazio. La morte termica ci attende. Il sole si spegnerà, seguito e preceduto dalle altre stelle. La materia si disgrega progressivamente, l'onda si estenua in un grande lago piatto.

È il tempo a creare problemi.

Proprio trattando dell'energia, parlando cioè della nostra presunta capacità di trasformare l'universo o comunque di operare in esso, siamo costretti a dare un termine alle ambizioni umane, ritrovando un ultimo momento simmetrico al primo istante della creazione.

Così, quell'uso della natura che la teoria aveva immaginato, quella spiritualità sfruttabile insita nella materia stessa, si ripercuote in un crollo catastrofico. Il pensiero occidentale è costretto a decretare la futura morte del tutto. Rudolf Clausius (1822 - 1888), introducendo il concetto di entropia, definisce una funzione che, nel tempo, è destinata a rimanere uguale o ad aumentare, mai a diminuire: egli afferma che l'entropia tende a un massimo.

Entropia è un neologismo coniato prendendo spunto dal greco **tropè**, che equivale a mutazione, cambiamento, rivolgimento, ma anche a *ritorno*. Il verbo **entrèpo** significa infatti cambiare, mutare, sconvolgere. Tuttavia, è abbastanza notevole che il nome **entropè** esprima invece vergogna, confusione e umiliazione. Salva la buona fede dello sbadato Clausius, occorre leggere la parola in questi termini: l'entropia rappresenta la tendenza dell'energia a trasformarsi e a degradarsi. Nell'interpretazione statistica, la nuova grandezza evidenzia il disordine dell'universo, disordine che tende complessivamente ad aumentare.

È notevole la quantità di conclusioni inesatte che fisici e filosofi hanno prodotto, meditando inutilmente sul significato ultimo ed estremo dell'entropia. Come affascinati dal nocciolo decadente di quell'energia peraltro mai definita nella sua essenza, molti pensatori hanno fatto del secondo principio un baluardo da distruggere o da idolatrare. Ci troviamo evidentemente di fronte a un errore.

Stiamo parlando di un'interpretazione globale del com-

portamento dell'universo. Questa interpretazione è in contrasto con le ipotesi della meccanica classica; di più, stiamo parlando dell'evoluzione di un qualcosa, l'energia, che viene indefinitamente esteso fino a rappresentare una misura della sostanza dell'universo stesso, concepito come un immenso ma esauribile serbatoio.

È lo stesso Maxwell a ribellarsi. Se un recipiente è diviso in due parti, una riempita da un certo gas e l'altra da un gas diverso, le leggi della termodinamica (e del buon senso) dicono che, aprendo una fessura nell'intercapedine, i due elementi incominceranno a mescolarsi. Il processo contrario sembra impossibile, poiché non si è mai visto un bicchiere rotto che si ricomponesse spontaneamente unendo i suoi frammenti, o due gas mescolati che si separano senza un intervento esterno. Le leggi del moto, però, indicano che una nuova divisione naturale è estremamente improbabile, ma non assurda. Il celebre diavoletto immaginato da Maxwell, seduto sulla porta che mette in comunicazione le due parti del recipiente, potrebbe dirigere le molecole di gas in un verso o nell'altro, riconoscendo di quale elemento sono composte e ripristinando alla fine l'ordine iniziale. Per dirla in modo conciso, a molti scienziati sembra incredibile affrontare il problema della casualità (casualità che determina la nostra relativa ignoranza e la conseguente approssimazione di ogni misura fisica) ipotizzando un principio assoluto che obbliga le cose a confondersi, causando un progressivo aumento degli effetti della casualità medesima. Sinteticamente, non è corretto assumere un postulato il cui contenuto afferma la propria stessa forza e il proprio stesso valore, costringendo ad interpretare in modo univoco l'evolversi della natura.

I paradossi incombono, intrecciandosi in modo inestricabile con la crisi dell'idealismo, la già citata crisi dei

fondamenti. Le ipotesi termodinamiche, o meglio le indebite deduzioni tratte da simili ipotesi, sono ancora salda parte della fisica del nostro secolo. Le domande concernenti la freccia del tempo sono ancora attuali, e recenti testi cercano di dimostrare come la nascita della vita contraddica il postulato dell'entropia in aumento. **Si noti quanto successo abbia incontrato l'umanizzazione di questo universo che, simile a un plantigrado semi-incosciente, si ritrova schiavo e condannato a morte, come se la parola morte avesse un qualsiasi significato fisico.**

È il dilemma energetico che in realtà viene posto. L'uomo si sente in perdita, si sente defluire, e attribuisce tale mancamento al moto necessario della materia, a una necessità dell'essere. La prima psicologia si sostanzia tutta di questa pulsione, che riempirebbe o svuoterebbe i nostri corpi. Si tratta, certo, di uno schema isterico. Ma Freud studia innanzitutto casi di isteria, dunque l'equivoco della pulsione procede, anzi si sdoppia in una parte positiva e in una parte negativa. Pulsione di vita, pulsione di morte, energia volta al bene o al male... Dallo spiritualismo siamo passati allo spiritismo: le notti dei pensatori della fine del secolo sono agitate da paure antiche.

Ecco il contenuto della sfera. Il pensiero si ritrae di fronte alla scoperta della vischiosità dell'essere, nel momento in cui l'essere è troppo delimitato, compreso, conosciuto. L'energia non può significare che svuotamento e dallo svuotamento può venire solo la morte; per dire meglio, la contemplazione del cadavere.

È stato scritto che tutto si lega. Perché le cose nel mondo sembrano andare sempre in un certo verso? Perché la nascita precede la morte? Perché, se il bicchiere si infrange, non riuscirò mai più a ricostruirlo intatto? Perché la causa precede l'effetto, così come l'onda si muove dal centro verso

l'esterno e il sasso non risale dall'acqua in cui è stato gettato?

L'approccio probabilistico sottintende un giudizio che qualcuno ha già dato. Le cose si muovono verso la disposizione più probabile, e questo risultato si dimostra semplicemente tautologico. La disposizione più probabile è quella in cui le differenze sono minime. Il principio di minima azione, la traiettoria più breve e il dispendio minimo di energia, nella meccanica analitica; l'annullamento degli sbalzi termici e l'appiattimento delle montagne di energia interna, nella termodinamica. Per il principio di Fermat, la luce stessa si piega a percorrere il cammino minore, rettilineo secondo l'ottica classica, curvo nel modello relativistico.

Ma è paradossale che questa legge del minimo sforzo sia correlata alla credenza di un enorme, inarrestabile spreco generalizzato, che dissolve la stessa centralità umana. L'isterico crede sempre di aver già dato, e ha sempre già dato troppo.

Il centro di luce

Nella *Fisica* Aristotele scrive: “Poiché la scienza della natura studia le grandezze, il movimento e il tempo, ciascuno dei quali è necessariamente infinito o finito... conviene a chi si occupa della natura meditare sull’infinito, se esso è o non è; e se è, che cosa mai esso è.”

In un altro punto: “Se il tempo è numero del movimento, e se il tempo è sempre, allora necessariamente anche il movimento è eterno.”

E ancora: “Ma il prima e il poi esistono in un movimento, e appunto essi, in quanto numerabili, costituiscono il tempo... Perciò il numero è proprietà di un moto continuo...”

L’eternità del tempo sembra dunque rispecchiarsi nell’infinità dell’infinito, mentre la misurabilità del movimento risulta equivalente alla numerabilità del continuo.

È proprio l’infinito, tuttavia, a determinare alcune gravi difficoltà. Se lo spazio può essere ridotto e delimitato da una superficie sferica, il tempo conserva l’eternità come invincibile alleato. Aristotele, proclamando che il mondo è increato e perenne, rifiuta di immaginare un istante da cui il tempo possa essere guardato e valutato, un seme di infinito da cui sia nata la vicenda umana. La filosofia araba, traendo efficacemente spunto sia dal versante platonico che dal versante aristotelico della tradizione greca, esamina ancor meglio il problema della creazione: se essa è un processo ininterrotto da cui emanano le determinazioni particolari degli individui (Avicenna), o se al contrario il movimento del mondo si possa concepire solo nell’ambito di una radicale temporalità, che escluderebbe quell’attimo privilegiato in cui Dio proclama l’esistenza degli elementi (Averroè).

Si pone qui il problema del rapporto tra essenza ed esistenza, tra necessario e contingente. Immediatamente si

sviluppano ipotesi ardite, capaci di confutare gran parte della meditazione filosofica successiva. Già Al-Farabi, nato in Turkestan nel nono secolo dopo Cristo, sostiene che essenza ed esistenza sono concetti distinti, poiché l'una non implica affatto l'altra.

Questo taglio appare in grado di aprire una via inedita, un cammino teso a legittimare un approccio di tipo mistico e interiore alla Divinità e al suo luminoso trionfo. Ma l'Occidente non accetta una simile soluzione; le nuove parole si fermano ai confini della Persia, arricchendo la risposta che la sapienza orientale offre alla questione metafisica.

Su entrambe le sponde del Mediterraneo, intanto, il Medioevo si destreggia tra i sottili enigmi che i nuovi monoteismi devono risolvere. Gli averroisti propagandano decisamente la tesi della non-creazione, trovando ascolto perfino nella latinissima Parigi; ne è un esempio l'opera di Sigieri di Bramante, il filosofo fiammingo che venne pugnalato a morte nel 1282, probabile vittima dei conflitti interni della cultura europea.

Il dubbio è grave. Il pensiero cristiano non riesce a pronunciarsi in modo univoco, pur proclamando a più riprese la sublime verità della Genesi. Sant'Agostino combatte con tenacia la dottrina manichea che egli stesso aveva praticato, e rifiuta dunque l'idea di una divinità totalizzante che circonda e contiene da sempre quel mondo in cui noi tutti ci troviamo. Ma le sue parole non appaiono convincenti. Per risolvere il problema della sensazione e della misura del flusso temporale (colui che si accorge del tempo appartiene o no al tempo? è nell'assoluto o nel relativo?) il santo è costretto a proporre un'interpretazione psicologica dell'istante che fugge, collegando la percezione del presente, del passato e del futuro al distendersi di un'anima che assomiglia già alla moderna coscienza infelice, padrona di una

complessità che nasconde un grande e terribile nulla.

La distinzione tra l'eternità di Dio e la finitezza delle presenze che si affaticano nel mondo non toglie d'altra parte valore allo stretto e quasi speculare rapporto che intercorre tra Dio e il tempo. Non c'è un attimo preesistente alla creazione, un attimo in cui Dio, fuori dagli anni, dai giorni e dai minuti, abbia avuto il modo e la voglia di decidere l'inizio del Tutto. Inoltre, se Dio ha sicura preveggenza delle cose future, ben si può affermare che il tempo sia compresente a Lui, che sia dunque in certo grado spazializzato, benché dotato ancora di una qualche infinità.

Ritroviamo la medesima infinità nell'affaticarsi del libero arbitrio umano. Proprio in nome di questa attualità volitiva, di questo briciolo di scelta suprema che riposa nel nostro corpo, l'escatologia cristiana elabora la difficile dottrina della rinascita e della salvezza. Così, San Tommaso proclama che la temporalità del mondo non può essere provata attraverso la ragione, ma deve essere tenuta per vera con l'ausilio della sola fede. Muovendo da questo problema, il medioevo istituisce un luogo intermedio fra essere ed esistenza: è un purgatorio semieterno, una camera di compensazione tra l'assoluto e il perituro.

Siamo di fronte alla questione del finito e dell'infinito. È una diatriba che si precisa almeno in due momenti, secondo modalità apparentemente diverse. C'è il mistero del primo giorno, quando un essere perfetto dà origine all'universo fallibile e dominato dalla morte. C'è il contrasto paradossale tra l'incessante divisibilità del continuo e la sua utile numerabilità.

Leibniz, nella sua polemica antinewtoniana contro il concetto di un tempo cosmico, nota che se il tempo fosse assoluto allora il mondo sarebbe eterno; dunque, per preservare quella divinità che è insieme sommo artefice e perfetto

orologiaio, siamo costretti a concludere che questo tempo di per se stesso non ha realtà indipendente, bensì è semplicemente “l’ordine delle possibilità incostanti.” È una definizione molto bella, degno prologo al criticismo kantiano; ma non dissolve il rischio che l’infinito gioca nel pensiero occidentale.

L’infinito, l’**àpeiron**, è innanzitutto il senza limite, da Anassimandro in poi; la sua valenza negativa è palese, in quanto tende ad offuscare la chiarezza e il determinarsi del dato finito. Parallelamente, il suo fascino è grande; l’infinito rievoca la leggenda originaria dell’eterno ritorno, l’antica ripetizione, il vortice dell’abisso da cui proviene l’apparente circolarità del tempo, delle stagioni, dell’orologio; allude a una possibile pluralità di mondi, individua una perenne linea di fuga rispetto al nostro universo e ai suoi limiti. Parla di metempsicosi, di trasmigrazione da un corpo a un altro, di una magia e alchemica eternità.

Ritroviamo in questa sintesi il colloquio mai interrotto tra i miti orientali e indoeuropei. Ma il fantasma che si tenta di esorcizzare resta il medesimo: è la frattura, la volatilità delle cose.

L’infinito, bandito da Aristotele in quanto principio, non sembra eliminabile: ritorna, infatti, nascosto nelle pieghe della continuità spaziale, quella descrizione del mondo su cui sembra fondarsi la nostra capacità di contare.

Immediatamente, altri dubbi. Se c’è il continuo, se gli oggetti cioè non spariscono all’improvviso per riapparire miracolosamente nell’attimo successivo, se possiamo stendere un metro che garantisca le nostre misure, come riusciremo a risolvere i problemi proposti dalla divisibilità infinita di questo stesso continuo?

È un enigma. Si tratta, forse, dell’unico enigma. Da Zenone in poi, stentiamo a giustificare la progressione di istanti che costituisce il movimento, l’aderire di due serie

l'una all'altra, come il passo aderisce al terreno. Eppure la posta in gioco è enorme. Senza numerabilità non sembra possibile alcuna rappresentazione della realtà. Se il mondo sfugge, più veloce di Achille e della Tartaruga, è necessario costruire strumenti che riescano a imbrigliare l'infinità dei minuscoli.

Ecco il calcolo infinitesimale. Già Eudosso di Cnido e Archimede, perfezionando il metodo detto di esaustione, si erano avvicinati ai procedimenti dell'analisi matematica moderna. Ma l'attitudine geometrica del loro intelletto li aveva condizionati eccessivamente. Molti secoli dopo, Galileo, Keplero, Torricelli e Stevino accennano in vario modo al problema delle quantità minuscole di cui ogni fenomeno fisico si compone. In particolare Keplero è condotto, nello studio delle orbite planetarie, a notare che la parabola ha uno dei due fuochi all'infinito. Infinitamente piccolo e infinitamente grande sembrano infatti due aspetti complementari della medesima questione, poiché risulta impossibile affrontare un versante del problema dimenticandosi dell'altro.

È prossima l'idea di misurare le aree e i volumi partendo dalla sommatoria di infiniti piccoli elementi. Bonaventura Cavalieri (1598 - 1647) tratta per primo degli indivisibili, ovvero di quelle minuscole porzioni di spazio che ricoprono l'estensione degli oggetti, garantendo un confine alla divisibilità del continuo e consentendo al calcolo di giungere finalmente a un risultato.

Poco dopo, Newton e Leibniz hanno contemporaneamente l'idea di dividere una retta in piccolissimi punti, che siano in numero infinito e che tuttavia non perdano una certa loro forma interna. Comparando gli infinitesimi sarà possibile scendere fino alle minime misure dello spazio e del tempo, precisandole nella nozione di limite. Esiste dunque un limite: gli infiniti e gli infinitamente piccoli diventano numeri

come gli altri, numeri a cui si applicano le operazioni normali. Newton, tuttavia, insiste proprio sull'immagine di infinitesimo, mentre Leibniz sembra incline a fissare il termine ultimo esplorando il concetto di differenza finita.

Ancora una volta, è Leibniz a perfezionare l'invenzione. **L'unica possibilità di padroneggiare l'infinito sembra legarsi infatti all'efficacia di un principio formale.** Come le monadi, centri metafisici e innumerevoli dell'universo, così gli infinitesimi, lungi dall'impersonare una qualsiasi astrazione, danno ordine alla marea; la marea è, d'altra parte, non molto più di un effetto ottico. Per il principio leibniziano degli indiscernibili, ciò che non può essere distinto non possiede esistenza propria, e solamente tra realtà individuali può scorrere il filo della ragion sufficiente. Il ticchettio armonioso degli orologi scandisce, come la caduta dei granelli della clessidra, il compiacimento di un Dio che ammira la singolare varietà dell'universo.

Ma l'infinitesimo è in parte uno strumento operativo e in parte un ingiustificato presupposto metafisico. La stessa potenza del calcolo differenziale (nei suoi due aspetti, derivazione e integrazione, vale a dire estrapolazione e sommatoria) dà presto adito a una ricaduta verso nuove nebbie. Augustin-Louis Cauchy (1789 - 1857) rinnova e nello stesso tempo sistematizza la procedura, precisando i concetti di funzione e di limite. In realtà, Cauchy si ferma a un passo dall'abisso, ragionando ancora in termini di composizione di differenze ("una differenza piccola quanto si vuole"), quindi di misure pur sempre finite e formate. Ma tutta la teoria matematica dell'ottocento trova nei suoi studi sufficiente slancio e giustificazione.

Tuttavia, un movente più ambizioso rafforza il metodo dell'analisi. Nella teoria del limite, si tratta di interpretare il numero in quanto esito di una serie convergente; per questa

via si ritrovano, si ricostruiscono quasi, i numeri irrazionali.

Gli irrazionali esemplificano il paradosso della divisibilità. Sono entità che, per definizione, non possiamo esprimere tramite un rapporto frazionario, sono quindi aperiodici e infiniti. Unendoli ai razionali si forma il campo reale, ovvero quella retta i cui punti si intendono come numeri; ma, poiché nei pressi di ogni punto ve ne sono infiniti altri (ritorniamo a Zenone), ogni numero reale si presenta per così dire incastonato nel continuo. La nuova analisi riesce allora a compiere ciò che in passato sembrava inconcepibile: dividendo la retta e rappresentando come limite di una successione infinita ogni sua componente numerica così ritrovata, riesce a trattare operativamente tutte le grandezze, offrendo un'intera classe di soluzioni a gran parte dei problemi fisici e matematici.

Questo infinito dominabile, però, comporta altri pericoli. La nuova scuola di pensiero si divide presto in due correnti: l'una accentua l'esplorazione del continuo proprio in quanto infinito, l'altra si appella all'originaria vocazione aritmetica della scienza dei numeri. Il conflitto diviene palese nell'attimo in cui il tedesco Georg Cantor (1845 - 1918) dimostra che gli infiniti non sono tutti paragonabili, poiché il continuo ha, ad esempio, una potenza maggiore dell'insieme dei numeri interi. È, in un certo senso, più numeroso.

Almeno due infiniti diversi si annidano infatti nel reale. Il primo, un infinito in lunghezza, corrisponde all'infinità della enumerazione che compiamo nell'atto di contare. L'altro, un infinito in profondità, si nasconde proprio dentro ogni numero: il *pi greco* contiene infinite cifre, che si presentano seguendo un ritmo imprevedibile.

Continuando nella sua ricerca, Cantor deduce poi che l'insieme degli elementi di un insieme ha sempre potenza più elevata dell'insieme di partenza: le parti di un tutto hanno, coalizzandosi, una valenza maggiore rispetto al tut-

to. I frammenti dell'universo dicono più dell'universo considerato globalmente.

La frattura, una volta ancora, si è prodotta. Quell'infinito che sembrava esorcizzato da uno strumento (in questo caso uno strumento matematico) si è nuovamente spezzato, è esploso. Torna d'attualità l'antica controversia tra i fautori di un infinito potenziale, di stampo aristotelico, e i sostenitori dell'attualità perenne dell'infinito. Secondo costoro, in ogni momento e in ogni luogo si manifesta un'infinità, e questa infinità non è solo una matrice, non è solo una madre, ma una presenza in operante divenire.

Ciascuno di noi, infatti, quando guarda un panorama sa che la collezione di oggetti compresi nel panorama è potenzialmente infinita; il difficile è ammettere che noi stiamo, attualmente e contemporaneamente, ammirando un'infinità di cose. Un'osservazione simile appare eretica ai sacerdoti di qualsiasi religione. Ancora Aristotele scrive: "È chiaro, poi, che non si può ammettere che l'infinito esista come un essere in atto... Difatti, qualsiasi parte desunta da esso sarebbe infinita, se esso fosse divisibile in parti; sicché esso o è indivisibile o è divisibile all'infinito. Ma che la medesima cosa sia molti infiniti, è impossibile."

Precisamente quest'ultima conclusione rifiutano i sostenitori dell'attualità incessante dell'infinito (siano i mistici dell'Islam, o i cabalisti, o Borges e Goethe); in una goccia d'acqua sporca essi vedono risplendere l'intera minuziosa bellezza del creato, secondo qualsiasi determinazione di tempo e di spazio, sia concreta che fantastica.

Il dilemma non si esaurisce. Certo, utilizzando il concetto di potenza si tenta di racchiudere il mondo in un ambito delimitato, così da succhiare ciò che si pensa sia il suo contenuto, la sua energia. È questa una pretesa da apprendi-

sti stregoni, e come tale si ritorce immediatamente contro chi la proclama. Ponendo invece l'accento sull'attualità dell'infinito, e arrestandosi a questo primo passo senza elaborazione ulteriore, fatalmente ci si ritrova ai confini della pratica magica: se infatti l'infinito passa tra le nostre dita, allora sembra possibile, pronunciando una semplice parola, migliorare l'ordine delle cose e cambiare il corso della storia. Il numero pitagorico e l'armonia universale nascondono l'illusione del perfetto creatore, del perfetto artista, un'illusione che ancora si nutre di una sostanza e ancora immagina un potere immenso, detenuto non più qui, ma altrove.

Parimenti, ritornando ai modelli cosmologici a cui abbiamo accennato, dobbiamo notare che anche in questo ambito esistono due tentazioni simili, apparentemente opposte ma in verità simmetriche.

Osservando il cielo stellato, ammirando la luce dell'infinito numero di sorgenti che si presentano a un semplice sguardo, non ci accorgiamo che questa stessa luce sarebbe insostenibile per i nostri occhi, se le stelle non si muovessero attenuando la loro luminosità. Come nel caso in cui la pellicola di un film si inceppa e il fotogramma viene a bruciarsi, l'enorme sommatoria dei singoli contributi delle nostre stelle sorpasserebbe tranquillamente lo splendore del giorno più limpido. È questo il paradosso di Olbers, dal nome dell'astronomo che per primo lo evidenziò.

La soluzione del problema sta appunto nel moto dei corpi celesti verso l'esterno, secondo quell'espansione che sta dominando l'universo fin dal suo primo inizio. Quell'inizio contrassegnato dalla famosa esplosione cosmica, da quel big bang che rimarca il debutto del tempo. Se togliamo il tempo al nostro cielo, ci ritroviamo dunque davanti a un punto di enorme energia, un flash che, oggi o dieci miliardi di anni fa, serve solo ad accecare il nostro pensiero.

Al contrario, guardando all'evoluzione del mondo in termini meno drammatici, nella prospettiva sferica di uno spazio-tempo ricurvo, in cui l'origine e la fine sono semplicemente due poli opposti dello stesso globo, siamo condotti a smarrire il valore di quel che accade. Un'eccessiva simmetria comporta un'eternità sgradevole, che tratta la nascita delle cose come una stravaganza irrilevante e non dà conto della storia tormentata degli stessi ingredienti della materia. Della ragione profonda di quel vento di particelle estremamente difformi che percorre nel tempo lo spazio in cui viene a trovarsi. Del motivo per cui alcune grandezze astronomiche sono così vicine a valori critici, numeri attorno a cui si giocano possibilità opposte di sviluppo globale. Dell'uniformità dell'universo, che sembra ubbidire dovunque a medesime leggi, e della sua estrema disomogeneità, come appare evidente considerando la disposizione costellata e frammentaria dei punti di luce.

Infine, è paradossale che questa simmetria abbia il suo fondamento in una costante, la velocità della luce, non sufficiente a comprendere in sé l'intera dimensione dell'universo. Per spiegare meglio questo concetto, occorre dire che la luce non ha avuto abbastanza tempo per esplorare in lungo e in largo questo ipotetico cosmo; quindi, ogni singola parte del cosmo stesso, non ricevendo alcuna notizia dalle altre, non avrebbe mai potuto disporsi in modo tale da rispettare regole comuni. **La luce è un filo che non ha il tempo di cucire insieme i lembi della realtà, se la realtà viene immaginata così tonda e piena come l'abbiamo descritta. La parola di armonia non riesce a proclamare l'armonia, come già sapevano i greci.**

Siamo dunque costretti a ritornare alla singolarità. Siamo attratti dall'anomalia, perché riteniamo che in lei si nasconda qualcosa di significativo. La potenzialità e, per così dire, l'infinità condizionata dell'universo non ci bastano: la su-

perficie del mondo viene scossa da tremende tempeste, e sappiamo che non è possibile ripianare o annullare davvero un qualsiasi evento quotidiano.

Se consideriamo, però, la singolarità in modo attuale, la dobbiamo allontanare nel tempo; temiamo di non riuscire a sopravvivere alla grande ondata che proviene da questo strappo o che muore in esso. Come un'immensa bomba atomica da dimenticare, la singolarità viene sotterrata all'inizio del tempo, proprio al centro dei centri.

Se voltiamo le spalle al grande lampo, dunque, cosa vediamo? Solo un eterno gelo, perché l'energia è tutta costretta là, dietro di noi, e al tempo non rimane che spendere futilmente i rimasugli dell'enorme patrimonio divino. Ne siamo spaventati. Raddoppiamo così la singolarità, immaginando che, se l'abbondanza della materia raggiunge un certo valore (immense, invisibili nubi di gas si stendono tra galassia e galassia), allora l'universo arresterà la sua espansione, ricontraendosi, ritornando verso il punto da cui è venuto. Ci rappresentiamo quindi un inferno di fuoco, un rogo in cui si gettano i pianeti. Siamo incapaci di prevedere se in questo caso il tempo, rovesciandosi, sarà simile al tempo che oggi viviamo.

Nella nuova mitologia individuiamo anche alcuni vortici, i cosiddetti buchi neri. Dentro di loro sparisce la luce stessa, insieme ad ogni oggetto che abbia il benché minimo peso. Di quello che accade all'interno di questi vuoti nulla conosciamo nel dettaglio, e probabilmente nulla potremo sapere con certezza, poiché le condizioni fisiche che là si producono sfuggono completamente alla nostra capacità di esperimento. È persino arduo dimostrare che i buchi neri esistono. Ma si ritiene che tuttavia ci siano, e la superficie della sfera si accartocchia già, presentandosi difforme in numerosi luoghi.

L'energia qui si dissolve. I nostri tentativi di dominare la

luce, costringendola in un unico punto, mettendo un confine alla sua fonte, sono destinati a cadere nel vuoto. Letteralmente, a cadere nel vuoto. Proprio l'infinito splendore conduce all'infinito buio, nel delirio dell'angelo ribelle. Il palloncino, gonfiandosi, si spacca: falle sempre più vaste si aprono nel nostro campo visivo.

Dunque, occorre uscire da questa dimensione energetica, fatta di limiti e di fantasie che sognano l'illimitato; una pienezza che si dissolve nella mania di precisazioni puntigliose. Ricordando le antiche parole della Genesi, noi ascoltiamo Dio mentre dice: "Che la luce sia." Ma non lo sentiamo proclamare l'esistenza di un luogo in cui la luce sta, o in cui la luce e il tempo fossero, già dal primo momento. Ugualmente, Dio non si è affacciato da nessuna rupe per creare il mondo.

Il mondo sembra essere nato per differenza, non per riempimento; per questo motivo il firmamento viene posto nel mezzo delle acque. "Ed Elohim disse: - Sia un firmamento nel mezzo delle acque e separi le acque dalle acque -." Gli infiniti punti di cui le stelle sono il ricordo non si coalizzano a formare un immenso sole, ma al contrario tempestano come chicchi di grandine l'apparente omogeneità della materia primitiva.

Sintesi: Energia

Spazio e relatività: Lo splendore delle nuove stelle, colto dal cannocchiale di Galileo, inaugura lo studio della varietà del moto e della relatività. Secoli dopo, la medesima luce diviene elemento di misura nello spazio-tempo di Einstein. Anche l'equivalenza di massa ed energia si avvale del fattore c , limite della velocità di un corpo: il cammino del raggio luminoso unisce lo spazio al tempo.

Il problema di Colombo: Non sono le superstizioni popolari o i dogmi religiosi a condizionare Colombo. Il problema è un altro: i viaggiatori non possono trovare nulla di veramente nuovo se la terra viene disegnata come un globo perfetto e compiuto. Ma la figura mitologica della sfera, a cui larga parte del pensiero occidentale vorrebbe ridurre ogni cosa, non ci ripara dalla domanda perenne che la Sfinge pone. Questa domanda risiede nel vuoto, a dispetto di qualsiasi cosmogonia. Ogni rappresentazione basata sull'energia, infatti, necessita di un vuoto nascosto da cui dipendere.

Energia e decadenza: L'ideologia della società industriale afferma che il principio energetico è il contenuto della sfera, il suo carburante, il suo parametro economico. La termodinamica e la scienza ottocentesca sono costrette ad ammettere un universo in continuo esaurimento, poiché intuiscono che nella costruzione della sfera si genera una falla, una perdita. L'ipotesi di una sostanza energetica giustifica allora la decadenza certissima della qualità della nostra vita. In modo simile, il malato di nervi pone il fallimento e la morte a garanzia paradossale del suo operato.

Il centro di luce: La questione dell'infinito in atto, quindi del tempo e della sua eternità, perseguita la civiltà europea. Ogni numero è l'esito di una serie interminabile di altri numeri, ma i matematici sono divisi in merito al reale significato di questa affermazione. Le cosmologie del novecento ipotizzano un punto di luce accecante e infinito che segnerebbe l'origine del sistema degli astri; ma l'unicità del centro di luce è fittizia, poiché il singolo punto, sulla retta come nel cielo, si sdoppia, si triplica, si propaga. L'infinito non sembra delimitabile: le cose nascono per differenza, non per riempimento.

DIFFERENZA

La nuova funzione

Come abbiamo notato nei capitoli precedenti, l'analisi della natura in termini di variazione energetica non basta a render conto della moltitudine e della diversità dei fenomeni. Inoltre, questo approccio porta a interrogativi paradossali in relazione alla qualità e alla distribuzione dell'energia.

Perché, se l'universo fosse semplicemente energia, saremmo costretti a immaginare una fonte originaria, un punto da cui si scorge la totalità del mondo, nell'inesauribile determinarsi delle cose. Se un panno è fatto di una sola stoffa, se non c'è taglio a dividerlo, allora questo panno è infinito, sia in estensione che in profondità; ugualmente, se l'energia non conosce confini, nulla può ostacolare l'aumento indefinito di ciascuna grandezza e di ciascuna perfezione.

Questa fonte costituirebbe il vero inizio dell'essere, della materia, dello spazio e del tempo.

All'unico punto di valore a cui il tutto sarebbe ricondotto dovremmo però opporre un vuoto, un principio simmetrico che riuscisse a bilanciarlo, perché nella vita la discontinuità è costante e palese. Dovremmo dunque affermare che prima dell'esplosione si nasconde il buio e che alla fine del calore ci aspetta il gelo. Nelle pieghe dello spazio riposano infatti i buchi neri, stelle che invece di irraggiare assorbono luce. Nel cuore del mondo, l'annientamento e la morte rappresenterebbero così l'unico esito possibile.

Ma ogni sguardo rivolto a contemplare sinceramente la realtà della nostra esperienza contraddice in modo radicale questa conclusione.

Eppure, la posizione energetista ha resistito per lungo tempo a qualsiasi attacco dell'evidenza. Ancora nel 1895, il chimico e premio Nobel Wilhelm Ostwald poteva scrivere: "Dalle cose dette risulta che il concetto di energia consente di spiegare non solo tutto ciò che un tempo veniva spiegato con i concetti di materia e di forza, ma anche di più... Formuliamo una sola ipotesi sulla dipendenza reciproca delle diverse forme di energia: esse obbediscono alla legge della conservazione. Inoltre, abbiamo tutta la libertà di studiare oggettivamente le proprietà particolari di ciascuna forma... Creeremo un sistema delle forme di energia."

Questo sistema è condannato a muoversi inesorabilmente verso il fallimento. Il desiderio di ricondurre ogni cosa ad un principio unico, e di regolamentare quindi in modo ulteriore la vita di questa presunta sostanza, presto si consuma nello spettacolo di un lentissimo suicidio. **Il pensiero che trae nutrimento dall'essere non è infatti in grado di sottrarsi alla contemplazione della decadenza inarrestabile di questo essere.** Ma la decadenza stessa ci costringe a riflettere sulla differenza estrema che il nulla ripropone, come un'onda che dopo lo slancio si ritira. Esiste infatti un'altra strada, oltre la sfera dell'energia.

Dimenticando le magie e i tranelli del continuo, la ricerca si sposta verso il delimitato. È in gioco qualcosa che resta finito, una quantità che diviene misurabile in quanto differisce da altre quantità. La scala dei numeri non è più interpretata come un cammino dall'individuale all'assoluto; la si analizza invece esaminando i suoi gradini in quanto rete di relazioni, in quanto struttura.

Ritornando alla luce, la teoria che nell'ottocento abbiamo visto prevalere è la teoria ondulatoria di Young, in grado di interpretare l'interferenza e la diffrazione in forma semplice ed elegante. L'interferenza è l'effetto della sovrapposizione

di onde in un punto dello spazio; la diffrazione è il modo in cui la luce si comporta in prossimità di ostacoli e di aperture, laddove compaiono frange e aloni che non si spiegano mediante le traiettorie rettilinee di particelle puntiformi. La luce è un'onda trasversale, come le onde dell'oceano, e come queste porta con sé energia. Meglio, la luce è un caso particolare di onda elettromagnetica. A partire dal fondamentale studio di Maxwell (*A dynamical theory of the electromagnetic field*, 1865), l'onda elettromagnetica si precisa come un'entità originata dalla variazione di un campo elettromagnetico, ad esempio dal movimento ritmico di una carica elettrica. È un'entità in viaggio, e inizialmente si ritiene che un mezzo materiale chiamato etere sostenga questo viaggio. L'onda è caratterizzata da una lunghezza d'onda λ , la distanza fra due picchi, e da una frequenza f , il numero di picchi contenuto nell'unità di tempo. Poiché λ ha le dimensioni di uno spazio e f quelle dell'inverso di un tempo, la velocità dell'onda sarà pari al prodotto di λ per f .

Utilizzando questo modello risulta agevole spiegare anche le proprietà della luce, la riflessione, la rifrazione, la dispersione, la polarizzazione. Agli inizi del novecento il problema sembra risolto.

Ma alcuni aspetti in apparenza marginali continuano a rimanere oscuri. Tre fenomeni in particolare (la radiazione di corpo nero, l'effetto fotoelettrico e la diffusione dei raggi X) spingono Max Planck, Albert Einstein e Alfred Compton a formulare un'interpretazione diversa. Appare subito chiaro che il rapporto tra l'onda elettromagnetica e gli elettroni di cui la materia è costituita non si configura in modo continuo; al contrario, l'interazione sembra manifestarsi mediante l'emissione o l'assorbimento di pacchetti di energia o quanti, come vengono chiamati da Planck. Che si tratti di raggi X, o della radiazione termica di un corpo, o del-

l'emissione di elettroni da parte di un metallo su cui viene diretto un raggio di luce, è inequivocabile l'esistenza di una soglia, di un nuovo fattore di forma che dà o toglie efficacia allo scambio. L'energia di un quanto deve essere proporzionale alla frequenza della luce e inversamente proporzionale alla sua lunghezza d'onda. Risulta infatti che l'energia è pari a f moltiplicata per h , dove h è una costante di proporzionalità detta di Planck, del valore di 6.63×10^{-34} joule per secondo.

Queste riflessioni si intrecciano con l'analisi della struttura della materia. La materia non è più un aggregato di corpi perfetti che si muovono nello spazio assoluto, né un insieme di fluidi dal cui spostamento dipende la dislocazione delle forze naturali.

È l'avvento del concetto di carica a contrassegnare la svolta. **La carica è un sistema ad almeno due valori, convenzionalmente definiti come positivo e negativo. È frutto della divisione di un universo originariamente neutro che può, in qualsiasi momento, essere scomposto. È un principio che porta con sé la differenza, è una virtù che aiuta a generare strutture.** Depositando le cariche su corpi minuti, Millikan trova l'indizio di una minima carica negativa, il cosiddetto elettrone. La chimica offre già da tempo una suddivisione della materia in elementi; la fisica può precisare il nuovo campo di ricerca. Ritornano gli atomi, le particelle indivisibili dell'antica Grecia, animati però dall'inedita qualità elettrica, che si dimostra in grado di spiegare i modi della loro reciproca composizione.

Poiché l'atomo è in se stesso neutro, occorre compensare la presenza di un gruppo di elettroni esterni con una carica positiva adatta a bilanciare il loro effetto: Thompson ipotizza nel 1904 una sfera diffusa di carica positiva in cui gli elettroni si inseriscono come grani di uvetta rotante; più

tardi, Rutherford analizza il comportamento dei raggi alfa, suggerendo l'esistenza di un nucleo atomico positivo.

Ma questo nuovo e microscopico sistema planetario che viene a installarsi proprio nel cuore della materia presenta una difficoltà, in apparenza insormontabile. Il modello è instabile: secondo le fondamentali equazioni di Maxwell, gli elettroni dovrebbero, muovendosi all'interno del campo elettrico del nucleo, irraggiare e perdere energia, cadendo infine sul nucleo stesso. Qualcosa deve tenere separate le diverse componenti dell'atomo, offrendo alla materia una struttura.

La teoria dei quanti entra in gioco per la seconda volta. Niels Bohr immagina che l'elettrone percorra all'infinito un'orbita stabile, legata ad una certa energia, l'energia del moto rotatorio definito da quel particolare raggio. Solo alcune orbite sono permesse, proprio perché l'energia si manifesta soltanto in pacchetti. L'elettrone, se intende cambiare stato dinamico, è costretto a spostarsi non più scivolando, ma saltando da un'orbita all'altra, emettendo o perdendo il corrispondente quanto energetico. Ogni orbita è dunque caratterizzata da un multiplo della costante di Planck.

Il mondo è cambiato. L'immagine precedente, che apparteneva a tutta la fisica classica, raffigurava le leggi del moto in quanto parti del continuo: un moto era impedito solo quando una forza si opponeva al suo corso. Risultava inconcepibile che alcune realtà avessero forme privilegiate, che vi fosse nello spazio una serie di divisioni in grado di segmentarlo e di modellarlo.

Ma quale forma speciale può mai corrispondere all'orbita di un elettrone intorno al suo nucleo? Paradossalmente, è proprio un modello ondulatorio a soccorrere questa interpretazione discreta della materia. Se leghiamo una corda a un albero, e l'agitiamo poi in modo costante, vediamo propagarsi delle onde; partendo dalla nostra mano esse raggiun-
go-

no l'albero e rimbalzano indietro, interferendo con le nuove onde che sopraggiungono. Cercando di stabilizzare questo movimento, noteremo che la situazione cambierà: alcuni punti della corda appariranno immobili, e fra di loro si alterneranno ritmicamente picchi e valli.

In questo stato, l'onda riflessa si compone esattamente con l'onda che avanza, e la figura che ne risulta prende il nome di onda stazionaria; stazionaria poiché tende a non cambiare nel tempo il suo luogo, a differenza dell'onda progressiva (i cerchi che si allargano nell'acqua dopo la caduta di un sasso sono onde progressive). L'onda stazionaria ha infatti la notevole proprietà di mantenere costante nel tempo l'ampiezza dell'oscillazione di ogni suo punto.

Inoltre, nel momento in cui imponiamo al fenomeno opportune condizioni al contorno (ovvero, quando precisiamo i vincoli fisici che l'ambiente determina), notiamo come solo particolari valori numerici della lunghezza d'onda siano compatibili con la sua effettiva esistenza. Per ognuno di questi valori, l'onda è contraddistinta da un numero definito di nodi, i punti che rimangono immobili. Altro dato importante è che ogni tipo di onda in viaggio su una corda vibrante può venire descritta come la sovrapposizione, finita o infinita, di onde stazionarie di diversa frequenza. Così, il suono di una nota di pianoforte si scompone nei suoi armonici.

Ora, l'orbita dell'elettrone può essere descritta come un'onda stazionaria che si muove lungo una circonferenza. Affinché la struttura sopravviva, occorre un numero ben definito e invariabile nel tempo di nodi e di archi, il cosiddetto numero quantico. Questo numero determina appunto le possibili orbite dell'elettrone, ciascuna con un diverso contenuto energetico.

È un risultato sorprendente. Partendo dall'immagine corpuscolare di un fenomeno in apparenza ondulatorio, la

luce, siamo arrivati a un'interpretazione ondulatoria della materia. Louis De Broglie, studiando i fasci di elettroni, rileva alcuni aspetti di interferenza e diffrazione evidentemente legati alla sovrapposizione di onde.

Ma al continuo non si ritorna. Proprio studiando le oscillazioni, abbiamo ritrovato un principio numerico che dà conto dell'inesplicabile dualità di onda e corpuscolo. Da qui muove la meccanica quantistica, una delle conquiste più affascinanti del pensiero umano. Un gruppo di scienziati europei, confrontando i risultati ottenuti nel corso di ricerche indipendenti, elabora nel periodo tra le due guerre un nuovo modo di indagine fisica, assistito da un perfetto formalismo matematico.

Le interazioni della materia vengono interpretate con l'ausilio di una funzione d'onda (meccanica ondulatoria). Schrödinger per primo, nel 1926, espone compiutamente la nuova teoria. Esplorare il mondo significa ricercare le soluzioni di questa equazione d'onda, ottenuta inserendo la vecchia formula della corda vibrante nel ben noto contesto delle equazioni di invarianza energetica proprie della meccanica classica. L'atomo viene dipinto come un insieme di nuvole di vario aspetto, ciascuna caratterizzata da un certo numero quantico. Questi numeri corrispondono proprio alle soluzioni dell'equazione d'onda: sono i cosiddetti autovalori.

Paul Dirac, giovanissimo fisico inglese, suggerisce intanto un assetto matematico complementare, introducendo i concetti di operatore e di osservabile: l'osservabile equivale a una grandezza fisica che possiamo misurare, l'operatore corrisponde invece a un processo di misura che effettivamente si compie sull'osservabile.

Le cose si complicano. L'interpretazione ondulatoria si rivela sempre più come un'immagine puramente indicativa della realtà. Non è propriamente vero che attorno al nucleo si dipani una serie di onde. Non è esatto dunque pensare

all'universo come ad un grande mare in cui sopravvivono e persistono solo perturbazioni di determinata forma e frequenza, simili a tempeste di una certa grandezza e intensità. Questo punto di vista non concede sufficiente spazio alle interazioni tra le diverse parti della materia.

Max Born rivisita la funzione d'onda di Schrödinger in termini probabilistici: la densità della nube corrisponde alla probabilità che una certa particella si trovi in un certo momento dentro un dato elemento di volume.

Siamo giunti al punto critico. È un diverso modo di accostarsi alla realtà quello che ci viene proposto. Non più forme stabili, siano esse particelle oppure onde. Non più un esperimento cruciale da cui si possa dedurre una definitiva proprietà della sostanza in esame. **La funzione di probabilità è, in un certo senso, la qualità ultima del nostro mondo, o almeno è il modo che la realtà ha scelto per accostarsi a noi.**

Una grandezza fisica si trova in un certo stato, rappresentabile mediante un vettore d'onda. Noi non conosciamo pienamente come questo stato si configura. Non possiamo ipotizzare alcuna sua proprietà sostanziale; possiamo solo misurare la grandezza fisica associata. Attraverso la misura, simboleggiata da un operatore (l'operatore è una procedura determinata che applichiamo alla realtà, una funzione che modifica un argomento concreto, ottenendo così un nuovo dato), si ricava un risultato, un numero, un autovalore. Questo valore discreto non corrisponde totalmente all'entità in questione; rappresenta invece il suo modo di presentarsi, in quell'attimo, sotto l'effetto dello strumento di misura.

Cosa c'è prima della misura? C'è qualcosa che certamente esiste (l'argomento concreto), ma che non può essere localizzato con precisione. Si può solo affermare che proba-

bilmente si trova dentro una certa area, e che meno probabilmente si trova altrove.

Naturalmente, l'approccio quantistico si riconduce al modello classico quando i corpi tornano ad avere dimensioni usuali. Ma è già abbastanza inquietante che il tessuto stesso della materia sia divenuto impalpabile, come una nuvola di nebbia che, intercettata dal nostro sguardo, assume per un solo istante valori definiti e non ingannevoli.

Scrivono Dirac: "È opportuno ricordare che la scienza opera solo su enti osservabili... Un'osservazione è necessariamente accompagnata da una certa perturbazione dell'oggetto in esame... Il principio di causalità si applica solo a un sistema che sia e rimanga indisturbato. Ora, se un sistema è piccolo, non potremo osservarlo senza produrre una notevole perturbazione, perciò non dovremo aspettarci di trovare una relazione causale tra i risultati delle nostre osservazioni."

Che Dirac lo volesse o no, queste affermazioni costituiscono uno dei più importanti risultati filosofici del novecento.

Ma c'è di più, e una precisazione si impone. La pregiudiziale probabilistica è oggettiva; non ha nulla a che fare con eventuali manchevolezze dell'osservatore. Se vogliamo prevedere che tempo farà domani in Toscana, possiamo ottenere un risultato inesatto a causa dell'eccessivo numero di elementi in gioco; tuttavia, sappiamo bene che domani, a mezzogiorno in punto, in un certo paesino della Toscana, alternativamente pioverà o non pioverà. Al contrario, la meccanica quantistica non afferma che l'elettrone nell'istante t sarà in un certo punto, anche se non siamo capaci di dire quale. **No: l'elettrone non è mai in un punto. Diciamo che l'elettrone è in una miscela di punti: una nuvola più densa o meno densa.** Se cerchiamo di toccarlo, di inquadralo, di misurarlo, allora lo focalizziamo, e docilmente la particella appare nel perimetro del luogo che abbia-

mo delimitato. Ricaviamo un esito certo, basato su una realtà che a priori non offre certezze.

È un cambiamento completo. Eravamo abituati ad ottenere risultati incerti, strappandoli a fatica dalle mani di un essere certissimo, gelosissimo dei propri segreti.

Scriva Dirac, descrivendo il comportamento di un fascio di luce composto di una moltitudine di fotoni: “Il punto essenziale sta nell’associare ciascuno stato di traslazione di un fotone ad una delle funzioni d’onda della normale ottica ondulatoria. La natura dell’associazione non può essere rappresentata sulle basi della meccanica classica, ma costituisce qualcosa di interamente nuovo.”

Prendiamo ad esempio in esame un fascio di luce diviso in due componenti, in due raggi diversi: “La nuova teoria, che lega le funzioni d’onda con la probabilità di un unico fotone, suppone che ciascun fotone faccia parte d’entrambe le componenti.”

Ogni fotone fa parte di un raggio e dell’altro raggio insieme. La probabilità non appartiene al fascio, ma alla singola particella. Questo significa che se indirizzo due fasci su un muro dotato di due aperture, e vedo dall’altra parte uscire due raggi, non posso affermare che i fotoni dei raggi in arrivo non si siano mescolati già in partenza, prima di attraversare le due aperture. Accenniamo ad un caso ancora più convincente: se una debole sorgente di luce emette fotoni, e questi passano attraverso una parete in cui si aprono due fenditure distinte, la figura che verrà proiettata sullo schermo posto alla fine del percorso non consentirà mai di precisare se il singolo fotone è passato attraverso la prima o la seconda fenditura. Solo chiudendo una delle due aperture saremo certi del suo cammino. Ma pagheremo questa certezza perturbando l’esperimento in modo davvero significativo.

La probabilità di cui stiamo parlando è del tutto diversa da quella che abbiamo incontrato in termodinamica. Nella termodinamica il mondo viene descritto in modo tendenzialmente tautologico, poiché la teoria afferma che la direzione privilegiata del moto conduce forzatamente verso lo stato più probabile; e lo stato più probabile è appunto quello verso cui il mondo va.

Secondo la meccanica quantistica, invece, la probabilità è la forma della materia stessa, afferrabile nella pratica, ma sfuggente nel suo essere ultimo. Possiamo prendere il pesce, ma non è detto che là dove l'afferriamo lui sia, che là dove lo lasciamo lui rimanga.

Simili conclusioni causarono un aspro dibattito tra gli stessi fisici quantistici (congresso di Solvay, 1927), e tra di loro e Einstein. Tacciati di psicologismo da Schrödinger, i componenti della Scuola di Copenhagen (Bohr, Born, Dirac, Pauli, Heisenberg) non arretarono di un palmo e imposero nella comunità scientifica il loro punto di vista.

Il principio di indeterminazione di Heisenberg assume il valore di momento esemplificativo della nuova teoria. Esso afferma che non è possibile conoscere simultaneamente, attraverso un medesimo processo di misura, due grandezze fisiche coniugate (sono ad esempio coniugate la posizione di una particella e la sua quantità di moto, oppure l'energia di una particella e il tempo in cui perdura l'osservazione volta a misurarla). La misura delle due grandezze coniugate porta con sé una certa imprecisione, proporzionale alla costante di Planck. Se cerchiamo di eliminare l'errore relativo a una delle due grandezze, l'imprecisione dell'altra aumenta gradatamente. Illuminando qualcosa, possiamo vedere con esattezza dove questo qualcosa è, ma siamo costretti intanto a trasmettere un impulso che si traduce nell'aumento della velocità dell'oggetto. D'altra parte, per scoprire quale sia l'energia di un corpo dobbiamo prepararci ad un'osservazione che

duri molto, moltissimo tempo. Se volessimo davvero individuare con precisione assoluta questa energia, dovremmo misurarla per tutto il tempo dell'universo, e oltre. Inevitabilmente, parecchi eventi verrebbero a distrarci dalla nostra misura.

Secondo la Scuola di Copenhagen, l'indeterminazione è ineliminabile; di nuovo, non dipende affatto dall'accuratezza dei nostri metodi, ma dalla struttura stessa della realtà. Secondo Bohr, è scorretto affermare che i sistemi quantistici possiedono delle proprietà individuali, indipendentemente dalla disposizione sperimentale: ovverosia, i sistemi microscopici non hanno alcuna proprietà intrinseca, che sia cioè separabile dall'esistenza degli strumenti di osservazione.

La costante di Planck è dunque il quadrato minimo che divide lo spazio-tempo, come in un cruciverba immenso. Possiamo scegliere su quale quadrato stare, ma non riusciremo mai a calarci al suo interno. Per questa via si risolve il dilemma onde/corpuscoli: è il mondo stesso a rivelarsi contemporaneamente parcellizzato e soffuso.

L'indeterminazione è in effetti quel minimo nulla che instaura nell'universo la differenza, l'impercettibile salto che determina la struttura dei fenomeni. È la vera costante fine, deducibile sia matematicamente che fisicamente, a cui il cosmo è costretto ad appellarsi.

Paradossalmente, è proprio l'errore a veicolare l'ordine. È quella stessa distanza che rende meno nitidi i contorni della realtà a puntualizzare in modo incessante la coerenza della realtà medesima. Qualcosa impedisce agli oggetti di unirsi, di collassare all'interno di un solo punto di energia. Ma non si tratta di una barriera. Qualcosa che somiglia alla nebbia ha il compito di risolvere l'infinito conflitto tra l'essere e il non essere.

Il problema di Icaro

Il tempo a cui apparteniamo sembra vivere di differenze. Non appare necessario identificare e catalogare la sostanza di una cosa. È invece estremamente importante cogliere la modalità esclusiva che contraddistingue questa particolare cosa rispetto all'universo inteso come resto.

La cultura della differenza è una cultura della struttura e della combinazione, una cultura del segno e del significabile. Non a caso, le due discipline che emergono con maggior forza dalle contraddizioni tipiche della Crisi dei Fondamenti sono la teoria dell'informazione e la nuova scienza del linguaggio. Entrambe si fondano sulla nostra capacità di inviare e di decodificare messaggi, riportati per mezzo di una pagina, di un filmato o di una affermazione verbale, mediati via cavo o via etere.

Il linguaggio, i linguaggi, vengono interpretati in quanto collezioni di differenze significanti. L'informazione si può tradurre allora in semplici e brevi sequenze numeriche. Può addirittura prodursi grazie all'arrivo di un segnale di una sola specie, la cui presenza o mancanza determina la discontinuità necessaria alla comprensione.

Il punto/linea del codice Morse viene modernamente sostituito dalla coppia zero/uno della matematica binaria. Le parole sono scomposte in caratteri, e ad ognuno dei segni (alfabetici, numerici, speciali) viene associato un gruppo di termini binari. Se usiamo 256 simboli distinti, ci bastano le diverse permutazioni dello zero e dell'uno in una sequenza di otto cifre per esprimere qualunque testo immaginabile dalla mente umana.

Senza soffermarci ad analizzare i problemi connessi alla dispersione dei canali e ai rumori di fondo, ricordiamo uno dei mezzi di trasmissione più semplici: un fuoco acceso nella notte, e un panno che ritmicamente copre questo fuoco,

così da ottenere la segmentazione adatta. Benché il sistema sembri primitivo, riconosciamo tutte le parti indispensabili: una sorgente che emette onde luminose, uno scrivente che barra la fonte d'energia utilizzando uno strumento in grado di interrompere il flusso altrimenti continuo della luce, l'occhio di un lettore pronto a captare il messaggio e a capirlo. Il messaggio è costituito dall'alternarsi di due stati base, vuoto/pieno, buio/chiaro, presenza/assenza. È la differenza, articolata nel più semplice dei linguaggi. Precisando nel 1948 la corrente teoria della comunicazione, Claude E. Shannon elenca appunto cinque componenti fondamentali: la sorgente, il trasmettitore, il canale di trasmissione, il ricevitore e la destinazione.

Questo sistema elementare ci consente d'altra parte di scambiare informazioni alla massima velocità fruibile. Il nostro messaggero è infatti la luce; e la luce è quell'entità che, se indisturbata, viaggia coprendo il massimo spazio nel tempo più breve. Non è possibile inviare un'informazione con rapidità maggiore. La stella che vediamo in questo momento in cielo, e che si trova a dieci anni luce da noi, ci manda a dire che esisteva dieci anni fa. Non sappiamo ancora nulla, invece, della sua sorte attuale. **Il tempo dell'evento e quello della ricezione non coincidono mai, poiché qualsiasi informazione presenta un ritardo. Ogni informazione ruota sull'attesa e sull'intervallo.**

Al contrario, se ci trovassimo per assurdo di fronte ad una continuità assoluta ed effettiva, allora il messaggio non potrebbe presentarsi mai. Una sostanza che sia completa, intatta e priva di sbavature equivale per noi ad una semplice non realtà. Lo zero vale l'uno, se non ha rapporto con l'uno; solo la reciproca alternanza genera varietà di effetti, dunque nuovi significati. L'esistenza di una stella è comprovata dal suo stagliarsi nello spazio oscuro, mentre con un mazzo di carte uguali non si può giocare nemmeno una partita.

Questi principi hanno trovato numerose applicazioni nelle indagini relative alle strutture organiche. Nella riproduzione, l'individuo mortale trasmette molte delle sue caratteristiche attraverso un codice genetico, costituito da una doppia catena di quattro gruppi basici, che dà origine a un'informazione utilmente ridondante. Ridondante, perché basterebbe una sequenza di due simboli per esprimere il messaggio desiderato; utilmente, perché una frase ridondante si difende meglio dagli errori casuali, dal rumore che interferisce nella trasmissione e la deforma. D'altro canto, proprio questi errori possono generare quella mutazione capace di propagarsi attraverso le maglie della selezione naturale, della sopravvivenza del più adatto. In modo analogo, un concetto che nasce per caso nel nostro pensiero può essere sorprendentemente sviluppato grazie al procedere del discorso, aprendo prospettive inedite.

L'informazione, dunque, non è statica per due motivi distinti: innanzitutto perché la differenza è sempre in movimento, in quanto il suo esserci è identico al suo essere intesa; in secondo luogo, perché l'informazione viaggiando e interagendo con l'ambiente si trasforma, generando informazione nuova. Così uno stampo preordinato crea, modellando una materia, molte copie di se stesso; ma crea anche, nel momento in cui queste copie si sovrappongono e si compongono in un disegno più vasto, una realtà completamente inedita.

L'evoluzione stessa della vita si può precisare come una serie ininterrotta di messaggi, in cui il pieno e il vuoto sono rappresentati dal binomio morte/sessualità. Il passaggio dagli organismi monocellulari agli eucarioti (dotati di un'organizzazione cellulare complessa e caratterizzati dalla riproduzione sessuata) va appunto inteso come un affinarsi in senso dinamico della trasmissione delle informazioni. Scri-

ve Manfred Eigen: “Un vantaggio selettivo può così estendersi rapidamente a tutta la popolazione. La programmazione della morte diventa allora indispensabile... Negli organismi con scissione cellulare agamica gli individui non hanno età: la morte avviene solo per incidente. Invece, negli organismi con riproduzione sessuale i discendenti sono chiaramente definiti. In questo caso è vantaggioso che l'individuo che ha dato il suo contributo per l'evoluzione muoia.”

Diviene allora facile identificare in questo nuovo nucleo ritmico un secondo anello fondamentale del ciclo delle esistenze, poiché là dove non c'è morte (la scissione dell'ameba) non c'è nemmeno nascita in senso proprio.

Il rapporto tra informazione e strutture viventi, tuttavia, ha causato e sta causando gravi difficoltà concettuali. Si ritorna a parlare di entropia, nel tentativo di sanare il contrasto evidente tra un universo che si ritiene avviato verso la morte termica e il pullulare, almeno sul nostro pianeta, di individualità organizzate in lotta per la sopravvivenza. Interpretando la cellula, l'animale e l'uomo come macchine delle differenze, come elaboratori incessanti di informazioni, siamo costretti infatti a scontrarci contro il principio che afferma l'inevitabile livellamento nel tempo e nello spazio delle differenze stesse.

Così, si rivela quale debito la nostra epoca ha contratto nei confronti della precedente, l'era dell'energia; e quanto sia rimasta impigliata nella medesima contemplazione di un essere in apparenza affascinante e solitario.

La questione nasce nel momento in cui si definisce e si usa il concetto di entropia. In termodinamica, l'entropia misura l'irreversibilità di un processo, poiché solo all'interno di un processo reversibile, ovvero invertibile nel tempo, l'entropia non aumenta. Tale funzione consente dunque di valutare il grado di equilibrio di un sistema: poiché l'universo si muove

nella direzione di una continua crescita dell'entropia, un sistema è in relativo equilibrio nella situazione fisica che corrisponde ad un massimo locale di questa grandezza.

Consideriamo un insieme di numerosissime particelle uguali abbandonato a se stesso, quindi non soggetto a vincoli fisici (forze o barriere ambientali) che favoriscano particolari comportamenti a svantaggio di altri: lo stato di maggior equilibrio del nostro sistema è evidentemente lo stato di maggior disordine, poiché ogni evenienza singolare appare come un'eccezione a lungo andare non giustificabile. Lo stato di estremo disordine è proprio lo stato più probabile.

Da queste premesse muove la meccanica statistica nel definire l'entropia in termini di probabilità. Secondo la nota formula di Boltzmann, **entropia** = $k \ln P$, dove P è il numero di configurazioni accessibili al sistema e k corrisponde all'omonima costante, pari a 1.38 per 10 alla -23 joule su kelvin.

Parlando di configurazioni accessibili, intendiamo il gruppo di situazioni in cui un dato corpo o un dato insieme di corpi può trovarsi. Gli abitanti del nostro pianeta possono ad esempio muoversi sulla superficie del globo, dunque ogni punto di questa superficie equivale ad un particolare stato possibile; viceversa ogni stato possibile (dimenticando per un attimo i voli e gli scavi) corrisponde ad un preciso punto della superficie. Questi abitanti possono inoltre spostarsi con una velocità variabile, che determina il loro bagaglio dinamico.

A ogni oggetto del mondo viene così assegnato uno spazio, un cortile di possibilità. Nella mia vita potrò soggiornare in Africa o in Asia, ma non visiterò mai le montagne di Urano; potrò rimanere fermo dove sono o viaggiare rapidissimo, ma non supererò mai la velocità della luce. In questo modo si attribuiscono rigidi confini al divenire di ogni cosa.

Dunque, se un gas si diffonde all'interno di una grande

stanza dopo essere uscito dal piccolo recipiente che lo conteneva, la sua entropia aumenta, in quanto gli stati di arrivo (le varie posizioni nella stanza che le particelle possono occupare) sono molto più numerosi degli stati di partenza (il volume del recipiente). Sollevando il coperchio di una pentola in cui bolle acqua si dà inizio a una trasformazione irreversibile: il vapore tende a portarsi nello stato più probabile, cioè ad occupare il nuovo spazio a sua disposizione. Non rientrerà mai spontaneamente nella antica prigione. E, poiché le leggi della meccanica statistica hanno ambizioni universali, anche l'universo nel suo complesso deve comportarsi nel medesimo modo.

Ma (siamo al terzo livello, dopo termodinamica e meccanica statistica) la nuova teoria dell'informazione associa la probabilità all'informazione stessa. La quantità di informazione contenuta in un messaggio è massima quando l'incertezza sul suo contenuto è grande, ovvero quando ogni singola configurazione del messaggio risulta a priori assai improbabile. Una nota ripetuta ossessivamente migliaia di volte non porta con sé alcuna novità; viceversa, l'informazione associata ad un pezzo musicale è rilevante in quanto, istante per istante, chi ascolta non sa prevedere con esattezza il suono che seguirà. Un mazzo di quaranta carte è più disordinato di un mazzo di trenta, e infatti occorre più energia per metterlo in ordine. Una mano del primo mazzo veicolerà più cose, condurrà ad un gioco più complesso, trasmetterà più elementi.

Si apre allora un dibattito segnato da una grande ambiguità. L'informazione è proporzionale all'ordine o al disordine? Alla diminuzione di entropia o all'aumento di entropia?

L'informazione è un sistema ad almeno due componenti: il messaggio, e il fruitore del messaggio stesso. Non c'è informazione se non si trova chi è in grado di riceverla.

Alcuni fisici argomentano che l'informazione è massima quando il messaggio è molto ordinato, ovvero quando la sua entropia è minima: un reticolo di palline vibranti che via via si congela, fino ad assumere quell'apparenza immobile che è riconosciuta dallo spettatore come notizia.

Ma non si può dimenticare che il massimo ordine è strutturalmente legato ad un massimo disordine preesistente. Fatta salva la capacità dell'osservatore di individuare con esattezza le singole componenti di un messaggio (le lettere di una frase, le particelle di un gas, le luci di un semaforo), allora il contenuto del messaggio è ricco se molti sono i modi diversi in cui queste componenti si possono configurare. Se le componenti sono equiprobabili, il dato importante risulta essere il loro numero. Ma più sono, più appaiono in disordine. I cassetti pieni sono più confusi. Maggiore è l'entropia di un sistema, maggiore è la sua capacità di informare.

L'universo stesso, poi, proprio perché nel tempo viaggia verso una dimensione di disordine crescente, si presenta agli occhi di qualsiasi testimone come una fonte ideale di novità, uno schermo da cui desumere infinite informazioni. Proprio in quanto è disordinato l'universo si scrive, quindi può essere letto e interpretato. Se le cose andassero verso l'ordine, verso uno stato completamente prevedibile, non potremmo mai ricevere alcuna informazione notevole: il mondo sarebbe condizionato da un rigido determinismo. Se un indovino avesse scavato nel terreno alcune caselle in cui accogliere le sorti che ha gettato verso l'alto, allora la configurazione finale sarebbe nota, il dado truccato, la differenza prevista e il messaggio evanescente.

Sono la perdita e l'attesa della perdita a fondare l'informazione. Per questo appare logico che nell'universo siano nate strutture in grado di leggere e di scrivere: è l'universo stesso ad avere la facoltà di leggere e di scrivere.

Di nuovo, se esistesse un punto di luce unico, la luce non illuminerebbe nulla, non veicolerebbe messaggi, la luce avrebbe intorno a sé esclusivamente il buio.

Sembra inutile riproporre il dilemma energetico. Se è vero che nel processo informativo viene continuamente spesa energia, è vero anche che questo dispendio è necessario affinché nel continuo si producano differenze. Anzi, il dispendio esiste in quanto c'è una differenza originaria, un salto, una cascata, un corso lungo il quale si rintracciano e si configurano i singoli eventi, come piccoli vortici che spariscono e appaiono nella corrente di un fiume. L'errore consiste nell'immaginare che la differenza possa essere a sua volta capitalizzata e immagazzinata; nel credere che un organismo vivente, in cui ininterrottamente fluisce energia, possa custodire per sé qualcosa che lo salvi da un destino di morte. L'errore è ritenere che la morte sia un'estinzione, invece di riconoscere in lei la differenza estrema che si propone appunto per noi.

Si può anzi affermare che solo in quanto siamo entità mortali riusciamo a scambiarcì informazioni. L'informazione è sempre informazione sull'al di là, il salto verso un salto. Non c'è alcun combustibile da possedere: quello che avviene è un processo di distribuzione della discontinuità, profondamente inavvertito e inavvertibile. Ecco la vera moltiplicazione dei pani e dei pesci: nella differenza si compie il passo che all'energia risulta impossibile.

Il problema di Icaro è esattamente il problema della differenza. Una struttura labirintica risulta infatti da una sequenza di svolte, che siano progettate o casuali. Diversamente dalla circonferenza, che imprigiona al suo interno un centro nel segno della continuità, senza alcun tratto divisorio che faccia da porta, la coalizione delle differenze si organizza intorno ad un punto illusorio, un vuoto che

illusoriamente rimanda a ricercare. Chi entra nel labirinto cerca in apparenza un tesoro, nascosto nella parte più segreta, oscura, lontana. In realtà, chi entra nel labirinto ha un solo pensiero: quello di uscirne vivo. Non trova una chiusura, una muraglia, trova migliaia di aperture; ogni angolo corrisponde al miraggio di una soluzione, che viene al contrario costantemente procrastinata, quasi che il tesoro fosse l'effettivo guardiano del labirinto. Un tesoro che si può conquistare con grande facilità, ma che si dimostra assai difficile da rubare.

Dedalo costruisce la sua opera a Creta, e già questo dato sposta la scena del dramma in un'epoca che precede e anticipa la Storia, consentendo all'artefice un ruolo quasi sovrumano. Il tesoro nascosto è il frutto di una colpa, di un amore bestiale e al tempo stesso contro natura, l'adorazione da parte di Pasifae, la sposa di Minosse, della forza generatrice del toro. Tutto rimanda a quel passato fatto di culti infernali che i greci hanno temuto ossessivamente, che hanno cercato di imbrigliare a ogni costo, approntando una tecnica capace di allontanare il ricordo del buio. Questa tecnica si è subito tramutata in un meccanismo costrittivo.

Forse è il racconto delle scorrerie dei Fenici, portatori della porpora e dell'alfabeto, simili per astuzia a Ulisse, a regalare al mito la forma che ci viene tramandata. E il re cretese, Minosse, è il simbolo di un potere antico, che riesce a soggiogare, grazie alla magia, entità difficilmente dominabili dalla ragione.

Il filo d'Arianna, primo tentativo di uscire dal labirinto, è appunto la ragione che sfugge all'angoscia, al mostro in cui si tramuta l'energia quando viene immagazzinata e seppellita; la ragione decifra le barriere della differenza, costruendo il linguaggio nel segno della svolta. **Perché il linguaggio è proprio un modo di raccontare la fuga dalla prigione, quella prigione che corrisponde ad una successione non**

interpretabile di segni, ad una profezia oscura (il linguaggio nasce ai confini dell'evocazione dei morti e degli dèi). Al tempo stesso, è il modo di raccontare cosa è sepolto dentro la prigione: la scena primaria, l'animale/uomo, il Minotauro, la paura che il mondo ci divori, l'incantesimo di Circe, del circolo, che trasforma i navigatori in maiali. Esprimendo la differenza si esce una prima volta dal labirinto.

Ma la difficoltà della liberazione, la colpa della fuga, ricade allora indietro, sulle spalle dei genitori. Teseo, ritornando ad Atene, si scorda di mettere al posto delle vele nere lo stendardo bianco che annuncia la vittoria; si dimentica della differenza e provoca involontariamente il suicidio del vecchio padre. La differenza non si può eludere, nemmeno tramite l'oblio. Dedalo, da parte sua, viene condannato a rimanere nel labirinto vuoto, insieme al figlio Icaro.

Si noti: l'artefice non può trovare via di uscita se rimane sul piano della sua stessa invenzione. Dedalo non ricorda i particolari del progetto. Non esiste infatti un padrone della differenza, non c'è diritto di prelazione né marchio di fabbrica: si può fuggire solo inventando un'altra cosa, osservando cioè che esistono infiniti piani su cui giocare l'evasione. Dedalo è chiamato all'artificio estremo: la scoperta del volo.

Da questo momento il mito si eleva, e al terrore del Minotauro si sostituisce la vertigine dell'abisso. La dimensione alto/basso è certamente la sottolineatura, l'apoteosi del salto, dell'intervallo, dell'alterità dello spazio. Chi di noi non ha sognato di precipitare? Il padre (Egeo) precipita a causa dell'errore del figlio, quasi a dire che la vecchiaia deve cedere alla giovinezza vittoriosa, poiché il trionfo sul mostro non salva l'uomo dal suo destino di morte. Il padre muore per il figlio, Atene è salva.

Al contrario, la coppia Dedalo/Icaro è una coppia origina-

ria, che patisce la presunzione, l'orgoglio, l'ebbrezza dell'uomo nel momento in cui carpisce il segreto agli dèi. Il figlio, propriamente, non fa nulla. Si limita a indossare le ali che il genitore ha preparato e ad ascoltare distrattamente le raccomandazioni che gli vengono impartite. Dedalo sa che il volo è difficile, che solcare la differenza significa esporsi al rischio, che tra cielo e mare si distende un vuoto sterminato in cui tuffarsi, lo stesso vuoto che Egeo ha percorso lanciandosi dalla rupe alle onde, regalando in questo modo il suo nome all'acqua in cui scompariva.

Si vola, comunque, e l'invenzione funziona. Il problema di Dedalo appare risolto, così come il calcolatore sembra interpretare correttamente l'infinita rete di messaggi binari che la struttura informatica esprime. I nostri avi hanno perfezionato molte tecniche, e già da bambini ci hanno ripetuto che un salto esiste, laggiù in fondo alla vita. Nulla di grave: il labirinto dall'alto appare tranquillamente valicabile. È solo una mappa, un disegno che qualcuno si è divertito a tracciare, tanti anni fa. Dall'alto, le differenze ricordano un gioco, così come una partita di pallone sembra dagli spalti qualcosa di leggero, di non doloroso.

Ma il problema di Icaro è nuovo. Sotto di lui, c'è un'isola che si allontana e onde che biancheggiano. Sopra, un astro risplende nel cielo azzurro: invita a dimenticarsi del viaggio, invita a risolvere l'avventura, l'avventura di un uomo, gettandosi una volta per tutte verso la differenza massima, verso la fonte dell'essere e del nulla. Icaro cerca di raggiungere il sole, sicuro che l'invenzione paterna, il suo destino, gli possa assicurare un agio sufficiente, gli offra il modo di ritrovare quello che, laggiù, appare ormai ridotto ad un punto. L'invenzione e l'artificio si reggono invece grazie ad equilibri fragili, connessioni fatte di cera, adattamenti posticci. L'artificio maschera sempre un'insufficienza.

Il problema di Icaro corrisponde appunto al desiderio di permanere nella differenza, una differenza protettiva. È un'ambizione naturale per un bambino che ha come padre il custode della tecnica. Icaro vuole salire fino a confondersi con i raggi di luce che percorrono infinite volte la distanza tra i due azzurri di tono leggermente disuguale. Così facendo, è fatale che la cera si sciogla e che il trasvolatore si trasformi a sua volta in raggio, percorrendo il salto nel senso che agli uomini è più consono, il senso della caduta, il precipizio.

Affonda in un mare che non potrà nemmeno nominare, perché il nome viene dal padre. Al padre restano soltanto le lacrime, e la macchina volante che al termine della traversata consacrerà ad Apollo, cercando forse di estinguere nel segno della Ragione la catena di colpe che aveva interferito con la presuntuosa innocenza del figlio.

Icaro, infatti, è la differenza interpretata in modo innocente, è il ritorno al nulla, è il sogno di un'estinzione prematura: ogni raggio muore, portando il suo messaggio. Così, le parole si susseguono nella frase senza aver motivo di interrompersi, senza stupirsi dello spazio bianco che si trova all'inizio e alla fine, che separa una parola dall'altra e rende leggibile il testo.

La logica del terzo escluso

Nella storia d'Europa, già dal sesto secolo avanti Cristo la logica viene intesa come scienza del lògos, del discorso, del pensiero in quanto atto che delimita un pensabile.

Lògos si associa alla radice greca **leg**, da cui il verbo lègo, che significa raccogliere, scegliere, contare, dire, parlare, ma anche comandare, dichiarare, chiamare. Paragonabile forse al sanscrito **laks** (vedere, accorgersi, notare), da cui deriva **laksa** (segno, nota); oppure alla vicina voce **lag** (aderire, congiungersi).

Evidentemente, è un dire o un denotare che deve la sua efficacia a una presa, a un tocco che ferma la realtà, che quasi l'invischia e l'imprigiona. Il Lògos viene inteso come mediatore tra gli dèi e gli uomini, interpretato come modalità necessaria di un essere che opera nel mondo.

Scriva Filone di Alessandria (20 a.C. - 50 d.C.), interprete della tradizione giudaica: "L'ombra di Dio è il suo Verbo, che Egli ha usato come strumento per creare il mondo... Il Verbo è il vincolo di tutte le cose esistenti, e tiene insieme e abbraccia tutte le parti, impedendo loro di dissolversi e di separarsi."

Dunque, la logica presenta subito delle leggi, immediatamente lega e legifera. Parla innanzitutto della suprema legge metafisica, così come l'espone Parmenide: pensare vuol dire pensare qualcosa che è, "il pensare implica l'esistere". Qui come altrove, ritroviamo l'articolazione fondamentale della filosofia greca: laddove c'è il pensiero, c'è anche l'essere. Appena gli occhi vengono aperti sul mondo qualcosa si impone e si rende presente, nella visione carica di un'innocenza ambigua, come talvolta accade nei sogni che desideriamo troppo sognare.

Ma la presenza conduce con sé quale inevitabile doppio

quell'assenza che non si può eliminare con il marchio di un semplice non. Quando Parmenide nomina il non essere lo ha già evocato, simile a Pandora nel momento in cui decide di rivolgere uno sguardo al celebre vaso. **L'essere primo inevitabilmente si divide, anche se ci vorranno secoli per chiarire la natura di questa rottura dell'unità.**

Ecco le controversie di Platone e il metodo della *diaïresis*, usato come ispezione del tutto: qualcosa si colloca da una parte, qualcosa rimane dall'altra. Sembra facile ragionare in questo modo: si utilizzano i presupposti sofisticati senza tuttavia essere costretti a proclamare l'impossibilità della conoscenza. Che la conoscenza nasca proprio dalla divisione si spiega in quanto l'altra faccia della presa è il taglio; grazie al binomio essere/non essere la differenza viene asservita ad uno schema di determinazioni significanti.

Aristotele può già mettere ordine. Il suo contributo fondamentale alla scienza della logica non è l'invenzione del sillogismo; è piuttosto la messa a punto, nella *Metafisica*, dei tre fondamentali principi che delimitano i processi del pensiero.

Prima, viene il principio di identità (A è uguale ad A, ogni oggetto è uguale a se stesso): "Il termine essere è usato in molte accezioni, ma si riferisce in ogni caso ad una cosa sola e ad un'unica natura." Poi, il principio di non contraddizione (non si danno insieme A e non A): "È impossibile che il medesimo attributo, nel medesimo tempo, appartenga e non appartenga al medesimo oggetto nella medesima relazione." Infine, il principio del terzo escluso (A, oppure non A): "Non è neppure possibile che ci sia qualcosa di intermedio tra due enunciati contrari."

Tutto si compendia nel detto: "Il nome sta a significare qualcosa, anzi esso sta a significare una cosa sola." Se accettiamo questo enunciato, nessuna elaborazione ulteriore della teoria logica, per quanto si affini, per quante

sottostrutture predisponga, riuscirà mai a eludere il problema metafisico dell'essere. La questione si può riassumere in una domanda quasi infantile: "Come faccio a toccare questa cosa? Perché il mondo mi si attacca addosso?" Due domande diverse, a dire il vero, ma complementari.

Esasperando la differenza, secondo il ritmo che prima afferma e poi nega, si vuole evitare a ogni costo l'enigma della relazione, che pure viene continuamente costeggiata, continuamente elusa e di fatto riproposta. Dalla logica dei termini si passa alla logica delle proposizioni e dei predicati; nasce poi la logica modale, destinata a occuparsi della possibilità, dell'impossibilità, della contingenza degli eventi. Sono tutti tentativi rivolti a graduare il nostro approccio al problema.

A cosa miriamo, infatti? L'oggetto logico è per sua natura sfuggente, tanto più quanto più si cerca di precisarlo, immobilizzarlo, regolamentarlo. Scrivendo il trattato *Dell'Interpretazione*, Aristotele stesso evidenzia un dubbio; lo esemplifica raccontando di una battaglia navale che, domani, potrà avvenire o non avvenire, senza che l'evento sia di per sé necessario o assurdo. Non a caso stiamo parlando di battaglie, di strategie e di invasioni. Un buono stratega non spinge la sua presunzione fino a dichiarare certo l'esito del combattimento. Sa che alla presa del suo pensiero può facilmente mancare l'appoggio: la nebbia avvolge spesso il campo di battaglia, il gesto eroico di un cavaliere può capovolgere l'esito della giornata, la caduta improvvisa del vento determina il naufragio di una flotta invincibile.

"Risulta chiaro, di conseguenza, che non sempre, riguardo ad un'affermazione e ad una negazione contrapposte, sarà necessario che una di esse sia vera e l'altra falsa: in effetti, ciò che vale per gli oggetti che sono non vale allo stesso modo per quelli che non sono, e hanno la possibilità di essere o di non essere."

La disputa sui contingenti sembra aprire uno spiraglio, dalla Scolastica in poi, verso determinazioni future di logiche polivalenti. Se la logica classica è binaria (basata sul dualismo del vero e del falso, e simbolicamente rappresentata da una funzione a due valori), allora si può cercare di rinnovarla introducendo nuovi valori intermedi, infrangendo il principio del terzo escluso. Lukasiewicz e Post (1930) seguono questa strada, costruendo altre tavole di verità, altre regole, altri modi di verifica. Ma il punto da cui muovono non sembra decisivo.

La binarietà, infatti, non riguarda il numero di valori che un'espressione assume. Il pensiero occidentale tollera tranquillamente la pluralità, anzi la benedice e la invoca. È solo nel rapporto con l'entità denominata *essere* che la nostra scelta sembra restringersi spaventosamente, fino a ridursi ad un semplice sì o un semplice no. È il gioco del bambino, mentre riallontana e riavvicina l'oggetto; è, come ha osservato Lacan, quel battito di una mano sulla porta che annuncia l'arrivo di qualcuno. Un battito, appunto, quindi una successione di suoni distesa nel vuoto, un allontanarsi e un ritornare.

Il nostro pensiero difficilmente rinuncia a questa coppia fatale, soffermandosi a contemplare ogni giorno il sole nelle modalità dell'alba e del tramonto. Mimnermo annota: "Ebbe sorte d'affanno, giorno dopo giorno, il Sole." E ancora: "Il frutto di giovinezza è un attimo, quanto dilaga sulla terra il sole."

Nessuna logica trivalente, nessuna frazione intermedia può d'altra parte scuotere la sicurezza aristotelica: "Per confutare tutti costoro bisogna prendere come punto di partenza la definizione. E la definizione nasce dal bisogno stesso che costoro hanno di dare alle loro parole un certo significato." "Costoro" sono i sofisti e i cinici, che rifiutano

l'analisi della realtà basata sul principio del terzo escluso, supponendo valido un termine intermedio tra l'affermazione e la negazione.

Aristotele non ha torto: ogni frazione intermedia può venire facilmente ridotta a una combinazione di assenza e di presenza. **Non importa quanti valori una funzione assume nel tempo. La domanda corretta sembra essere, al contrario: è obbligatorio che questa funzione prenda un solo valore alla volta?** Purtroppo la concomitanza appare irrepresentabile dagli stessi strumenti simbolici: occorre uscire dalla logica se si vuole interpretare meglio il problema. Inutilmente cercheremmo logiche differenti, inutilmente esamineremmo i risultati ottenuti da altre civiltà.

Questa constatazione vale in particolare per la logica indiana. È invalsa l'abitudine di contrapporre alla filosofia occidentale il pensiero orientale (specialmente l'indiano), quasi che il desiderio di afferrare l'essere sia una peculiarità strettamente nostra. È interessante invece notare quanto, anche in logica, la posizione greca si ritrovi speculare alle intuizioni dei pensatori della penisola asiatica, poiché risulta impossibile trascurare la comune ascendenza indoeuropea. A ovest, l'imperativo si traduce nella presa sull'essere; a est, occorre guardare all'essere in quanto vuoto, in quanto mancante. Qui una convessità, là una concavità: è l'atteggiarsi simmetrico di una stessa immaginaria superficie.

Al sillogismo aristotelico corrisponde così un sillogismo indiano, in cui viene accentuata la non-presenza di una cosa, facendo di questo vuoto l'articolazione dimostrativa del sillogismo stesso, la cosiddetta non-occorrenza-altrove. Viene elaborata una formula diversa: "Ciò che è congiunto con ciò che deve essere dimostrato, ed è stato trovato in ciò che possiede quel che deve essere dimostrato, ed è sempre assente nella sua assenza, è il segno caratteristico che opera l'inferenza."

Ad esempio, se vediamo da lontano una montagna che fuma e ci chiediamo se sulla montagna c'è il fuoco, allora dobbiamo ricordarci che il fumo è in cucina, dove c'è fuoco, e che il fumo non è nello stagno, dove non c'è fuoco. Quindi, sulla montagna c'è il fuoco. Curiosamente, in sanscrito quello che noi traduciamo “segno caratteristico” è il linga, il nome del sesso maschile. Ritroviamo dunque nella scrittura dell'articolazione logica il marchio della massima presenza e potenza, un tratto che sottolinea l'intimità tra l'uomo e il mondo, l'accoppiamento e la generazione. Di nuovo, la fiducia nella presa.

Ma il sogno di padronanza dell'essere sceglie proprio il metodo logico per matematizzarsi. Leibniz accenna alla Caratteristica universale, la scienza in grado di esprimere mediante un calcolo ogni mossa del pensiero deduttivo; un calcolo, dunque un procedimento che, al termine di un numero finito di passaggi, offre un risultato corretto, un dato certo. Alla base del sistema viene posto un gruppo di identità logiche; come mezzo di traduzione della realtà in segno ci basta un insieme di simboli in grado di comporre una lingua scientifica cosmicamente valida; come regole, useremo combinazioni matematiche a cui si applicheranno strumenti razionali di verifica. Condizione necessaria per continuare, la risoluzione delle idee complesse in elementi semplici, perfettamente chiari, non ambigui.

Già il catalano Raimondo Lullo (1233 - 1315) aveva elaborato nella sua *Ars Magna* una tecnica di codifica degli elementi dell'universo, ritenendo che fosse sufficiente combinare alcuni principi generali per ottenere la varietà delle apparenze terrene. È questa, né più né meno, l'idea della parola magica che colonizza la materia, ovvero quello che viene significato; è l'illusione del nome che evoca, dell'alfabeto come traccia della dominazione divina, attraverso il

rompicapo delle infinite permutazioni delle lettere nel testo magico. È la mimesi dell'atto originario, immaginato come invenzione di una forma che si cristallizza immediatamente in formula.

La verità diviene un paese lontano, protetto da una muraglia e custodito da un angelo armato di spada. Possiamo convincere il guardiano a farsi da parte solo pronunciando una frase specifica, indovinando la combinazione della casaforte, la chiave letta al contrario. Ritorna appunto il labirinto, in quanto illusoria serie di soluzioni che conducono semplicemente a perdere la strada. L'ebraismo intende ad esempio la sapienza come un sacrilegio, come il frutto dell'albero del bene e del male, che non si può cogliere e non si può non cogliere, tentazione irresistibile.

Più in generale, il pensiero della differenza inteso come pensiero negativo si manifesta già negli scritti della Gnosi. Il narratore descrive una caduta vertiginosa insita nell'essere stesso, poiché racconta che una parte della divinità è divenuta indipendente e ha provocato con le proprie azioni avventate la nascita del mondo delle tenebre: "Allorché la tenebra si mescolò con la luce, indebolì la luce." Secondo questa nuova tradizione, l'essere è in sé abissale: da questa barra nascosta nel cuore dell'assoluto procede la generazione delle cose. Plotino sintetizza: "Ecco, non è necessario che uno abbia quello che dona."

Ancora, le parole della Cabala ebraica testimoniano che l'essere supremo (Ein-Sof), la radice di tutte le radici, non è accessibile al pensiero, benché venga spesso paragonato alla luce e allo splendore. L'emanazione delle dieci Sephirot da cui procede la creazione dell'universo viene descritta da alcuni mistici come una "contrazione". Osserva Gershom Scholem: "La principale originalità di questa dottrina sta nella nozione che il primo atto di Ein-Sof è un atto di occultamento e di limitazione." Così, la presenza del male

nel mondo è il risultato del contrasto tra due diverse luci all'interno dell'assoluto.

Dopo Leibniz, è ormai logica matematica: il titolo del celebre saggio di George Boole del 1854 recita "Indagini sulle leggi del pensiero, su cui sono fondate le teorie matematiche della logica e della probabilità". Da qui in poi, il cammino è rapido: le proposizioni o le classi di elementi vengono espresse da lettere dell'alfabeto, simboli che si combinano attraverso semplici applicazioni, quali la negazione (il complemento), la congiunzione (l'unione), la disgiunzione (l'intersezione). Nel calcolo proposizionale si dimostra agevolmente che ogni formula può essere ridotta a una disgiunzione di congiunzioni o ad una congiunzione di disgiunzioni; questo equivale a dire che bastano pochi operatori per tradurre con esattezza il meccanismo fondamentale della nostra mente, a sua volta specchio dell'ordine del creato.

Le opere di Frege, di Peano e di Hilbert si iscrivono, seppure con accentuazioni diverse, nel medesimo ambito: determinare i metodi che, attraverso l'uso di alcune regole deduttive, consentono di ricavare, partendo da alcuni assiomi o verità primitive indimostrabili, tutta una serie di costrutti la cui validità è automaticamente soddisfatta.

Si tenta insomma di delimitare un gruppo di particolari sistemi logici: in ciascuno, date alcune premesse e un procedimento rapido, le conclusioni saranno certe. Uno di questi sistemi corrisponde proprio a quella scienza dei numeri che è, al tempo stesso, modello e frutto della nuova tecnica. I logici di fine ottocento cercano infatti un fondamento, allo scopo di perfezionare e giustificare lo strumento privilegiato del rapporto dell'uomo con il mondo che l'occidente ha approntato dal Rinascimento in poi. Che esistano proposizioni indimostrabili viene concesso. Anzi, esse possono

venire scelte a piacere, in quanto premesse; a seconda di questa scelta, si determineranno sistemi formali diversi (ad esempio, a seconda che si accetti o meno il postulato delle parallele ricaveremo una geometria euclidea o di altro tipo).

L'essenziale è che l'esito del ragionamento, la sua ricaduta sulla realtà, o almeno su quella mappa della realtà che l'astrazione alla fine ottiene, sia saldo e sicuro, che l'investigare si arresti al termine della procedura. Procedura è infatti un procedere che ritmicamente offre risultati.

Proprio in quanto occorre fugare le minime ombre capaci di velare la chiarezza del metodo, i teoremi di un sistema formale risultano essere tautologie, sono cioè veri a prescindere dai termini particolari a cui si applicano. Inoltre, sul versante del calcolo dei predicati, il teorema di completezza di Gödel (1930) afferma che in ogni calcolo predicativo del primo ordine i teoremi sono esattamente le formule logicamente valide, cioè vere per qualsivoglia interpretazione.

Wittgenstein può dunque a buon diritto scrivere, nel *Tractatus logico-philosophicus*: “Le proposizioni della logica sono tautologie.” E, immediatamente dopo: “Teorie che facciano apparire munita di contenuto una proposizione della logica sono sempre false.”

Paradossalmente, cercando di depurare il pensiero da ogni effetto perturbante si è arrivati a ideare un complesso di regole sostanzialmente staccate dall'oggetto del pensiero stesso, una grammatica che, in quanto proclama di richiamarsi a una sola convenzione, la convenzione del Logos, cioè del discorso che si autoproclama vero, perde la propria efficacia di parola e lascia che il significato reale di quanto sta dicendo appartenga ad altri mondi, ad altre discipline. Una correttezza formale.

Ma, poiché nel pensiero è impossibile distinguere oggetto

e forma, e poiché sarebbe sbagliato dire che il nome di una cosa è la forma di quella cosa, la scienza logica si imbatte presto in una serie di contraddizioni inestricabili.

Se il pensiero diventa autoreferenziale, se cioè la sua forma diventa l'oggetto di una nuova indagine, allora tutto l'edificio crolla. Si chiedeva allo strumento di essere consistente (di non ammettere insieme la dimostrazione di una proposizione e del suo contrario). Gli si chiedeva anche di essere decidibile (di contenere al suo interno un procedimento in grado di dimostrare o una proposizione o il contrario di questa). Entrambi i propositi si rivelano inattuabili. Il secondo teorema di Gödel (1931) afferma che, se un sistema S è consistente, allora in S non è dimostrabile una proposizione che affermi proprio questa consistenza.

Parimenti, il primo teorema di Gödel sostiene che una certa proposizione, la quale proclama la propria indimostrabilità in S , è indecidibile in S ; e il teorema di Gödel-Rosser dice che se S è consistente allora contiene almeno un enunciato indecidibile.

Questo gruppo di conclusioni è stato paragonato al paradosso del mentitore (io dico che mento), o all'antinomia del barbiere (se il barbiere è colui che rade tutti coloro che non si radono da soli, il barbiere rade o no se stesso?). Il problema dei sistemi logici sembra tradursi nell'ammissione che questa logica deve essere imposta a loro dall'esterno: è impossibile dunque che un sistema formale riesca da solo a procurarsi autorevolezza completa. Ma, se si crede che la logica sia una legge del nostro pensiero, allora occorre domandarsi da che cosa o da chi essa proviene. Proprio in quanto sta tutta nel nostro pensiero, infatti, la logica muove inevitabilmente verso la contraddizione.

Così, se la binarietà dell'essere abolisce la relazione, il Lògos dà origine a un duello fra l'esterno e l'interno, il

mondo e la mente, il creato e il creatore. Ogni linguaggio si inaridisce nella compitazione ossessiva di rituali che dovrebbero schiudere orizzonti, e che invece suscitano terrificanti fantasmi, Golem meccanici, non ancora nati e non ancora morti. La meraviglia dell'universo decade nella megalomania del mago maldestro, il lato sinistro di Dio.

Scholem afferma, parlando della Cabala: "Il processo cosmico è essenzialmente linguistico, basato sulle combinazioni illimitate delle lettere." Ma è attraverso la preghiera, e non mediante l'evocazione stregonesca, che l'uomo può redimersi dall'esilio in cui la caduta lo ha costretto, facendo rinascere le scintille disperse dell'assoluto. La preghiera altro non è che la differenza, nell'attimo in cui si apre al dialogo: abbandonando ogni speranza di trovare dentro una formula il segreto dell'onnipotenza divina, il semplice credente si affida alla chiave mancante nascosta nel suo cuore.

In modo analogo, il dibattito imbastito all'epoca della costruzione dei primi computer, negli anni in cui la cibernetica si perfeziona, verte sull'errore di un dominio continuamente fallito. Non nell'asservimento di un nuovo soggetto (il robot), ma nell'aprirsi di una pratica di elaborazione incessante sta la grande innovazione dell'informatica, parto illegittimo e involontario di una logica giunta ormai alle soglie dell'antinomia teoretica.

Infatti, benché l'*hardware* venga progettato sulla base del linguaggio binario, è nella programmazione a più alto livello, è nella relazione creativa tra l'utente e l'automa che si colloca l'invenzione. **Istante per istante, qualcosa sfugge senza posa al battito del sì e del no, dello zero e dell'uno. Qualcosa che non è di proprietà della macchina, né dell'operatore, qualcosa che viene colto perfino dall'occhio di un bambino.** Anche nel momento in cui si sottolinea che il computer offre all'uomo una biblioteca di procedure velocissime, non possiamo dimenticare che in questa velocità

permane un intervallo, un tempo, là dove le informazioni si articolano rivelando un'idea.

In modo simile, la psicanalisi è partita da errati schemi energetici, e li ha in seguito dissolti nel ritmo di una conversazione non delimitabile. Al Dio taciturno degli antichi ebrei, a cui neppure una sillaba poteva essere strappata se non a prezzo della dannazione eterna, succede un sentimento del divino e del sacro diversamente inteso.

Alla verità pensata come furto che l'essere fa di se stesso si contrappone una serie di inevitabili effetti di verità. La differenza si trasforma.

Le cariche e il tempo

Utilizzando il formalismo della meccanica quantistica, la scienza del nostro secolo cerca di comprendere le modalità secondo cui la materia si dispone, determinando la varietà di forme che è davanti ai nostri occhi. **Questa varietà, come abbiamo ricordato, dipende dall'aspetto discreto della materia stessa, ovvero dal suo presentarsi in figure normalmente stabili, strutturate e non continue.**

Già Democrito di Abdera (460 - 370 a. C.) intendeva il mondo come un insieme di atomi, entità puntiformi e indivisibili che viaggiano nel vuoto, senza fine. Dice Cicerone: “(Democrito) ritiene che gli atomi si trovino nel vuoto infinito, nel quale non esiste né alto né basso né centro né ultimo né estremo, e si muovano in modo da incontrarsi e aggregarsi tra loro, producendo così tutte le cose che esistono.” La scienza moderna completa questa visione, sostenendo che l'atomo non è né indivisibile né primitivo; di conseguenza, pone l'accento sui legami che contribuiscono a riunire i singoli frammenti del cosmo, la cui compattezza si è ormai frantumata nel movimento di innumerevoli individualità disperse.

Oltre alla gravità, vengono rintracciate altre forze: la forza elettromagnetica, basata sul rapporto tra cariche positive e negative, la forza debole, che si esplica in alcuni fenomeni di decadimento di particelle, e la forza cosiddetta forte, che stabilizza aggregati di cariche uguali o neutre, determinando ad esempio la sopravvivenza del nucleo dell'atomo. I fisici hanno cercato di unificare almeno queste ultime tre interazioni, così da snellire il quadro in cui gli eventi naturali avvengono. Questa sintesi, inoltre, serve a diminuire il numero dei postulati che la teoria accetta in quanto irriducibili ad altre cause. Si vuole infatti confinare il mistero all'interno di un solo istante, di un solo luogo,

nell'ambito di un solo atto di creazione.

A differenza della gravità, alla cui influenza globale nessun corpo può sottrarsi, le forze restanti agiscono solo in presenza di alcune condizioni specifiche. Una massa neutra non subisce l'attrazione elettromagnetica, mentre la forza forte e la forza debole si manifestano solo tra particelle divise da una distanza minima, dell'ordine di 10 alla -13 centimetri.

In realtà, il divario che separa la gravitazione e l'elettromagnetismo nasce proprio dal fatto che quest'ultimo si fonda su una asimmetria originaria o, per meglio dire, sulla potenziale asimmetria della materia: da uno stato neutro provengono due stati complementari di carica, tra cui si stabilisce immediatamente un'interazione. La struttura atomica vive sul filo di questa interazione: è determinata da una composizione delle differenze.

Si tratta allora di precisare il raggio d'influenza e le peculiarità delle diverse forze, associando ad ogni struttura il corrispondente principio coesivo. Ma è curioso notare che, ogniquale volta l'indagine fisica sembra aver raggiunto il suo obiettivo, proprio dalla ricerca appena conclusa parte un nuovo progetto di scoperte, tale da infrangere ogni modello definitivo di interpretazione.

Si può affermare che la materia, sottoposta al bombardamento dei fasci di particelle prodotti per analizzarla, si sgretola sempre più, senza mai rivelare un nucleo ultimo. La struttura in esame presenta regolarmente una serie di strutture di livello inferiore che si combinano e si nascondono reciprocamente, così come i materiali di una casa vengono a completarsi e a celarsi durante la costruzione della casa medesima. Gli elettroni, i neutroni e i protoni sono solo i primi membri di una serie che ricorda le scansioni del sistema periodico di Mendeleev. Ogni tentativo di limitare il numero delle particelle scoperte si è dimostrato inutile; è

interessante notare che solo una piccola percentuale di queste serve a edificare l'atomo, così come la maggior parte degli oggetti presenti nell'universo risulta costituita dai primissimi elementi del sistema periodico.

Gli scienziati del ventesimo secolo si sono dunque preoccupati di esplorare la cosiddetta struttura della materia, ovvero il disegno che sembra ispirare le regole dell'universo in cui viviamo. Occorre innanzitutto ripetere quanto Dirac predisse nel 1928: notando che l'equazione d'onda dell'elettrone poteva essere risolta in due modi simmetrici, egli dedusse che accanto alla materia *normale* esisteva un'antimateria caratterizzata da parametri contrari.

L'antiparticella presenta la medesima massa del suo corrispettivo (in questo senso, è improprio parlare di antimateria) ma ha carica opposta. Particella e antiparticella incontrandosi si annullano ed emettono energia sotto forma di fotoni, i quanti in cui la luce si divide. Viceversa, disponendo di una sufficiente dose di energia sembra possibile trasformare la luce in materia, producendo dal nulla una coppia elettrone/positone. Svanisce dunque la distinzione tra radiazione e materia, e si conferma la compatibilità dell'approccio corpuscolare con la visione ondulatoria; si sottolinea inoltre l'equivalenza einsteiniana di energia e massa. Nel 1932 John Chadwick scoprì il neutrone, e nello stesso anno C. D. Anderson verificò l'esattezza dell'ipotesi di Dirac dimostrando la presenza del positone nella radiazione cosmica. Grazie ai ciclotroni e ai sincrotroni, le grandi macchine acceleratrici, divenne agevole portare a buon fine gli esperimenti che tentavano di spezzare l'apparente solidità dell'atomo e del nucleo. All'elettrone, al protone, al fotone e al neutrone si aggiunsero presto nuovi nati: il neutrino, la famiglia dei mesoni (1947), i muoni, i pioni, le particelle strane (1951).

A questo punto era necessario fare ordine. Si analizzarono le grandezze fondamentali che contraddistinguono una particella: la massa, la carica, lo spin (il momento angolare intrinseco, ovvero, in termini intuitivi, la rotazione di una particella su se stessa), il momento magnetico e, infine, la parità (per esemplificare, il verso destrorso o sinistroso della stessa rotazione). In termini di massa, ovverosia di peso, vennero definite tre grandi classi: i leptoni (di peso bassissimo o nullo, come l'elettrone e il neutrino), i barioni (particelle di grande massa, come il protone e il neutrone) e i mesoni, categoria intermedia. Ogni tipo di materia trovò il suo reciproco nell'antimateria; si precisò che una particella priva di carica, come il fotone, è in realtà l'antiparticella di se stessa.

È essenziale rilevare che la grande maggioranza di queste particelle è instabile: la loro vita è così breve da non consentire combinazioni durature con gli altri elementi subatomici presenti in natura. Soltanto il fotone, il neutrino, l'elettrone, il protone e il neutrone hanno abbastanza tempo prima di decadere, e se ne servono per costituire il creato. Ma tutte le particelle hanno importanza, in quanto ognuna svolge una preziosa opera di collegamento e di tessitura.

Riassumendo, il quadro che emerge è il seguente. **Esistono due grandi gruppi di particelle: il primo è deputato a trasmettere le forze, a legare e collegare i materiali di cui è fatto l'universo; il secondo corrisponde proprio a questi materiali.** Ma le combinazioni avvengono a livelli diversi: l'atomo si struttura grazie al campo elettromagnetico veicolato dal fotone, che cuce tra loro elettroni e nucleo; il nucleo equivale invece a un pacchetto di protoni e di neutroni. Questi, come tutti i barioni, sono a loro volta composti di elementi *invisibili* detti quark, la cui unione indissolubile è garantita dai mediatori della forza forte, soprannominati

gluoni (dall'inglese *glue*, colla). Notiamo che non esiste più distinzione sostanziale tra forza e materia.

Le forze vengono espresse tramite la grandezza fisica denominata campo, ovvero un insieme di alcune quantità matematiche (scalari, vettori, tensori) associate ai punti spazio-temporali, che influisce su certi corpi in una certa area. Si può paragonare il campo ad un fiume di cui si conosce, punto per punto, la velocità: lasciando navigare una barchetta nell'acqua, si noterà nel suo moto l'azione delle forze che a lei via via si applicano.

Ma la meccanica quantistica lega ogni campo a una particella coniugata che, in un certo senso, fa da mediatrice del messaggio di forza che il campo esprime; la nuvola di probabilità di questa particella diviene allora paragonabile alla nuvola di intensità del campo. In ogni punto, maggiore è la forza, tanto più sicura ed efficace è la presenza della particella messaggera.

Così, il campo elettromagnetico viene veicolato dal fotone, il campo debole è caratterizzato dalle particelle W e Z (la cui esistenza è stata confermata da Carlo Rubbia nel 1983), il campo forte si esprime grazie ai mediatori chiamati gluoni. Poiché, poi, il campo opera su altre particelle, le quali a loro volta esprimono un campo diverso, ci troviamo di fronte a un intrecciarsi quasi inestricabile di fenomeni che non differiscono radicalmente gli uni dagli altri, come un ago che si trova a cucire un tessuto fatto del suo stesso materiale. Propriamente sono strutture che si intersecano. **Il loro numero è tendenzialmente infinito, ma viene limitato da un principio di forma che induce le masse pesanti a decadere, favorendo dunque gli aggregati più fini, che hanno vita più lunga e prevalenza assicurata nell'universo.**

Si deve tuttavia rilevare che questo schema affascinante risulta precario, specialmente quando tenta di prevedere ogni aspetto della realtà, predisponendo un solo modello

essenziale. L'ipotesi dei quark, proposta negli anni sessanta da Murray Gell-Mann, non ha ancora ricevuto le necessarie controprove sperimentali, e non è detto che le ottenga, perché troppo grandi sono le forze che occorre applicare al protone e al neutrone per rivelare questi minimi mattoni. Sembra, in ogni caso, che la natura nasconda i suoi livelli ulteriori; anche sul numero dei quark (nome scelto sfogliando le pagine dell'ultima opera di James Joyce, *Finnegans Wake*, forse in omaggio al carattere sfuggente del linguaggio usato) gli scienziati non sono affatto concordi. Taluni, anzi, ritengono d'essere semplicemente di fronte a entità fittizie, perfezionate per far quadrare i conti di una teoria azzardata.

Ai sei quark correntemente indicati, comunque, vengono associati otto gluoni portatori della forza forte, che fanno il paio con le quattro particelle responsabili dell'interazione elettro-debole (elettromagnetica e debole, unificate da Weinberg e Salam nel 1968). I quark sarebbero contraddistinti da cariche elettriche frazionarie e da un colore. Si tratta di una carica di nuovo tipo, chiamata colore in quanto si presenta in forma ternaria (tre sono i colori fondamentali dell'iride: rosso, blu e giallo). I tre colori combinandosi danno il bianco; allo stesso modo, tre quark diversi si uniscono per costituire una sola particella incolore. Per non tradire il loro candido travestimento, rifiutano di apparire isolati a meno di non subire il bombardamento di energie potentissime. Il *colore*, dunque, a differenza della carica elettrica non appare spontaneamente in natura. È, per così dire, una carica segreta.

Il concetto di energia sembra dominare almeno le fasi di sviluppo tumultuoso dell'universo, dal momento del big bang fino alla presunta morte termica. Ma anche in questo settore di ricerca il nuovo approccio teorico ha inciso profondamente, sconvolgendo accreditate convinzioni.

In quell'inizio esplosivo dell'universo che i fisici chiamano big bang, il bilancio energetico è infatti assolutamente anomalo. A un decimo di miliardesimo di secondo dal momento zero, l'universo ha una temperatura che supera i 10 alla 15 gradi kelvin. In quell'attimo, l'unica realtà è un gas irraggiante di particelle composto da quark, leptoni, fotoni e gluoni. All'inizio, massa e radiazione si mescolano inestricabilmente.

Raffreddandosi, le diverse componenti iniziano a interagire secondo le forze che oggi conosciamo; queste ultime si producono a partire da una sola forza iniziale, che genera le altre grazie a successive rotture di simmetria. La divaricazione delle forze si accompagna all'accentuarsi delle differenze tra le particelle che, proprio in quanto si distinguono, possono accoppiarsi e combinarsi dando origine alle strutture primitive della materia. Questa materia viene a prevalere nel tempo su quell'antimateria che, all'inizio, la pareggiava esattamente.

In sintesi, molti scienziati spiegano la nascita delle differenze postulando alcune asimmetrie che si sarebbero prodotte nel corso della grande evoluzione. Scrive ad esempio l'astrofisico Li Zhi Fang: "Man mano che l'universo si è raffreddato si sono verificati uno dopo l'altro i cambiamenti di fase che corrispondono rispettivamente alla super-gravità, alla grande unificazione e all'unificazione elettro-debole. A ognuna di queste transizioni di fase è corrisposta una diminuzione della simmetria e il differenziarsi di una particolare interazione."

In modo analogo, un primitivo eccesso di materia si sarebbe tradotto, dopo la reciproca annichilazione delle due grandi entità contrastanti e speculari, nella totalità della materia che riempie l'universo odierno.

È inoltre notevole che, già dal primo secondo di vita del cosmo, i fotoni, ovvero le particelle di luce, siano gli ele-

menti dominanti del creato: per ogni particella nucleare esistono infatti circa 400 milioni di fotoni. Il fisico teorico Heinz Pagels ha notato che, se prestiamo attenzione a questo rapporto di forza, l'entropia dell'universo (la funzione che, come abbiamo visto, misura il disordine di un sistema in base ai gradi di libertà del sistema stesso, dunque del numero di particelle che lo costituiscono) risulta dipendere quasi completamente dai fotoni, cioè dalla radiazione; il vero dispendio termico, la cosiddetta morte termica, è avvenuta durante il big bang, e solo in minima parte dopo.

Ritroviamo la luce. In un primo periodo i fotoni conservano uno stretto legame con le particelle materiali, in quanto l'energia totale è troppo intensa per consentire il disaccoppiamento di materia e radiazione, cioè la divisione tra particelle messaggere e particelle mattone. Ma, al calare della temperatura, dopo altri trecentomila anni, gli stessi fotoni non possiedono più energia bastante per interferire nella normale strutturazione atomica. Si emancipano, quindi, e incominciano a viaggiare alla velocità della luce nello spazio libero. **Così, solo dopo trecentomila anni dal momento zero la luce appare; e l'universo, che prima risultava oscuro poiché i fotoni non avevano ancora intrapreso il consueto cammino, si accende all'improvviso.**

Il big bang è finito e incomincia l'espansione classica. I nuovi processi strutturali non interesseranno più le minime componenti del cosmo, ma si svolgeranno a livello di formazioni macroscopiche: nubi di gas, galassie, stelle e pianeti.

Occorre un momento di respiro. Questo elenco di ipotesi cosmologiche assomiglia molto a una mitologia, e della mitologia conserva alcuni presupposti misteriosi. Postula ad esempio l'esistenza di stati contrastanti della materia che, unendosi e annullandosi, generano il mondo. In modo simile, Esiodo narra "Da Notte provennero Etere e Giorno, che

lei concepì a Erebo unita in amore.”

Ma è un'altra la questione che la cosmologia odierna non può eludere. Ogni tappa dell'evoluzione del mondo viene spiegata mediante la combinazione e la scomposizione di elementi sempre più semplici, procedendo a ritroso nel tempo. **È il concetto di differenza che consente la combinazione e la nascita delle strutture. Ogni differenza viene ricondotta a un'altra, più antica e preesistente, in un arretrare eterno che non lascia trasparire l'articolazione fondamentale.**

La varietà del cosmo deriva certamente dalla varietà delle particelle che lo compongono. E le stesse interazioni della materia sono dovute, come abbiamo visto, alla presenza di particelle intermediarie, di cui i fotoni risultano parte principale. Sono parte principale perché non hanno massa a riposo (quindi non si risolvono in componenti più piccole, e d'altro canto possono viaggiare alla massima velocità, la velocità della luce) e perché non hanno carica elettrica, né carica di colore (non sono deflessi da un campo elettrico, non partecipano alla costruzione dell'atomo in qualità di mattoni elettromagnetici, non nascondono la loro presenza all'interno di strutture complesse).

La diversità di queste particelle e di queste forze, quindi dei modi in cui le cose si combinano, sembra derivare poi da alcuni scarti evolutivi avvenuti durante il raffreddamento dell'universo, dunque nel corso del tempo. Per accennare al concetto di simmetria, occorre ricordare che tre grandezze fondamentali vi sono implicate: il tempo (simmetria passato-futuro), la carica (simmetria materia-antimateria), la parità (simmetria per riflessione allo specchio).

Gli scienziati ritengono che nell'universo si conservi il prodotto delle tre simmetrie, la cosiddetta CPT. Questo significa che, se una delle componenti perde la propria simmetria, allora anche la regolarità di un'altra delle gran-

dezza deve essere infranta al fine di conservare immutato il prodotto finale. Nelle interazioni deboli, ad esempio, pare che la simmetria CP non venga rispettata e che, dunque, sia violata anche la simmetria T. Ma la simmetria T riguarda la direzione del tempo, ha quindi direttamente a che fare con l'evoluzione dell'universo.

Insomma, se nel tempo si sono potute produrre alcune asimmetrie, è proprio da queste che proviene la Differenza. **Infatti, se tutto si fosse svolto con linearità, senza interruzioni e senza cambiamenti di rotta, allora la differenza non avrebbe alcuna ragione d'essere e l'universo sarebbe un immenso mare di energia-materia, senza tempo e senza struttura.**

Sottolineiamo due evidenze: innanzitutto, le simmetrie si effettuano o si rompono nel corso del tempo; secondariamente, la stessa presenza del tempo, tanto avvertibile, sembra essere il risultato di una rottura delle simmetrie. **Come a dire che le differenze o si articolano nel tempo, o non si articolano affatto. Anzi, il tempo è la differenza, e da questa matrice proviene la possibilità che le cose hanno di rivelarsi in quanto altre, di comporre quindi una struttura.**

Ma, ancora prima del big bang, nell'attimo stesso della nascita del tutto, i fisici immaginano uno stato asimmetrico, una condizione di nulla instabile. Questo nulla, grazie alla sua instabilità intrinseca, avrebbe originato la palla di fuoco che si sarebbe espansa nel momento della fiammata iniziale. E, prima del fuoco, il nulla avrebbe determinato un'espansione rapidissima dello spazio, violando il limite della velocità della luce, poiché in questo processo non è necessario alcuno spostamento di energia.

Allora, le particelle primordiali di materia si sarebbero ritrovate disperse nel vuoto; grazie all'asimmetria dell'espansione cosmica, qualsiasi minuscola diversità preesistente si

sarebbe conservata, sopravvivendo e divenendo capace di sviluppare forme. Il principio formale dell'universo discenderebbe dunque da un comportamento anomalo del nulla. Scrive ancora Li Zhi Fang: "Lo stato di vuoto perfettamente simmetrico è instabile. Prima o poi quindi il vuoto perde la sua completa simmetria e da ciò deriva anche il sorgere di asimmetrie negli altri stati. Il meccanismo è noto come la rottura spontanea della simmetria del vuoto."

Se le parole che abbiamo riportato corrispondono a una realtà, la differenza risulta davvero originaria, e qualsiasi tipo di divenire è votato al non-equilibrio, sfuggendo radicalmente alla simmetria sferica del principio energetico. Con una sola differenza iniziale noi riusciamo a rintracciare le fratture che la struttura del mondo propone. **Lo scarto iniziale si nasconde là dove la meccanica quantistica predice che l'essere può nascere da una fluttuazione del nulla.**

In questo modo, la ricerca scientifica attuale nega che possa esistere una prigione dell'essere. Conseguentemente, rifiuta ogni condanna al nulla. Il pensiero della differenza incontra qui il suo esito.

Sintesi: Differenza

La nuova funzione: Il pensiero fondato sull'energia rimanda inesorabilmente all'estremo vuoto, al nulla desolante che dovrebbe bilanciare il grande punto di luce originario. L'esame della struttura dell'atomo ci spinge invece a descrivere un sistema contraddistinto da una serie di gradini interni e regolato da una costante minuscola, da un minimo scarto. Il dualismo onda/particella viene risolto dalle ipotesi quantistiche, che sanciscono la nascita di un nuovo concetto di causa e di caso. Il principio di indeterminazione corrisponde all'azione incessante della differenza. Il conflitto tra essere e non essere declina, poiché non occorrono entità contrapposte per dare forma alla realtà: la differenza è salto, non contrasto.

Il problema di Icaro: L'informatica e le discipline dell'informazione arricchiscono la cultura della differenza. L'informazione è caratterizzata da un intervallo temporale, a sua volta determinato dall'esistenza di un limite nella velocità del messaggio. L'informazione, inoltre, si origina dalla perdita dell'ordine, la stessa perdita di cui l'intero universo è un esempio. La figura del labirinto esprime con efficacia l'alternarsi delle discontinuità di cui ogni linguaggio è intessuto. La vertiginosa caduta di Icaro riassume drammaticamente il sogno evocato dalla distanza estrema: è il desiderio di solcare in un solo attimo quell'abisso che la nostra parola valica, affrontando infinite divisioni e svolte per essere intesa.

La logica del terzo escluso: La filosofia occidentale si proclama interprete del Logos, della parola-verbo, e immediatamente si divide. Le controversie dell'identità si irridiscono in una contrapposizione sterile: infatti, se una fun-

zione di pensiero vuole assumere un valore definito e definitivo, allora è condannata anche a sopportare il peso e l'ombra del valore opposto. La logica matematica incontra, cercando di svelare compiutamente i meccanismi della ragione, proprio quella muraglia di paradossi che nega consistenza alla teoria. Il battito dello zero e dell'uno non può dirci nulla di veramente inedito, se non ammettiamo che qualcosa intanto sfugge, consentendo al silenzio di parlare.

Le cariche e il tempo: La varietà della materia sembra dipendere da una combinazione di strutture, definibili al tempo stesso come campi di forza e particelle. La differenza, operando, giustifica l'esistere e il prodursi di queste strutture: segmenta un mondo che, abbandonato al principio energetico, non potrebbe presentare alcun connotato certo. Quanto all'evoluzione dell'universo, l'ipotesi di uno stato originario di vuoto instabile sottolinea l'evidenza di un'alterità incondizionata da cui le cose sembrano provenire.

Le particelle indistinguibili

Nei capitoli precedenti abbiamo esaminato il concetto di differenza, sottolineando alcune sue applicazioni nell'ambito della logica, della teoria dell'informazione e della fisica. Abbiamo notato come la struttura dell'atomo si giustifichi a partire da una regola quantistica che trasforma un'entità altrimenti continua in un insieme discreto. In termini analoghi, le articolazioni di una struttura metallica precisano l'aspetto della figura compiuta, definendo altresì le modalità secondo cui questa figura trova rapporti con l'esterno, agganciandosi ad altre costruzioni, evolvendosi, scomponendosi. Così, l'evidenza di una direzione specifica e privilegiata del tempo, dunque la presenza di una asimmetria radicale nel corso delle cose, consente alle cose stesse di dividersi e di riunirsi, infrangendo la compattezza energetica di un cosmo/sfera contraddistinto, al contrario, da una supersimmetria a tutto campo.

Ma davvero basta questa differenza, o meglio questa unione di differenze, a giustificare la varietà delle forme che il mondo rivela? Se restringiamo la nostra attenzione a due particelle caratterizzate da una carica opposta, notiamo che, grazie alla forza elettrica, esse tendono a congiungersi. C'è una differenza che viene ad animare un moto, aggregando i due oggetti. Ma se la differenza fosse un semplice trattino che unisce, separa o collega due entità diverse, l'universo si ridurrebbe presto a una combinazione limitata, una parete immobile costituita da blocchi contrapposti, una struttura che non avrebbe possibilità di cambiare, nel tempo e nello

spazio. La differenza intesa in modo scolastico irrigidisce la realtà tanto quanto l'energia priva di confini la invischia.

Al contrario, la capacità di ricombinarsi che la natura possiede non si esaurisce mai, anche nel caso in cui le singole regioni di materia sembrano assumere una configurazione stabile. Ogni sistema conserva una certa tendenza all'apertura e allo scambio. La differenza non si istituzionalizza: è un principio di movimento e di nascita, che opera senza sosta e che scompagina le posizioni acquisite.

Attribuire alla differenza un carattere assolutamente positivo e vitale non ci consente però di procedere oltre, poiché è certamente inutile costruire dal nulla un nuovo dio, una divinità assente e misteriosa. **Quello che davvero interessa è la disuguaglianza tra struttura e forma, ove la struttura è un insieme ordinato, fatto di componenti che possiamo analizzare separatamente ed enumerare, mentre la forma, pur essendo sezionabile, non sembra risolversi nella sommatoria anche infinita degli elementi che stanno al suo interno.** Anzi, non si può propriamente parlare di elementi di una forma, né di un suo esterno o di un suo interno.

Per riproporre un celebre esempio, nell'attimo in cui fissiamo un'immagine ambigua (il quadro a due colori che riproduce un vaso, o in alternativa due volti che si guardano), sicuramente ci troviamo di fronte a una differenza. È la differenza tra i due colori, che facilmente valutiamo esaminando la composizione dell'insieme. Ma quel che si vede è innanzitutto una forma o, per dir meglio, una delle due forme che la nostra facoltà ideativa ci propone, una forma evocata dalla differenza, ma che nella differenza non si risolve. Infatti, se il senso provenisse esclusivamente dal contrasto cromatico non distingueremmo mai una o più immagini, e ci accontenteremmo di annotare la contrapposizione astratta di due macchie di tinta diversa.

Così, la medesima ripartizione quantitativa di colori di-

strubuita in altro modo sulla carta non dà luogo ad alcun suggerimento, come una scacchiera senza pezzi e senza gioco evoca solo un reticolo inerte.

Questo problema si traduce puntualmente nell'analisi della materia e delle sue interazioni che la fisica contemporanea ha compiuto, mostrando come il gioco delle particelle non si esaurisca in un rapporto fra termini disuguali.

Proprio la meccanica quantistica rileva, oltre al principio di indeterminazione, una seconda e forse più importante legge. Alludiamo al principio detto di indistinguibilità o di esclusione, evidenziato nel 1925 da Wolfgang Pauli. Pauli, esaminando la struttura dell'atomo, affermò che due elettroni non potevano possedere lo stesso gruppo di numeri quantici (i numeri quantici sono le grandezze che contraddistinguono e descrivono una particella e il suo comportamento). Questo equivale a dire che non si danno in natura due particelle identiche, appartenenti allo stesso stato. È un principio che potrebbe essere paragonato, a livello del mondo macroscopico, all'impenetrabilità dei corpi.

Infatti, le particelle subatomiche non sono assimilabili a corpi definiti, titolari di una certa posizione e di una certa energia. Proprio a causa della indeterminazione insita nel modello quantistico non ci è mai concesso di parlare di traiettoria o di localizzazione esatta. In questa situazione le particelle potrebbero tranquillamente compenetrarsi, come due nuvole che si incontrano nel cielo e si confondono. Ma il principio di Pauli precisa un nuovo limite formale, che non si lega più alla resistenza o alla rigidità di un essere supposto identico a sé, ma si basa invece sulla selezione non arbitraria dei parametri che descrivono le presenze fisiche.

Così, nella stessa orbita di un atomo possono convivere al massimo due elettroni, l'uno con spin opposto rispetto all'altro (la rotazione intrinseca è appunto uno dei numeri

peculiari della quantizzazione). Perché due elettroni uguali si affianchino, essi devono appartenere a orbite distinte; in questo modo si evitano gli affollamenti di particelle che sarebbero altrimenti necessari, e si giustifica la ben nota struttura a guscio dell'atomo, struttura che agevola grandemente le combinazioni interatomiche. Dunque, il principio formale dipende da un'incompatibilità di relazione, o meglio da una legge di relazione che si effettua a partire dalla differenza, ma che ha esiti ben più vasti.

Occorre però aggiungere altro. Nell'universo esistono due tipi di particelle: il primo, composto dai leptoni (muone, elettrone, neutrino) e dai barioni (protone, neutrone), ubbidisce al principio appena ricordato, che si traduce matematicamente nella distribuzione statistica detta di Fermi, da cui il nome di fermioni; al secondo tipo appartengono invece i bosoni (dallo scienziato indiano Bose, che studiò una statistica diversa). I bosoni sono particelle che non ubbidiscono al principio di Pauli. **Questo significa che esse sono in grado di percorrere il cosmo in lungo e in largo, mescolandosi e coesistendo negli stessi punti dello spazio.**

Ritroviamo qui la divisione già accennata tra le particelle mattone e le particelle mediatrici. I bosoni (i fotoni, i gluoni, le particelle W e Z) sono proprio quelle entità di trasmissione delle forze che collegano i materiali dell'universo. È naturale che così accada. In caso contrario, in un certo punto e in un certo istante non potrebbero mai affluire forze identiche: le interazioni non sommerebbero mai le loro intensità, anzi si contrasterebbero impedendo di fatto la continuità del moto e della materia. Due raggi di luce non potrebbero mai comporsi, e ogni fotone verrebbe visto costantemente come unico; nessuna forma stabile sopravviverebbe nell'immensa frammentarietà del tutto. **Infine, il tempo si spazializzerebbe senza rimedio, come**

un'infinita serie di cascate immobili.

Ritorniamo all'esempio del quadro diviso in due metà; se le due forme si presentassero senza differenza alcuna all'individuo che le guarda, allora esse si imporrebbero al suo pensiero in modo confuso, e nessuna delle due verrebbe apprezzata ed elaborata. In questo caso lo spettatore riconoscerebbe solo due macchie di colore diverso. Se, viceversa, non fosse possibile l'apprensione simultanea dell'immagine, allora di nuovo non ci sarebbe scelta, perché la prima figura che appare diverrebbe quella definitiva, occupando un posto che sarebbe messo in dubbio solo a prezzo di un mutamento complessivo di stato, di un annebbiamento improvviso.

Proprio nell'intento di approfondire l'esame della capacità di relazione insita nelle infinite componenti della realtà, alcuni fisici del dopoguerra (in particolare Richard Feynman) hanno elaborato una nuova teoria delle interazioni tra luce e materia, la cosiddetta QED, *Quantum Electro-Dynamics*.

Accettando i principi della meccanica quantistica, questi ricercatori hanno affrontato i fenomeni della riflessione, della rifrazione e dell'interferenza, che l'ottica classica aveva spiegato in termini ondulatori e che l'elettromagnetismo interpreta come effetti di un campo di forza.

In questa prospettiva la luce è, come sappiamo, costituita da fotoni, particelle che si muovono nello spazio senza avere un destino stabilito. Per dire meglio, i fotoni si spostano seguendo tutti i cammini possibili, dal più breve al più lungo. Ma la combinazione di questi cammini dà luogo alle semplici leggi dell'ottica, in quanto alcuni di loro si elidono a vicenda, mentre altri si sommano formando il raggio di luce che macroscopicamente appare. È vero che la luce sembra diffondersi in linea retta, secondo il principio del minimo percorso tra due punti; ma questo avviene perché le

traiettorie che disegnano un'altra strada si annullano reciprocamente, o meglio si disperdono, offrendo uno scarso contributo al fenomeno complessivo. Così, i rivoli laterali di un ruscello che scende a valle non verranno notati dall'alto, se non intervengono condizioni particolari a sottolineare la loro presenza.

La relazione tra particelle è dunque motivata da un accadere probabilistico, e questo viene a sua volta giustificato dall'enorme numero di elementi in gioco, i fotoni, e dalla loro capacità di riunirsi liberamente. Feynman nota: "I fotoni tendono a trovarsi sempre nello stesso punto spazio-temporale." Non vi sono, dunque, stati strettamente proibiti, all'infuori dei limiti o degli argini che la situazione esterna impone al nostro fiume. Questo non toglie che una forma ben definita nasca dal movimento caotico di elementi, consentendo all'occhio di riconoscere esattamente un raggio.

Quindi, ogni evento (trasmissione di fotoni) è composto e determinato dalla serie di modi alternativi in cui può svolgersi. Questa affermazione, che potrebbe apparire tautologica, assume invece un significato notevole: il concetto di causalità viene a risolversi nell'automatica composizione degli elementi in gioco, che non rispondono più ad un principio estraneo, ma si armonizzano a vicenda generando la situazione più consona al caso (occorre prendere alla lettera queste ultime parole). Il fotone si muove dal punto A al punto B non a causa di una legge esterna, ma in quanto la sommatoria delle infinite possibilità sugli infiniti punti dà, come risposta migliore, proprio quello specifico cammino (ma non esclude gli altri, e infatti il fotone vaga ovunque).

Ugualmente, non è corretto affermare che la luce segua un unico percorso, né che la sua velocità sia categoricamente fissata: il fatto che, macroscopicamente, esista un limite alla rapidità delle particelle deriva una volta di più dall'esiguità dei contributi delle velocità più alte, che si elidono recipro-

camente non appena le distanze diventano ragguardevoli.

Ma la luce non si limita a illuminare. I fotoni sono anche le particelle messaggere del campo elettromagnetico, ovvero le entità che vengono emesse o assorbite dagli elettroni, che dunque animano la struttura atomica. Feynman sostiene che tutte le realtà fisiche, eccettuate le gravitazionali e le nucleari, possono venire analizzate a partire da tre eventi fondamentali: la propagazione di un fotone tra due punti, la propagazione di un elettrone, l'emissione o l'assorbimento di un fotone da parte dell'elettrone.

Anche il moto dell'elettrone può venire descritto seguendo le regole probabilistiche appena ricordate. Tre fattori intervengono però a modificare radicalmente l'aspetto materiale dell'universo.

Innanzitutto, esiste una costante di accoppiamento tra elettrone e fotone, che corrisponde al ben noto concetto di carica. Il rapporto elettromagnetico, in teoria, potrebbe avvenire in un numero infinito di modi (gli elettroni potrebbero palleggiarsi una quantità inesauribile di fotoni); l'esistenza della costante j (di valore pari a -0.1) favorisce invece gli eventi in cui due particelle cariche si scambiano un numero basso di fotoni; favorisce in particolare l'evento che associa una singola interazione elettromagnetica ad un messaggero unico.

Secondariamente, l'elettrone ha massa a riposo diversa da zero, al contrario del fotone. Questo implica che i suoi spostamenti sono più complessi; l'inerzia lo porta a essere meno libero, mentre il fotone tende a sfuggire a qualsiasi limitazione. La luce si irradia dovunque; la materia presenta invece una certa riluttanza, un moto naturalmente più complicato, contraddistinto da alcune barriere interne.

Infine, l'elettrone possiede una polarizzazione tale da impedire a due particelle identiche (con la medesima polarizzazione) di occupare insieme lo stesso punto dello

spazio-tempo. L'unione è impossibile, poiché i cammini di due particelle uguali dirette nello stesso luogo interferiscono tra loro e si annullano. Ritroviamo il principio di esclusione, che differenzia in modo assoluto le particelle di relazione (i fotoni e gli altri bosoni) dalle particelle materiali (elettroni, protoni, neutroni).

Dunque, mentre i fotoni emessi, assorbiti o riassorbiti da un elettrone viaggiano liberamente nello spazio e nel tempo ricombinandosi con altri elettroni o riunendosi, due elettroni simili non hanno la stessa infinita possibilità d'azione, ma obbediscono ad un preciso principio selettivo.

Questa analisi della realtà viene poi completata apparentando ai fotoni altre entità che, in modo simile, effettuano compiti analoghi. Sono le particelle W e Z, mediatrici della forza debole. Sono inoltre gli otto gluoni, elementi mai riscontrati a livello sperimentale, che la teoria individua come tramite tra i quark, ovvero come collante fondamentale del nucleo atomico.

Ogni tipo di particella di relazione (ogni tipo di bosone) viene a rappresentare una forza diversa. Le differenze tra le forze discenderebbero dalle varie caratteristiche delle particelle associate. In particolare, la forza elettromagnetica ha raggio d'azione infinito e velocità di propagazione massima grazie alla massa nulla del fotone. La forza debole, al contrario, deriva il suo scarso effetto dalla pesantezza delle particelle W e Z. Infine, la forza forte ha un raggio d'azione infinitesimo a causa della peculiarità dei suoi mediatori.

I gluoni, infatti, hanno il compito di avvicinare i colori dei quark (colore è, come abbiamo ricordato, il nome della carica associata alle sub-particelle nucleari). Ma i gluoni sarebbero a loro volta in possesso di questa qualità cromatica, quindi tenderebbero a interagire gli uni con gli altri. I fotoni, al contrario, non sono dotati di carica elettromagnetica propria. Le particelle di luce sono le entità più trasparenti fra

tutte quelle che compongono la realtà. **Prive di una qualsiasi carica, prive di massa, refrattarie al principio di esclusione, esse fanno di questa libertà il motivo di un certo privilegio. Esemplificando, possiamo considerare la luce come la più efficace tra le modalità di relazione.**

Come abbiamo accennato, alla QED si affianca la QCD, acronimo di *Cromodinamica Quantistica*. La QCD studia le leggi dei quark, cercando di individuare i motivi che spingono queste parti essenziali della materia a non apparire mai in modo manifesto, preferendo nascondersi all'interno dei nucleoni (i protoni e i neutroni). Anche in questo caso occorre sottolineare come gli scienziati siano ormai alla ricerca di principi formali più che di spiegazioni strutturali. La carica ternaria soprannominata colore ubbidisce appunto ad un principio formale, paragonato alla combinazione cromatica rosso + blu + giallo = bianco.

Sarebbe estremamente complicato ragionare sulle cause di queste strane leggi senza coinvolgere la peculiarità della relazione: il principio di Pauli è un tipico principio relazionale, così come la legge del colore dei quark. Al contrario, la costruzione arbitraria di strutture sempre più complesse e difficili da riconoscere ostacola la ricerca della verità fisica, così come sembra puerile attribuire ad altre ignote dimensioni spazio-temporali la responsabilità di ciò che avviene nella realtà quotidiana.

Ma cosa significa la parola *relazione*? Come si istituisce un principio sintetico capace di valicare e interpretare la differenza tra due eventi distinti?

Abbiamo paragonato la relazione a una forma. Forma deriva, attraverso il latino e l'etrusco, dal termine greco **morfè**, di etimo incerto. Morfè si affianca, per significato, a **èidos** e **schéma**; ma schéma è ciò che si ha, come il latino **habitus**, dunque la struttura posseduta, indossata da un

individuo; èidos, invece, si connette a video e idea, vicini al sanscrito **vedas**, equivalente a proprietà, nel senso di acquisizione. L'idea è ciò che l'uomo crede di prendere o di rubare nell'istante in cui contempla l'essere; la visione viene inizialmente intesa come l'atto necessario che si svolge nel corso dell'eterna battaglia metafisica ingaggiata dal pensiero.

Morfè reca valenze diverse; si può forse collegare ai verbi **fàino**, apparire, **femì**, dire, o addirittura **fèro**, portare, nella stessa accezione della parola portamento. C'è forse una confluenza di due radici contrastanti. L'una, riferibile al sanscrito **bhati**, esprime l'atto di risplendere, di brillare, d'essere manifesto. L'altra si apparenta invece all'italiano e latino **figura**, che, come il sanscrito **dhariman**, indica ciò che di stabile, di fissato, di fermo vi è nelle cose: affine alla muratura, al modello della statua plasmata (**tèichos** in greco significa muro, **daeza** in persiano indica il recinto che ritroviamo nella voce *paradiso*). Ricordiamo, per semplice analogia, l'anima di un pupazzo, fatta di fil di ferro.

Forma, comunque, non si traduce in un'azione che il soggetto può fare o non fare, rivolgendosi al mondo; si avvicina piuttosto all'impronta che è già nelle cose, che è insita nel loro naturale apparire. È in relazione a un'arte, a una maestria che non può venire sottratta in quanto non è sostanziale.

Viceversa, ciò che diviene struttura può essere copiato; può farsi dunque strumento o trucco, anche a prezzo di una fatica, di una maledizione, di una complicazione. Ancora, la differenza si esplica solo nel tempo: è proprio il tempo a rafforzarla, poiché la struttura temporale è, nel mondo, l'asimmetria più evidente. Ma la distanza che intercorre tra il passato e il futuro può trasformarsi facilmente in un abisso di dolore e di rimpianto, assumendo così il significato di una punizione che deriva da una certa colpa. Allora, la differen-

za si confonde con il peccato originale e corrisponde appunto alla cacciata dal Paradiso, il luogo in cui ogni vivente si presentava amico all'uomo, là dove nessun segreto si era mai insinuato. Mai, fino al momento della tentazione, quando l'albero della conoscenza venne diviso tra il bene e il male e l'uomo si scoprì soggetto alla morte.

Traducendo queste note nell'ambito della realtà che si presenta oggi ai nostri occhi addestrati e condizionati dalla scienza, la domanda essenziale sembra riguardare il modo in cui questa forma si impone, nell'universo dominato dalla differenza.

Una prima traccia può essere dedotta dai risultati quantistici che abbiamo appena esposto. C'è una tipica simultaneità nell'occorrenza della relazione, c'è la presenza contemporanea di una moltitudine di elementi che non fanno in tempo a precisarsi in quanto singoli, e tuttavia operano singolarmente. In questa paradossale imprecisione si estingue quella separatezza da cui proviene ogni struttura. Il complesso di eventi che dall'incontro emerge risulta così armonioso e leggibile, in contrasto con l'oscurità di un ordine spazio-temporale che non riesce ancora a conciliarsi con la rapidità o la lentezza del nostro sguardo.

Ma esiste evidentemente un motivo che ha condotto la scienza a disinteressarsi della relazione, lasciando a discipline poco rigorose il compito di precisare questo concetto.

Parlare della relazione significa infatti prepararsi ad incontrare un dubbio, un nodo, un enigma che ha origini antichissime.

Il problema di Maria

Il punto che immobilizza il pensiero occidentale sembra essere sempre il medesimo. Sia che si tratti del rovelto ardente intravisto da Mosè, o dell'allusivo sorriso della Sfinge, o dell'ambiguo oracolo della Sibilla, l'uomo si ferma, stupefatto, nell'attimo in cui gli accade di incontrare un Dio che sfugge tenacemente al suo sguardo. Il Dio degli ebrei legifera, promette e dispone senza avere l'accortezza di rivelarsi davvero, lasciando quindi proprio i suoi figli prediletti in balia del Nemico, del demonio e delle passioni. Simmetricamente, l'innominabile forza della Necessità, che agita le acque del Mediterraneo muovendo i popoli e gli dèi, ripropone un elenco di perfidie, di colpe e di incesti tale da dissolvere qualunque sogno di armonia. Non c'è dunque da stupirsi se, dopo la morte, ritroviamo due destini molto simili. L'Aldilà viene immaginato come un reame oscuro, come il vano ondeggiare di fantasmi che hanno ormai perso la luce, e che si riscuotono soltanto nell'ascoltare i nuovi racconti del dolore antico, le vecchie maledizioni della stirpe.

Così, nell'Odissea la madre di Ulisse grida, rispondendo al figlio che è disceso negli Inferi per incontrare l'indovino Tiresia: "Questa è la sorte degli uomini, quando uno muore: i nervi non reggono più l'ossa e la carne... e l'anima, come un sogno fuggendo, vaga volando. Ma tu cerca al più presto la luce. Però tutto qui guarda, per raccontarlo poi alla tua donna."

È la luce che manca. La sopravvivenza ultraterrena equivale a un miraggio, perché l'essere si nasconde nell'ombra e nel mistero. Interrogarlo non porta giovamento; se il desiderio di sapere incalza, se esiste un fascino sottile nell'evocare i morti, ammirando la processione di simulacri che ripercorrono con passo stanco le imprese terrene, l'ansia

dell'ignoto è comunque in agguato. Alla fine, anche Ulisse cede all'angoscia del nulla: "E verde orrore mi prese che il capo della Gorgona, mostro tremendo, dall'Ade mandasse la lucente Persefone. E presto alla nave fuggendo, ordinavo ai compagni di salire anche loro, e sciogliere le gomene: subito quelli salivano e sui banchi sedevano."

La nave va, spinta da un bellissimo vento, **kàllimos oûros**. Il movimento offre provvisoria consolazione, così come avviene per il rapido e atletico trascorrere della giovinezza che Pindaro canterà nell'agone olimpico, seguito dagli altri lirici greci. Come se la luce si proponesse solo nell'estremo battito del suo svanire, e la bellezza di Apollo restasse confinata in un breve interludio. In modo analogo, l'Ecclesiaste ripete: "Passa una generazione e un'altra se ne viene... Sorge e tramonta il sole, poi torna al luogo dove nuovamente risorge... Le cose passate non si ricordano più, ma pure le future saranno dimenticate." Il moto ritorna ad essere ciclico: ancora una volta il tempo ci viene rubato, il mondo trascorre sull'onda di sonnamboliche veglie. Quando l'uomo si ferma a osservare il corso della natura, subito è costretto a riconoscersi estraneo al gioco delle immagini che incontra, proprio perché ogni cosa si mostra ai suoi occhi in un'evidenza assoluta e distanziante.

Certo, nell'antichità non tutto è perdita e mistero. Esiste una precisa corrente del pensiero religioso, strettamente collegata ai riti medio-orientali, che si dedica a rievocare un cammino di risurrezione, così come il fiume prima devasta la pianura e poi, ritirandosi, consente alla vegetazione di fiorire. I miti di Osiride, di Tammuz e di Adone sono altrettante avventure che tentano di non terminare nei reami malinconici del nulla, nella speranza di attraversare il dilemma della morte (la voce che cerca il motivo per cui le cose prima sono e poi non sono).

Scriva Franz Cumont a proposito del tardo paganesimo

semitico: “Era rimasto in esso un fondo di idee assai primitive, di naturismo aborigeno... Culto degli alti luoghi, culto delle acque; rivolto al mare, alle correnti che sgorgano dalle montagne, alle sorgenti che scaturiscono dal suolo... culto degli alberi che danno ombra agli altari.” Non si deve dimenticare che persino i primi contrassegni del cristianesimo, la colomba, il pesce e la croce, sono simboli inventati nell’infedele Siria.

Così, le rappresentazioni dell’oltretomba basate sulla disperata solitudine dei defunti lasciano spazio anche ad altri miti, che interpretano la morte come l’inizio di un’avventura ultraterrena di purificazione. Nella Roma imperiale trovano enorme successo i riti traci e frigi, in cui il dio Attis viene evirato e ucciso dalla madre/amante Cibele, ma risorge durante l’equinozio di primavera. Canta Catullo: “Ecco il Sole. Il suo volto di luce tocca col lungo sguardo il bianco cielo, la terra dura, il feroce mare. I suoi forti cavalli strepitando travolgono le ombre della Notte. Attis è in piedi, il Sonno fugge da lui.” Analogamente, le pratiche scaramantiche popolari cercano di propiziare un destino più lieto richiamandosi agli antichi principi della fertilità.

Ma non appena il pensiero ritorna ad essere speculativo, così come capita alle due tribù, l’ebraica e la greca, maggiormente condizionate dalla domanda metafisica, solo l’*impasse* della differenza estrema riesce a perpetuarsi, e alla lama di luce che quotidianamente appare viene sottratto ogni barlume di eternità. Qualsiasi raggio è, fatalmente, l’ultimo.

La cultura classica ascolta con spasmodica attenzione le parole di condanna che proprio la sua voce periodicamente pronuncia. E, pur evidenziando alcune tendenze contrarie (la metempsicosi dei pitagorici, il divenire eterno dell’anima in Eraclito, il grande rivolgersi delle cose nella conflagrazione cosmica immaginata dagli stoici), continua-

mente scuote il capo, disperandosi sottilmente per un destino in cui alla luce segue necessariamente l'ombra. La speranza è condannata a morire, poiché non viene mai colto l'istante della relazione tra il divino e il terreno. A cosa giova un perpetuo ciclo di rinascite se l'anima, vagando, è costretta a percorrere universi ostili, secondo un bilancio di meriti e di colpe che rimane incomprensibile?

Come proclama il grido del Buddha, cresciuto sul versante opposto della colonizzazione indoeuropea, la vita umana appare dominata dal dolore, e il vivente che riaffiora sull'onda del creato non ha mai l'opportunità di regalarsi uno spettacolo diverso. Dire che gli uomini hanno un'anima non basta a rendere efficace la relazione, così come il pensiero, il soffio della mente, non può recare traccia dell'incontro con il Dio, con il vento che imperversa nel deserto: "Dio tuona mirabilmente con la sua voce, e costruisce cose grandiose che noi non percepiamo." Ironicamente Jahvè interroga Giobbe, sfidandolo a rispondere a quelle domande che per l'uomo resteranno eternamente misteriose: "Dov'eri tu quando io fondavo la terra? Dillo, se possiedi l'intelligenza!" Ma l'autore del libro ha appena ripetuto: "Dunque, la sapienza da dove viene? Dov'è il luogo dell'intelligenza? Essa è nascosta agli occhi di tutti i viventi, è ignota agli uccelli del cielo."

Soltanto con il trascorrere degli anni emergono lentamente nuove prospettive di salvezza. I miti orfici, strano connubio di leggende primordiali e di spiritualità orientale, sembrano proporre un'altra possibilità. Virgilio, nel suo attentissimo sincretismo, coglie l'approssimarsi di una svolta e riforma la rappresentazione letteraria dell'aldilà.

Enea, figlio di Afrodite, chiede alla Sibilla l'accesso all'Averno, ricordando appunto il viaggio di Orfeo. Trova nella profetessa una provvidenziale guida, e con lei si inoltra dentro la caverna; subito la tenebra gli si offre, densa di

lacrime, lutti e rimpianti, mostrando Caronte e la folla di morti che popola le spiagge del fiume, in attesa di un giudizio giusto. Ma Enea riconosce Didone, e immediatamente la sua antica colpa d'amore lo investe, rivelando quanto l'aldilà sia legato alla vita, perché i due regni sono percorsi dagli stessi lamenti. Il reame sotterraneo diviene allora lo specchio oscuro del mondo solare, senza perdere concretezza, senza rinunciare a quella linea netta tra ombra e luce che incide la forma delle figure umane. È un aldilà strutturato, infatti, dove per la prima volta i morti non smarriscono l'identità e la complessità emotiva, e il momento dell'apparizione si allunga fino a far risuonare nel cuore dell'eroe le stesse pene che agitano gli sguardi furenti delle anime estinte. È la compassione, vissuta a prezzo di un dolore commosso.

Il padre Anchise piange, dicendo: “Venisti infine, e la tua pietà vinse il duro cammino? Così certamente immaginavo e credevo che sarebbe avvenuto, contando i giorni, e l'ansia non mi trasse in inganno.” C'è un modo in cui i giorni trascorrono anche quando la vita non è più, c'è una partecipazione alle sorti della stirpe, c'è una virtù, la pietà, per cui si aprono le porte che prima impedivano il passo. **La relazione del sangue non viene perduta, e il sangue stesso diviene qualcosa di più della bevanda sacrificale che nell'Odissea risvegliava un gruppo di avido larve.**

Dunque, benché Enea non riesca ad abbracciare l'immagine del genitore, che gli sfugge nel consueto gesto che apparenta l'anima al sogno, la voce di Anchise può comunque rispondere al figlio, svelando le determinazioni del tempo e le vicissitudini che il destino usa per ritornare ad essere luce, in un ciclo che unisce la gloria del passato alle imprese future.

È curioso che, nell'opinione corrente, Virgilio assommi la dote del poeta a quella dell'indovino. Forse il dono della

preveggenza discende dal mito della città natia, Mantova, fondata da una profetessa a sua volta figlia dell'indovino di Tebe, Tiresia, colui che era stato in vita sia maschio che femmina, molti anni prima di conoscere Edipo. È certamente intorno all'enigma della femminilità che si svolgono i drammi della predestinazione, della profezia e della rinascita. L'istante del concepimento, infatti, si rivela sacro solo quando viene pensato dalla parte della donna, perché solo allora si intuisce che è all'uomo in quanto nato da donna che la divinità si mostra con maggior favore.

Proprio una donna viene chiamata a interrogarsi sul dilemma della generazione. **Così, il problema della relazione viene sinteticamente espresso dallo sguardo stupito di una vergine che sta per diventare madre.** Prima ancora, lo riconosciamo nella perplessità di una bambina che, abituata a un Dio lontano, si trova improvvisamente di fronte a una voce, un mediatore, un angelo venuto per compiere una volontà suprema. “Ed entrato da lei disse: - Salve, piena di grazia, il Signore è con te. - Ma essa a quelle parole si turbò e si chiedeva quale fosse il significato di quel saluto.”

Salutare è appunto l'atto con cui si augura salute, e la salute corrisponde all'integrità del corpo e dello spirito. La Vergine è integra, quindi si turba nel sentirsi nominata. Non si meraviglia che Dio l'abbia scelta per partorire Gesù; si interroga invece sul modo in cui questo può accadere, sul modo in cui l'integrità può generare, senza chiudersi nella compiutezza sterile di un cerchio, ma anzi aprendosi nell'abbraccio di un incontro inatteso.

Simmetrico era stato, sei mesi prima, lo stupore di Elisabetta; Elisabetta che, già in età avanzata, aveva vinto la propria sterilità concependo un figlio di nome Giovanni, annunciato a sua volta da un angelo al padre Zaccaria: “Sarà grande davanti al Signore, e non berrà vino né alcuna bevan-

da inebriante, e sarà colmo di Spirito Santo fino dal seno di sua madre.” Lo stesso Zaccaria venne costretto, a causa della sua incredulità, a rimanere muto fino al giorno del parto.

È la donna a cogliere il mistero, è la donna che riesce a parlarne, rivolgendo all’angelo la domanda faticosa: “Come avverrà questo, poiché non conosco uomo?” Ecco il problema di Maria. La tradizione le aveva insegnato a pregare una divinità distante, che poteva forse apparirle in sogno, ma che era incapace di donarsi. I costumi della tribù, inoltre, l’avevano preparata ad accogliere uno sposo sconosciuto. Il segreto della conoscenza, lo stesso per cui Adamo ed Eva erano stati cacciati dal Paradiso Terrestre, doveva essere sciolto nell’estasi e nel silenzio della prima notte di nozze. Questo silenzio viene rotto per sempre dalle parole di Maria: “Io non conosco uomo.”

È uno sposo nuovo quello che arriva: “Lo Spirito Santo scenderà su di te e la potenza dell’Altissimo ti coprirà d’ombra; per questo, ciò che nascerà sarà santo e verrà chiamato Figlio di Dio.” Maria intende e acconsente: “Ecco la serva del Signore, si faccia di me secondo la tua parola.”

Attraverso la parola si attua l’inedita relazione tra il divino e l’umano; questa parola vuole attraversare le ombre del mistero, vuole istituire per l’eternità un dialogo a vantaggio di coloro che credono. Se la generazione avviene nell’ombra, la stessa ombra fa da intervallo alle due luci. La prima si esplica nell’apparizione dell’angelo, dunque assume l’aspetto di una voce luminosa; la seconda si diffonde in terra con la venuta del Salvatore, colui che appunto proclama di essere luce.

Tutto il Vangelo di Giovanni verte sulla reinterpretazione del concetto di luce. Non si tratta più dell’alone metafisico che circonda e custodisce l’essere, simile a splendore che abbaglia e a fuoco che divora; la luce diviene il modo in cui il Figlio si presenta al mondo, nella purezza che distingue il

cammino delle tenebre dalla strada della vita. “In principio era il Verbo, e il Verbo era presso Dio, e il Verbo era Dio... In lui era la vita, e la vita era la luce degli uomini. La luce splende nelle tenebre, e le tenebre non la ricevettero.”

Si è spesso notato come nel quarto vangelo ricorrano dualismi virtualmente non eliminabili: il bene e il male, l'amore e l'odio, la schiavitù e la libertà, il basso e l'alto. Per questo motivo alcuni studiosi hanno collegato Giovanni al pensiero gnostico, oppure ad altre correnti della cultura greca ugualmente sensibili alle problematiche della catarsi. In realtà, il confine è sottile; ma nelle pagine del veggente di Patmos si attua uno dei rivolgimenti più intensi che siano mai accaduti nella storia umana. La metafora della luce, unita alla forza della parola, opera una sintesi del tutto nuova, evitando che la parola stessa venga confinata in qualche astrusa magia evocativa, e che d'altra parte la luce sia ridotta ad un principio metafisico astratto, fonte di equivoci e di paralisi.

Per questa via ogni dualismo, benché riproposto con puntualità, è condannato a svanire. Maria non può tacere, nel momento in cui riconosce nell'angelo una creatura di luce, e Gesù si fa uomo innanzitutto per parlare. Agli ebrei increduli dice: “Cercate di uccidermi perché la mia parola non ha posto in voi.” Più tardi, li accusa duramente: “Perché non capite il mio linguaggio? Perché non potete ascoltare la mia parola.” Nel Vangelo di Giovanni assume di conseguenza un'importanza estrema il Prologo (la fondazione del rapporto tra Dio e il Verbo), seguito immediatamente dalla storia di Giovanni Battista. Giovanni è la voce prima della voce, ed è la voce dopo il Verbo. È colui che testimonia, è la parola che annuncia la parola dal versante della conoscenza. In questa serie si risolve il dubbio che ostacolava la relazione: come può Dio entrare in contatto con noi in modo che il momento dell'incontro duri, in modo che il

messaggio non venga confuso con un qualsiasi fenomeno naturale, e il mutismo non prevalga sulla bocca di chi ha visto?

In questo senso Giovanni Battista rappresenta l'esperienza della profezia, così come l'altro Giovanni diviene la parola che segue l'annuncio, l'eco, la conferma della luce, "il discepolo che Gesù amava". Entrambi non soffrono tentazioni, non hanno incertezze e si stupiscono dello stupore altrui. "Voltandosi, Pietro vide che dietro veniva il discepolo che Gesù amava... Pietro dunque, al vederlo, disse a Gesù: - Signore, e di lui che sarà? - Gli rispose Gesù: - Se voglio che egli rimanga finché non vengo, che ti importa? Tu seguimi. -"

Ma è l'intera problematica del Figlio a rinnovare completamente il nostro rapporto con il trascendente. Benché nei miti più antichi non manchino le rappresentazioni della morte o del sacrificio di un dio, specialmente come simbolo della vegetazione e del seme che muore per divenire pianta, il dramma cristiano si impone per la sua inaudita potenza. Il Dio che si incarna e che appare nelle vesti del Figlio segna un punto di sintesi quasi inconcepibile. Non c'è da stupirsi che proprio questo punto, nei secoli seguenti, divenga oggetto di fraintendimenti e di eresie, quasi che il pensiero occidentale voglia rifiutare l'abbraccio della grazia, utilizzando la sua capacità critica per sottrarsi all'evento miracoloso.

Ogni cristiano è toccato da un dubbio, il dubbio della relazione. Chi nega la realtà della figura del Figlio rinnega contemporaneamente il vincolo essenziale in cui si articola il patto. San Paolo stesso, nelle sue estasi protrate, si dibatte nel tormento. Continuamente si chiede quale ruolo abbia il corpo, questo nostro corpo mortale, nel cammino della salvezza. Il *corpo glorioso* è più di un'immagine poetica, ma enuncia il nodo anziché risolverlo. Il compimento della

resurrezione si complica nell'enigmatica frase della Prima Lettera ai Corinti: "Ecco un mistero, che vi rivelo: tutti non morremo, ma tutti saremo trasformati... Poiché bisogna che questo corpo corruttibile rivesta l'incorruttibilità e che questo corpo mortale rivesta l'immortalità."

Proprio l'esempio appena ricordato, tuttavia, ci chiarisce quale sia l'ampiezza dell'orizzonte cristiano rispetto a qualsiasi altra pratica sacra. I morti risorgono con il loro corpo; non più semplici anime, non più entità depurate da quanto di terreno aveva reso difficile il trapasso. Giungeremo alla salvezza in modo integro, o non vi giungeremo affatto; e la carne, invece di pesare sulle nostre membra, si rivelerà fatta di luce, proprio in quanto la carne (l'incarnazione di Cristo) e il sangue (l'eucarestia) sono gli aspetti che rendono vera la relazione, che determinano il suo operare. **Non vi è nessun cielo senza stimate, nessuna vita nuova senza che si producano segni, segni da interpretare nella strada della luce.**

Acutamente il teologo Gunter Stemberger osserva che nel Vangelo di Giovanni l'agire e l'essere sono una sola e medesima cosa. "Chi è nella luce deve agire secondo la luce." Ritroviamo in questa unità quell'intuizione che verrà costantemente messa in discussione: dall'eresia di Ario, ad esempio, là dove si afferma che il Figlio è subordinato al Padre, in quanto ci fu un tempo in cui il Figlio non ebbe esistenza; o dal docetismo, che dichiara apparenti le sofferenze vissute da Gesù; o dal modalismo, che definisce transitoria la distinzione fra le tre persone della Trinità.

Contro questi avversari, il Concilio di Nicea tenuto nel 325 perfezionerà il Credo del Figlio generato e non creato, della stessa sostanza del Padre, Dio vero da Dio vero. Atanasio, vescovo di Alessandria, strenuo difensore della parola evangelica, scrive: "La nostra fede è questa: la Trinità santa e perfetta è quella che è distinta nel Padre e nel Figlio

e nello Spirito Santo, e non ha nulla di estraneo o di aggiunto dal di fuori, né risulta costituita del Creatore e di realtà create, ma è tutta potenza creatrice e forza operativa. Uno è il principio attivo e una l'operazione.”

Ma la controversia Trinitaria proseguirà lungo tutta la storia del Cristianesimo, precisandosi in dibattiti apparentemente distinti. Riemergerà nei dubbi sul libero arbitrio, dunque sulla predestinazione e sulla prescienza divina delle cose future. Cambierà aspetto al tempo della disputa sugli universali, che contrappone i fautori del realismo (le idee esistono effettivamente nella mente divina) ai nominalisti (gli universali sono semplici nomi, semplici movimenti dell'aria).

È sempre un dubbio che riguarda la relazione. Oggi, la stessa questione si ripresenta nel problema della forma, traducendosi nella divaricazione tra innatismo (le strutture formali sono presenti nel cervello umano già dalla nascita) ed empirismo (nulla che non sia nel mondo può essere parte delle operazioni del pensiero). L'antico problema propone ancora difficoltà illusorie. Il timore metafisico impedisce di esaminare serenamente le modalità della parola e le strade della conoscenza.

Per questo, sarà forse opportuno rileggere alcuni versetti del Vangelo di Luca: “Nessuno, dopo aver accesa la lucerna, la mette in cantina o sotto il moggio... La lucerna del corpo è il tuo occhio. Qualora il tuo occhio sia limpido, anche il tuo corpo sarà pieno di luce... Bada dunque che la luce che è in te non diventi tenebra.”

Intelligenza e artificio

Chi è il soggetto che pensa? Esiste questo soggetto? Cosa accade al nostro corpo mentre pensiamo? E inoltre: qual è la sostanza delle immagini che si producono in modo autonomo all'interno della nostra mente, il dispositivo da cui sembrano provenire le idee, le fantasie e i sogni? Questa serie di interrogativi allude a un problema specifico; è il problema dell'auto-riferimento, che numerosi intelletti occidentali hanno tentato di affrontare in modo credibile e adeguato. La tendenza all'indagine introspettiva si accentua a partire dalla Controriforma: il sogno di Amleto e il ricordo di Proust nascono infatti dallo stesso nulla, e dalla stessa ombra traggono il loro enorme valore ipnotico. La vera domanda metafisica del nostro tempo, infine, risulta essere il dubbio del dubbio cartesiano.

In questa domanda riconosciamo uno degli atteggiamenti tipici del romanticismo. Nella speranza di raggiungere Dio, come se Dio fosse distante dagli uomini, alcuni poeti cercano di mettere in scena una lotta tra l'uomo e l'assoluto, fingendo che la rappresentazione del combattimento valga come passaporto per l'eternità.

Oggi, la stessa propensione romantica è ancora efficace, e condiziona in modo ostinato gli studi di molti uomini di scienza, desiderosi di scoprire un nuovo mondo o di colonizzare più attentamente il vecchio. È difficile non riconoscere nelle oneste ambizioni dei profeti dell'intelligenza artificiale la caricatura dell'inventore insano di ottocentesca memoria. Da parte sua, la stampa americana sembra avere la medesima funzione dei vecchi romanzi d'appendice, sfogliati da lettori in cerca di emozioni proibite.

In realtà, il contesto è molto più serio. Ma risulta arduo distinguere la vanità dall'ardimento, nel momento in cui intellettuali privi di un'accettabile cultura filosofica si

arrogano il compito di dirimere definitivamente la questione metafisica a cui accennavamo, senza accorgersi che simili enigmi esistono proprio in quanto non hanno soluzione. Sono domande celibi.

Come pensiamo, noi? Meglio ancora, come possiamo riprodurre un organismo che pensa? Pensano gli animali, pensano gli oggetti? Una vera intelligenza artificiale, se mai esisterà, si comporterà da schiava o da padrona? Un frasario così congegnato e così riconoscibile non attende risposta. Tutt'al più, è utile a tre celebri artisti inglesi per imbastire una favola da ripetere meccanicamente nelle notti di tempesta ginevrine. È il caso del leggendario racconto immaginato da Mary Shelley e intitolato *Frankenstein*, dal nome dell'artefice maledetto che si aggira per le lande artiche dopo aver costruito una creatura infernale. Egli compiangere il proprio genio. Ma dimentica che, per definizione, nessuno può costruire una creatura.

La figlia di Byron, Lady Ada Lovelace, pur conoscendo a malapena la moglie di Shelley, ebbe la ventura di approfondire l'amicizia con un giovane ricercatore, Charles Babbage (1791 - 1871), le cui speranze più ardenti si riassumevano nel progetto di una macchina calcolatrice (*Difference Engine*) in grado di portare a termine in poco tempo calcoli laboriosi. Egli preparava inoltre il prototipo di una seconda macchina, chiamata *Analytical Engine*. Vera antesignana del calcolatore elettronico, l'opera non fu mai realizzata, ma l'intelligente e fantasiosa Ada ne descrisse le virtù in un celebre articolo.

Babbage forse fu il primo uomo a capire che, con l'ausilio di una lista di simboli, un apparato meccanico simile a un telaio poteva riuscire ad elaborare un qualsiasi insieme di numeri, seguendo procedure più o meno complesse. È il passaggio dalla semplice calcolatrice (che effettua solo operazioni matematiche e non compila sequenze logiche di più

elementi) al moderno calcolatore (che può riprodurre per mezzo di circuiti binari ogni tipo di calcolo logico consistente).

Ada Lovelace morì all'età di trentasette anni, dopo aver speso somme considerevoli nel tentativo di finanziare la costruzione della macchina di Babbage, e aver perso il resto del suo patrimonio utilizzando un sistema infallibile, inventato dallo stesso matematico nell'illusione di ricavare un guadagno dalle scommesse sportive. Figlia perfetta dei romanzi paterni, al pari di Adele Hugo, scelse di consumare la propria vita in questa personale battaglia, ritenendo forse che un segreto inestimabile si nascondesse da qualche parte, nei meandri del cervello umano.

Di lei si ricorda una definizione fondamentale della Macchina Analitica: "È solo uno schiavo, che farà tutto quello che le dite di fare." Una creatura veramente simile al mostro di Frankenstein. È opportuno ricordare che, nella dialettica romantica, il padrone è lo schiavo del suo stesso schiavo: Ada aveva interpretato il ruolo di schiava e complice di Babbage, a sua volta succube di un sogno, così come Lord Byron aveva brillantemente rappresentato a Missolonghi il dramma dell'irredentismo greco.

Ma l'avvento dell'informatica regala alla macchina quello che Babbage non avrebbe mai supposto. I circuiti binari sono lo strumento ideale per codificare ed elaborare i dati, specialmente in seguito alle ricerche di Shannon sui mezzi e i modi in cui l'informazione si attua. La prima fase degli studi sull'Intelligenza Artificiale si può rapidamente riassumere elencando i quattro nomi di Shannon, Wiener, Von Neumann e Turing. Quest'ultimo ha il merito di aver virtualmente approntato un particolare dispositivo, che dal 1936 viene chiamato appunto Macchina di Turing.

Si tratta di un nastro diviso in celle quadrate, ognuna delle

quali contiene alcune notazioni (un gruppo di simboli o uno spazio vuoto); il nastro scorre avanti e indietro, per essere letto da una testina che interpreta una cella alla volta, scrivendo di conseguenza un simbolo, o cancellandolo, o muovendo semplicemente il nastro. Lo stato interno della testina cambia ad ogni passo. È sufficiente l'interazione tra questo stato e le scritte sul nastro per determinare l'esecuzione del programma che la macchina esprime, programma che si esplica, praticamente, nella manipolazione dei dati in entrata.

La conclusione di Turing è che macchine così definite bastano per rendere operativo qualsiasi sistema formale; in altre parole, ogni procedura efficace che il nostro pensiero può predisporre, seguendo regole logicamente corrette, verrebbe di fatto tradotta costruendo una macchina di Turing. È fondamentale sottolineare che le configurazioni interne di questo tipo di macchina sono in numero rigorosamente finito; l'unico elemento potenzialmente infinito risulta essere il nastro. Dunque, quell'infinità che nei nostri processi mentali si dimostra ineliminabile viene per così dire appiattita, ridotta a una sola lunghissima striscia. La reiterazione assidua di alcuni passi ben scelti ci consentirebbe di affrontare una vasta classe di problemi.

L'incrociarsi di pochi elementi riuscirebbe insomma a riprodurre e ad ottimizzare il corso del nostro pensiero, naturalmente a patto che questo non si abbandoni a deviazioni fuorvianti. Infatti, ogni problema risolvibile in un numero finito di passi può essere affrontato tramite un algoritmo (un procedimento ben determinato di calcolo), e l'algoritmo può materializzarsi in una macchina di Turing. Tipico esempio di questa linea di ricerca è la decifrazione di un messaggio in codice. Durante la seconda guerra mondiale, infatti, Turing si era dedicato a rintracciare le chiavi dei crittogrammi predisposti dal servizio segreto della Germa-

nia nazista. Con un numero finito di azioni, ogni mistero potrebbe essere svelato; il sottinteso è che qualcun altro abbia nascosto il messaggio usando un metodo a sua volta algoritmico.

Da queste prime analisi prendono avvio la cibernetica e i moderni esperimenti in tema di Intelligenza Artificiale. Con ottimismo forse eccessivo, altri scienziati hanno ritenuto che le tesi della logica matematica e i progressi nella costruzione dei circuiti digitali potessero rapidamente condurre a una schematizzazione convincente del cervello umano.

L'ottimismo nasceva certamente dalla totale fiducia concessa al meccanismo binario, in quanto strumento adatto non solo a rappresentare ma anche a replicare alcune funzioni peculiari della nostra mente. Ora, benché l'apparato nervoso possa essere descritto come un insieme di cellule collegate tra loro da fenomeni elettrici e basate su un dispositivo di eccitazione impulsivo, bisogna ricordare almeno tre importanti realtà che differenziano questo sistema di interconnessioni da qualsiasi computer costruito finora. Innanzitutto l'enorme numero dei neuroni (circa cento miliardi di nodi, ciascuno in comunicazione con migliaia di altri); poi, il fatto che gli scambi non avvengono tramite una corrente analoga a quella che percorre un filo metallico, ma si sviluppano invece secondo una sequenza di movimenti ionici che spostano lungo il nervo un certo potenziale di azione; infine, il mutare nel tempo della struttura dei collegamenti stessi, composti ovviamente da materiale organico.

Tuttavia, nel 1943 il neurofisiologo McCulloch poteva ancora affermare che gli eventi neurali sono completamente riproducibili da un insieme di circuiti che, riecheggiando la logica delle proposizioni, si ispirano al principio binario del tutto o nulla. Una rete di interruttori, insomma.

Il primo periodo di ricerca sui calcolatori e sulle prospet-

tive dell'Intelligenza Artificiale si è articolato dunque su questo presupposto, accompagnato dall'idea non meno fondamentale che i procedimenti logici somigliassero a programmi in grado di giungere a una buona soluzione dopo un numero finito di passaggi. Ripetiamo ancora: l'algoritmo e la Macchina di Turing corrispondono a un percorso ben determinato, che si può ridurre a una successione finita di operazioni.

Ora, il problema è il seguente: può davvero una macchina che obbedisce a simili ipotesi impegnarsi in un compito più complesso, quale la comprensione di un linguaggio, o l'elaborazione di una formula matematica inedita, o la vittoria in una partita a scacchi? Gli esempi non sono scelti a caso. Nel 1957 alcuni scienziati promisero che entro un decennio il computer avrebbe parlato e conversato, avrebbe conquistato facilmente il titolo di campione mondiale di scacchi, avrebbe scoperto nuovi teoremi.

Le previsioni non si sono sostanzialmente avverate, anche se dobbiamo registrare alcuni progressi nel settore dei giochi e delle traduzioni. Non basta infatti dimostrare in modo elegante un teorema della geometria euclidea (Gelernter, 1960) per affermare che l'Intelligenza Artificiale è ormai una realtà: l'elemento che contraddistingue una elaborazione inedita corrisponde piuttosto a una breccia, un'apertura dell'intelletto, una nuova direzione di indagine. Consiste insomma nell'ampliamento del panorama esistente, e ha poco a che fare con il bombardamento esatto di un bersaglio già individuato.

I ricercatori hanno cambiato rotta; il dato qualificante della seconda generazione di studi (ricordiamo i nomi carismatici di Minsky, Newell e McCarthy) è proprio l'abbandono dei vecchi schemi in favore del cosiddetto approccio euristico. La macchina affronta un certo problema compiendo metodicamente una serie di tentativi empirici, dopo aver

immagazzinato un vasto insieme di regole e di scorciatoie desunte dal comportamento umano. Il calcolatore cerca di muoversi all'interno di un territorio straniero, imparando dai propri errori ed evitando qualsiasi modello definitivo di interpretazione.

Per quale motivo l'approccio iniziale è entrato in crisi? Occorre evidentemente distinguere tra la rappresentazione di un problema e la sua soluzione. In una fotografia, ogni immagine viene riprodotta da un insieme di punti bianchi e neri; ogni prodotto letterario, a qualunque lingua appartenga, può essere replicato da una combinazione sequenziale di due cifre, intervallata da opportuni spazi bianchi. **La differenza riesce dunque ad esprimere con efficacia la struttura del nostro mondo.**

Questo non significa però che ogni immagine sia realmente e solo un insieme di puntini di due colori, così come nessuno si aspetta che sia sufficiente pronunciare la parola *mela* per esprimere esaurientemente quello che una mela è. Se uno studente sta ascoltando una lezione, gli può essere utile schematizzare i momenti essenziali del discorso. Una volta ritornato a casa, tuttavia, quello studente non verrà mai sfiorato dall'idea assurda che le righe tracciate un'ora prima corrispondano integralmente all'evento che si è svolto. Si potrebbe anzi affermare che proprio quello che manca è la vera chiave della lezione. Gli appunti servono solo a evocare ricordi e non già a riprodurre una realtà che contiene molte più informazioni di qualsiasi elenco o lista di simboli.

Il paradosso della differenza, e specialmente il paradosso dell'Intelligenza Artificiale intesa come differenza, si presenta infatti in due aspetti diversi.

Ritroviamo il primo nella strana paralisi di Evaristo Funes. Funes è il nome del protagonista di un racconto di Borges; è un ragazzo che sviluppa in seguito a un incidente stradale la

capacità di ricordare con esattezza ogni minimo particolare della realtà. Egli dice: “Ho più ricordi io da solo di quanti non ne avranno avuti tutti gli uomini insieme, da che mondo è mondo.” E ancora: “I miei sogni sono come la vostra veglia.” Ogni oggetto viene scomposto in un numero di elementi pressoché infinito. Manca il riposo, dunque, così come non può esistere più un principio sintetico dello spazio e del tempo. “Funes, sdraiato sulla branda, nel buio, si figurava ogni scalfittura e ogni rilievo delle case precise che lo circondavano.” Infatti, se le cose si potessero tradurre in una collezione di simboli distinti, allora l’universo schiaccerebbe con il suo tremendo infinito qualsiasi nostro pensiero. Se un computer dotato di uno scandaglio ottico entrasse in una stanza e incominciasse a catalogare, punto per punto, gli oggetti che stanno di fronte a lui, non gli basterebbe una memoria enorme per contenere quello stesso insieme di dettagli che il nostro sguardo abbraccia con una sola occhiata. Parimenti, se un giocatore volesse esaminare in modo esaustivo tutte le possibili mosse di una semplice partita a scacchi, sarebbe costretto a passare in rassegna un incredibile numero di combinazioni diverse, dell’ordine di 10 alla 120. È una quantità inconcepibile, che può contenere in sé tutte le particelle della nostra fisica, dall’inizio alla presunta fine dell’universo.

Quante sono le parole che pronunciamo nel corso di una vita? Quante cose intendiamo dire con queste parole? La differenza estrema è un’utopia. Il mondo sfilaccia i suoi bordi, confonde le proprie apparenze, dilata alcuni particolari e ne dimentica altri. **Allora, ricordare significa innanzitutto dimenticare, poiché non esiste senso alcuno in una rappresentazione che intenda essere davvero chiara, davvero precisa.**

Il secondo aspetto del paradosso corrisponde alle peripezie del cacciatore di replicanti inventato da Philip K. Dick

nel romanzo *Gli androidi sognano pecore elettriche?* (1968), trasposto infedelmente da Ridley Scott nel film *Blade Runner* (1982). Il protagonista sottopone una stupenda ragazza al test di Turing. Turing inventò questo test per stabilire l'ipotetico confine del concetto di intelligenza umana. Un tecnico interroga un computer intelligente e un individuo in carne e ossa, entrambi nascosti. Il suo scopo è capire, valutando le risposte parallele che ottiene, chi sia la persona e chi la macchina. Se non riesce, allora il computer ha superato il test, e l'intelligenza artificiale ha uguagliato l'umana.

La prova, naturalmente, non è mai stata effettuata. Ma, nella finzione del racconto, il cacciatore di androidi è abituato a servirsi di una procedura simile, quindi capisce con relativa facilità che la ragazza non è un essere vivente. Nonostante la sorpresa, continua a frequentarla e in breve tempo se ne innamora; è un sentimento che avrebbe dovuto evitare con cura, poiché ogni replicante ha una data di scadenza, e muore dopo averla oltrepassata. Ma la ragazza non conosce il suo giorno, poiché il suo creatore è scomparso: questo vuoto di consapevolezza l'avvicina alla donna e all'uomo comune.

Ridley Scott ribalta l'assunto fondamentale dell'Intelligenza Artificiale. In *Blade Runner* si sottolinea che non occorre riconoscere al partner alcuna illusoria uguaglianza. È dunque goffo e sterile fabbricare procedure che mimano il nostro pensiero. **La nostra mente funziona proprio in quanto il pensiero è già diverso da sé nell'istante del suo primo apparire.** Inoltre, ci si innamora di una donna solo quando la si scopre veramente altra.

Il termine *replicante* è assolutamente ironico: non si tratta di annullare la differenza tra macchine e persone, ma di interpretare le differenze del nostro mondo in termini di possibilità di relazione. La perfezione della ragazza non basta a donarle l'anima: l'anima viene da una mancanza, da

una perdita incolumabile, da una domanda a cui non si può rispondere. Tutti noi siamo macchine che hanno irrimediabilmente perso il loro creatore. Grazie a questa perdita ci ritroviamo nel movimento e nel desiderio, e riusciamo a trascurare quella malinconia che nasce dal nostro essere mortali. Poiché non siamo copia di alcunché, non possiamo servire da modello per nessuna copia.

Infine, tutta l'opera di Philip K. Dick si articola intorno al concetto di allucinazione, dove l'allucinazione è l'immagine in quanto alterità assoluta. I personaggi di questi racconti di fantascienza attraversano senza sosta infinite illusioni; ma essi sanno, in modo oscuro, che vivere significa vivere ora, poiché il tempo della vita si coglie solo nella simultaneità. Così, ogni immagine risulta al tempo stesso attuale e distantissima. Ogni uomo intravede nell'assurdità e nella ferocia del mondo circostante una verità contemporanea, dunque può agire dimostrando un'efficacia che riposa oltre ogni logica. Di nuovo, la differenza irrigidita e paranoica si scioglie nella relazione inevitabile del protagonista con la realtà.

Ma, abbandonando queste divagazioni, occorre comunque concludere che gli studi sull'Intelligenza Artificiale si rivelano abbastanza deludenti. Lo stesso Marvin Minsky, pur evidenziando spunti notevoli ("è il vuoto soggiacente alle parole che conferisce loro una potenziale versatilità"), non può esimersi dal ricadere in un errore antico: "Gran parte del pensiero ordinario è basato sul riconoscimento di differenze." Forse è questo il motivo dei mancati progressi, intendere la differenza come uno scalino. L'approccio euristico ha portato alla costruzione dei cosiddetti sistemi esperti, procedure capaci di analizzare particolari settori dell'esperienza umana, ma incapaci di raggiungere quella visione simultanea in cui l'intelligenza si esplica.

Il computer Eliza mima una seduta di psicanalisi. Il programma SHRDLU vive in un mondo fatto di cubi e di piramidi colorate, che sposta, manipola e compone, ubbidendo alle richieste di un operatore. Ma la sua è una realtà fittizia, che non collimerà mai con il palcoscenico infinito che si apre davanti ai nostri occhi.

Un'analisi centrata sulle differenze, anche quando viene raffinata al massimo grado (il metodo LISP, basato sulle strutture ad albero, il metodo Minimax, che valuta e annulla gli scompensi incontrati nella risoluzione di un problema), non riesce mai a cogliere il punto chiave, quella fertile ambiguità che si nasconde in ogni frase, quella tendenza a sintetizzare nell'immagine un complicatissimo diagramma di rapporti ottici. **Ricordiamo che per il cervello umano le figure tridimensionali non sono più difficili delle bidimensionali e che un bambino imita con la sua voce le tonalità di tutti i linguaggi, prima di scegliere quella che lo accompagnerà durante la sua esistenza.**

Oggi, alcuni scienziati cercano di progettare computer capaci di codificare le singole parole non come semplici definizioni ma come matrici di significato, nodi di catene linguistiche che, intrecciandosi, portano a costituire il discorso. Purtroppo, questi sforzi non daranno risultati soddisfacenti finché non verrà abolito alla radice il dualismo che influenza il metodo dei ricercatori.

Non si tratta infatti di separazione tra mente e corpo (il meccanicismo cartesiano, che una generazione di professori californiani ha tentato di infrangere con l'aiuto degli allucinogeni), ma della frattura tra l'individuo e il mondo o, per meglio dire, tra la coscienza e il mondo. Non vi sarà mai progresso nello studio dell'intelligenza finché non si capirà che il mondo stesso ha un modo di essere intelligente. È il momento di abbandonare sia Dottor Jeckyll che Mister Hyde, cancellando il mito della creatura costruita, drogata, indemoniata.

La presenza delle forme

Il concetto di struttura e quello di forma sono stati a lungo confusi. Le ricerche linguistiche del novecento hanno tentato di specificare alcuni schemi che il discorso umano utilizza correntemente, ma non hanno contribuito a diradare i dubbi relativi alle priorità semantiche di cui il discorso stesso risulta costellato.

La linea di analisi strutturalista, che esplora il rapporto significante/significato e studia comparativamente le grammatiche e lo sviluppo fonetico dei diversi linguaggi, ha in realtà accantonato il problema del senso. Eppure, la questione è senz'altro cruciale, e si ripresenta periodicamente ai livelli più ovvi. Ad esempio, è importante precisare cosa divide una frase scorretta da una frase incomprensibile. Per quale motivo riusciamo a intuire con facilità il significato di una frase sgrammaticata come "Il bambino giocavano con due palline", e manifestiamo invece disagio leggendo un costruito mal formato del tipo "Due il giocava con palline bambino"?

L'apporto della psicanalisi e della psicologia si è rivelato assai più incisivo. Ma ha subito anche, inevitabilmente, l'influenza di discipline meno disposte a una verifica sul campo, in relazione alla portata e al ruolo del soggetto nella parola e nella vita. In particolare, l'approccio fenomenologico sembra profondamente incapace di cogliere i modi in cui la realtà si articola, poiché le cose dimostrano la loro leggibilità proprio nel momento in cui il buio estremo, la carenza dello sguardo e il fallimento dell'interpretazione hanno il sopravvento. La fenomenologia appare ancora viziata da un presupposto idealista, che si evidenzia nel credito concesso alla cosiddetta esperienza vissuta, all'intenzionalità di un occhio che osserva. Se si accetta una prospettiva simile, diviene inevitabile attribuire un ruolo fondamentale agli atti

della visione e della percezione, quasi che la disponibilità dell'individuo fosse sufficiente a istituire un rapporto di verità con il mondo. Ritorneremmo così all'illusione a lungo coltivata dai greci: spiegare la facoltà visiva immaginando silenziose fiammelle che escono dalla pupilla per dirigersi verso gli oggetti e catturarli.

Parallelamente, il programma del *ritorno alle cose* illustra una volta di più lo slittamento dell'essere dal paradiso delle idee al sogno paradisiaco di una concretezza trascendentale. Il ritorno a una terra perduta è pura retorica, poiché le cose sembrano, nonostante tutto, rimanere nel luogo in cui sono. Il gesto filosofico del fenomenologo si risolve allora nel sollievo che il miope avverte tergendosi gli occhiali e rallegrandosi della nuova brillantezza del cosmo; si traduce insomma nella riduzione della coscienza a strumento.

Proprio in quanto la visione è precaria, invece, il senso arriva a mostrarsi. Il senso non procede da sé, in una sorta di annunciazione pattuita. Al contrario, lo ritroviamo negli ostacoli e nella rottura degli equilibri del pensiero. L'incontriamo nel ritmo incerto dell'ombra e della luce, là dove una domanda pronunciata con voce incerta fa puntualmente seguito all'apparizione dell'angelo. Gli angeli di Klee parlano ai confini della schizofrenia, l'angelo di Benjamin parla in prossimità della devastazione.

Da parte sua, la psicanalisi ha esplorato i lapsus, gli errori della frase e gli slittamenti della lingua. È ormai impossibile credere alla trasparenza completa del discorso o alla totale padronanza di chi lo pronuncia. Così, la questione della relazione tra le cose è divenuta attuale, poiché nessuna distribuzione energetica e nessun paradigma strutturale può spiegare il presentarsi automatico degli angeli, oltretutto delle parole, dei pensieri e dei sogni.

Ma il problema si è presto complicato grazie all'eccessiva condiscendenza idealistica di alcuni ricercatori.

Il caso del linguista americano Noam Chomsky sembra eloquente: la sua elaborazione è sicuramente una delle più originali. Egli ha individuato subito il versante debole di un'analisi basata completamente sulla presunta linearità del linguaggio. Infatti, è in nostro potere scomporre una frase in elementi semplici, e anche etichettare questi ultimi secondo i dettami di un dizionario grammaticale. Ma il linguaggio che emergerà da questa operazione risulterà morto, come un animale sezionato e ucciso durante un'indagine che qualcuno ha trasformato in una macabra autopsia. Nessuna procedura meccanizzata riuscirà mai, lavorando per mezzo di successive divisioni e accostamenti, a ottenere un risultato di qualche interesse.

Chomsky perfeziona allora il metodo dei diagrammi ad albero, rintracciando la cosiddetta struttura sintagmatica del periodo. Nella frase emerge una varietà di livelli che segmenta i costrutti, lasciando spazio ad un'articolazione più completa delle parole. Si tratta in questo caso di evidenziare le differenze interne al discorso: la grammatica sintagmatica permette a un calcolatore di generare un grande numero di enunciati di una certa lingua, benché sia probabilmente impossibile riprodurre in questo modo tutti gli enunciati di tutte le lingue del mondo. Comunque, ogni proposizione può essere studiata costruendo un diagramma appropriato, nello stile delle macchine di Turing. Ritroviamo in questo frangente una perfetta corrispondenza tra pratica e teoria.

Chomsky osserva, però, che questo approccio trascura un aspetto rilevante della valenza significativa delle frasi. Inventa quindi un terzo tipo di grammatica e la chiama trasformazionale. Il metodo trasformazionale vuole interpretare i rapporti effettivi tra le parole di un testo. Cercando di spiegare il concetto in termini molto semplici, esporremo un dato di partenza: quando si parla o si scrive, i vocaboli non

si limitano a sommarsi coerentemente. Essi influenzano già, prima di essere pronunciati, il testo che si sta creando e, al tempo stesso, riflettono nel dettaglio il contesto in cui vengono a nascere. Assumono dunque ruoli specifici, quasi extra-grammaticali, in relazione all'unità più complessa che si sta proponendo.

Quello che avviene somiglia a un processo organico. Come non possiamo strappare troppi rami da un albero senza vederlo deperire, così esiste una forma del discorso che non si deve schematizzare troppo, se non vogliamo che il senso del discorso stesso sbiadisca. Infatti, è sicuramente possibile immaginare un dialogo che si svolga secondo le regole della grammatica sintagmatica, la grammatica del secondo livello. Ma questa conversazione non riuscirebbe, dopo un certo periodo, ad offrire un apporto di senso accettabile. Dunque, non saprebbe parlare della realtà.

Chomsky nota giustamente che il significato implica sempre scelta. Ma la scelta non deriva sempre da una differenza di significato: lo scopriamo leggendo frasi diverse che hanno contenuto identico, espresso con uno stile leggermente mutato. **L'applicazione facoltativa di certe regole linguistiche, quindi la trasformazione continua della trama del discorso, attua un ampliamento essenziale dell'orizzonte, aggiungendo a ogni costrutto una pregnanza maggiore, così come un corredo genetico più vasto facilita l'evoluzione della specie.**

Questa intuizione si può estendere ad altri campi cognitivi. Capita, ritornando a casa, di esplorare una strada insolita. Decidiamo di percorrerla non in vista di qualche vantaggio immediato, ma per venire a conoscenza di nuovi dati, probabilmente inutili. La scelta è dunque un elemento originario, usato spesso in modo gratuito, senza uno scopo preciso. È un principio di variazione che movimentata la struttura linguistica in cui opera.

D'altra parte, il linguaggio è tipicamente ridondante: in ambito linguistico la possibilità di scelta assume rilevanza estrema. Proprio la perdita di tempo e di spazio che sembrerebbe derivare dalla coesistenza di sinonimi pressoché perfetti permette al senso di scorrere fulmineo, facendo leva sulle ambiguità insite nel discorso.

Analogamente, le informazioni che l'arte figurativa offre superano in quantità i contenuti concettuali assimilabili in modo distinto dallo spettatore. Tuttavia, questa maggiore densità non rende l'arte meno diretta. Tutti sanno che un sorriso enigmatico giunge al cuore con grande rapidità.

Dopo queste brillanti conclusioni, Chomsky incontra un inciampo. Proprio la prospettiva allettante dell'universalità di una grammatica trasformazionale lo induce a inoltrarsi nei territori rischiosi dell'innatismo.

Esiste una grammatica universale? Certo, Chomsky è molto prudente. Ma è grande la tentazione di individuare una forma primitiva che faccia da madre a tutte le altre forme. Se una grammatica universale esistesse, allora il bambino apprenderebbe una particolare lingua grazie ad un modello razionale nascosto nel suo corpo, nei suoi nervi, nella sua mente. In breve, avremmo identificato la finestra attraverso cui la nostra coscienza si apre al mondo, e la griglia che permette al nostro pensiero di sviluppare la maggior parte delle sue qualità adulte. Sotto la superficie delle azioni quotidiane navigherebbe una forma profonda, una matrice in attesa di germinare. E l'arte, naturalmente, sfrutterebbe questa facoltà per eludere le sovrastrutture linguistiche che ostacolano quotidianamente la visione limpida della luce.

Il limite di un simile modello è evidente. Non sappiamo dove si trova questa finestra e su cosa si affaccia; non sappiamo dove è situato l'occhio che guarda. Se in noi esistesse una disposizione formale originaria, che qualcuno

ci ha dato o che è stata selezionata nel corso della storia della specie, il nostro rapporto con il mondo si tradurrebbe in un intersecarsi infinito di aperture; dietro ogni occhio saremmo costretti a cercare un occhio più segreto, come in un labirinto infinito di specchi. Se invece accettassimo i postulati dell'innatismo, applicati alle forme o alle idee, ogni interpretazione si annullerebbe nella replica di uno stampo prefissato, per quanto vario, duttile e maneggevole. La nostra mente diverrebbe un setaccio in grado di discriminare sempre e solo un tipo particolare di sensazioni, ubbidendo quasi a un precetto estetico, costantemente ed esclusivamente innamorata di se stessa.

In entrambi i casi, una teoria così definita corrisponde al riflesso speculare del realismo o dell'empirismo ingenuo, poiché immagina un'entità preesistente a cui un'altra entità si adegua. Non importa che il primo mobile sia nel mondo o nel pensiero: a rimanere in ombra è comunque quella capacità di relazione che pure sembra manifestarsi nella realtà, senza steccati e senza privilegi.

In maniera analoga si presenta l'errore della *Gestalt*. La Gestalt, o psicologia della forma, esamina correttamente la capacità umana di aggiungere all'elenco delle percezioni che provengono dal mondo un principio sintetico capace di offrire, grazie alle relazioni tra le parti, un nuovo dato, che ha maggior valore della somma dei singoli elementi della situazione. Gli esempi sono moltissimi: la melodia che impariamo rapidamente a fischiettare, l'immagine nascosta che non riesce a ingannare la nostra intuizione, la persistenza di una medesima qualità cromatica sotto la luce più intensa e nel buio più completo, i segni parzialmente coperti che vengono subito interpretati come le lettere di una frase, i giochi della fantasia con i contorni delle nuvole, la tecnica cinematografica della dissolvenza incrociata, l'ambiguità di

un quadro. Sono tutti fenomeni a cui non si possono applicare gli strumenti dell'analisi e della differenza. Gli studiosi gestaltisti sottolineano l'importanza della forma, sia questa acustica, ottica, tattile o semplicemente pensata.

È certamente merito di una legge formale se ciascuno di noi riesce a vedere in un certo disegno, non del tutto chiaro, alcuni particolari armonici, invece di un gruppo confuso di linee. Quando parliamo con un'amica, il brusio del traffico scompare, e alla nostra attenzione si offre soltanto il ritmo di un dialogo che sembra interessarci. Ma un grido di saluto che proviene da lontano ci dimostra subito come il brusio di fondo persista, e sia colto alla perfezione dal nostro orecchio. **La forma emerge dunque da un mare indifferenziato. Viene continuamente messa a confronto con altre forme, e riprecipita a sua volta nel grande mare se una relazione diversa si impone.**

Ogni rapporto che intercorre tra l'uomo e la realtà sembra ispirarsi a questo principio. La presenza delle forme è tanto efficace che un individuo a cui è stato amputato un braccio conserva a lungo la rappresentazione interiore della parte mancante, avvertendo un dolore reale se qualcosa interferisce con l'area in cui l'arto dovrebbe trovarsi.

Da qui ad affermare che il pensiero stesso è una forma in perenne interazione con altre forme il passo è davvero breve. Inoltre, quasi tutti i fenomeni legati alla visione sono inspiegabili se non si dà credito al modello della Gestalt. Innumerevoli test lo confermano.

Avvicinandoci ad una tela dipinta con la tecnica puntinista di Seurat, troviamo una distanza oltre la quale si smarrisce ogni percezione distinta dell'immagine che viene rappresentata; esattamente come, allontanandoci dalla stessa tela, arriviamo a non riconoscere più come figura quella macchia che appare al limite dell'orizzonte ottico. Il nostro apparato visivo opera continuamente una valutazione del mondo cir-

costante, mettendo a fuoco, non solo in termini fisici, una particolare linea di immagini, privilegiando dunque un gruppo di forme rispetto a un altro. Non c'è esperienza passata che ci possa essere di aiuto in questo delicato compito, così come non sembra esistere una specializzazione al riguardo di particolari cellule della retina. Non riscontriamo insomma alcun dispositivo ideale, alcun dispositivo organico che favorisca una forma e ne accantoni altre, né un simile meccanismo sarebbe concepibile, in quanto abolirebbe alla radice qualsiasi possibilità di scelta.

È paradossale che proprio alcuni ricercatori della Gestalt si siano mossi alla ricerca di un parallelismo o di un isomorfismo fra il mondo e il sistema nervoso, nella speranza di spiegare i fenomeni appena menzionati. Se infatti ritrovassimo un determinato isomorfismo, a livello della mente o del corpo, saremmo costretti ad attribuire a questa struttura un significato straordinario. La paragoneremmo ad una zattera galleggiante nel tempestoso oceano delle associazioni. Al contrario, è voce comune che lo schematismo del pensiero derivi piuttosto dall'attenuarsi di un'infantile capacità mimetica, grazie a cui intendevamo sfumature e dettagli che oggi sembrano spariti. Così, si tramanda che nel Paradiso Terrestre Adamo ed Eva parlassero con gli animali, e ogni ritorno alla natura, che abbia come protagonista San Francesco o Sigfrido, viene letto come un rinnovarsi delle indebolite disposizioni dell'intelletto umano.

Ha certamente nuociuto alla Gestalt un complesso di inferiorità nei confronti della scienza fisica (alcuni studiosi hanno perfino cercato di imbastire un paragone problematico fra la teoria del campo e il principio della forma). Altrettanto dannoso si è rivelato il tentativo di applicare in ambito propriamente curativo alcune ipotesi percettive, poiché in tal modo si è ritornati piuttosto a quell'approccio energetico che enfatizza le presunte pulsioni dell'essere umano, e con-

duce direttamente ad una sterile drammatizzazione dei conflitti interni.

Più interessanti sembrano le osservazioni che esulano dal terreno psicologico e approdano ad un esame innovativo dei fenomeni mnestici e delle metodologie di apprendimento.

È molto importante notare che qualsiasi forma tende a sopravvivere. Quando una persona ha imparato a usare una bicicletta, ad esempio, sarà impossibile che se ne possa dimenticare davvero; e una poesia che abbiamo studiato a memoria negli anni del liceo ci ritornerà talvolta in mente, senza aver perso nulla della sua compiutezza, e senza alcuna apparente ragione.

D'altra parte, basta osservare una figura disegnata sopra un foglio. Divertiamoci a cancellare alcuni tratti scelti a caso: la figura non verrà compromessa, almeno fino a quando non avremo eliminato una quantità davvero rilevante del suo tracciato. La forma resiste a un certo numero di colpi, quasi lottasse per la sua sopravvivenza, anche se non si tratta di una struttura organica. Inoltre, un particolare insignificante può evocare nella memoria una scena complessa, come Proust ben sapeva, mentre il contrario accade di rado. Ancora, affinché la relazione con un'altra persona si estingua davvero, non basta che venga a mancare qualche elemento della relazione stessa; la morte di un parente che ci era caro non estingue affatto la verità attuale del rapporto, e il lutto si sviluppa come reazione a un nascondimento, a una trasposizione della figura che tuttora rimane presente, tuttora non ci lascia soli.

In questo non vi è davvero differenza tra la realtà fisica e le rappresentazioni mentali. Ma, invece di ricercare una serie pressoché infinita di isomorfismi, occorre piuttosto riflettere sulla coincidenza naturale che, rivelando infinite possibilità di relazioni, porta ad evidenziarne proprio una.

Che questa abbia la tendenza a sopravvivere, poi, non dovrebbe stupire più di tanto, nel momento in cui comprendiamo che è la persistenza a caratterizzare la forma.

Il discorso si complica, poiché si confonde con i dubbi che nella storia del pensiero occidentale hanno sempre investito il concetto di immagine. Parlare di immagine autonoma, infatti, equivale ad evocare un fantasma, come se non potesse esistere un automatismo che prescindendo da una sostanza, da un essere nascosto. Oppure, l'immagine in quanto entità autonoma viene paragonata alla fantasia e all'illusione, termini che non rivestono un ruolo incisivo, nel linguaggio e nella realtà.

Il vocabolo *immaginario* viene usato dunque per riflettere un'alterità che si associa facilmente alla differenza. Sarebbe più esatto parlare dell'immagine in termini di relazione, perché di fatto è una relazione quella che si manifesta nell'attimo in cui un'immagine emerge. **Parleremo di immaginario, invece, là dove si tratta di riconoscere qualcosa che ci è fondamentalmente noto, ma che vogliamo esplorare nella luce di una radicale diversità.** Possiamo così fingere un sentimento, o replicare nella nostra mente il volto della persona amata, senza che per questo vi debba essere una relazione tra noi e questa persona. Possiamo anzi inventarci una donna amata, e soffrire o godere della lontananza estrema che intercorre tra il desiderio e la sua improbabile realizzazione. Si tratta ancora dello schema di Hyde, ovvero dello schema di ciò che si nasconde, e si nasconde in quanto è troppo nostro, e trae dall'ombra un certo potere, un certo fascino, una rilevanza che non possiamo direttamente riconoscere a noi stessi.

Ma la vera immagine ci appare in modo automatico. Quando guidiamo un'automobile, e pensiamo ad altro, l'immaginario viene confinato all'interno del nostro pensiero,

che fluttua romanticamente dipingendo sogni; intanto, continuiamo a guidare senza scontrarci con i paracarri: ogni paracarro diviene un'immagine efficiente, nello spazio e nel tempo, presentandosi al nostro sguardo. La relazione con la strada, con la forma della strada, continua indisturbata. In modo simile riusciamo a valutare la bellezza di un'opera d'arte, o la profondità di un incontro che pure si svolge mescolandosi a centinaia di altre impressioni.

C'è dunque nella relazione qualcosa che riguarda la contemporaneità (la simultaneità) e l'automatismo. Quest'uso innovativo del tempo non nasconde però alcun fantasma minaccioso, e non riguarda il dubbio o il timore di una qualunque perdita. Se è vero che la forma si configura come la disposizione in assoluto più probabile, allora è questa probabilità che determina la sua capacità di sopravvivere, quel valore per cui un episodio qualsiasi si imprime dentro di noi in modo inconsueto, che lo si voglia o no.

Il privilegio della forma consiste nel suo manifestarsi integra, intera, intatta. Ma non è lecito risolvere in modo affrettato la questione, quasi volessimo chiarire un delitto appena avvenuto, che riguarda il simbolico più dell'immaginario, l'analogia più della similitudine. In realtà, la traccia di riferimento della relazione è il tempo, poiché nel tempo sta la chiave delle forme. Non parliamo qui di tempo inteso come durata (l'**aiòn** greco), né del tempo inteso come taglio e divisione. Alludiamo all'istante, alla sospensione del movimento in cui riposa la simultaneità. Nell'etimo della parola attimo, infatti, qualcosa rimanda al non diviso (**èn atòmo**, in un istante) e qualcosa accenna al respiro, al fiato vitale, al vento (in un attimo, in un fiato). Il respiro, ovvero l'atto che ci mantiene in vita, è un soffio costante eppure immobile. Somiglia alla nuvola di fumo che il sacerdote sacrifica agli dèi, che scompare nel cielo senza disperdere il suo messaggio. Nell'apparizione/sparizione ha origine il tempo.

Sintesi: Relazione

Le particelle indistinguibili: La ricerca scientifica nota che struttura e forma sono entità diverse. Riguardo alla forma, occorre menzionare l'importante principio proposto da Pauli: è impossibile per due particelle identiche trovarsi nello stesso stato. Il mondo è dunque costretto a perseguire la massima varietà di effetti. Analogamente, recenti teorie fisiche intendono interpretare in modo meno meccanico il divenire dei fotoni e degli elettroni, individuando un insieme di rapporti formali efficaci all'interno della materia.

Il problema di Maria: Il pensiero occidentale si arresta spaventato contemplando il mistero della morte. È l'immobilità dell'essere a precludere ogni speranza: se i viventi sono destinati a svanire nel buio, la nascita diviene un evento incomprensibile. Nella domanda di Maria, che si chiede come potrà partorire senza aver conosciuto uomo, si esprime il dubbio della nostra origine dal nulla. La risposta evangelica allude a una parola di luce che nessun divieto può frenare, e affronta la verità della relazione, nell'eternità e nell'attualità.

Intelligenza e artificio: I progressi e i fallimenti dell'Intelligenza Artificiale evidenziano l'inadeguatezza di un approccio basato sull'analisi delle strutture. Benché la combinazione di due segni riesca a riprodurre ogni insieme di vocaboli e qualsiasi immagine, l'intelligenza umana non si risolve nella binarietà. Gli oggetti compresi nello spazio di una stanza sono infiniti, così come le possibili mosse di una partita a scacchi superano in numero le stelle di tutte le galassie. Nessuna serie di interruttori, nessun algoritmo è in grado di esaurire la realtà. Il nostro pensiero si dimostra continuamente diverso da sé.

La presenza delle forme: In linguistica, in psicologia, nello studio della percezione, l'evidenza delle forme è un dato incontestabile. La forma tende a sopravvivere: viene automaticamente selezionata dal nostro sguardo, che procede aggregando e disaggregando lo spettacolo che gli si presenta. Inoltre, la forma sembra determinata dalla simultaneità dei tratti che precisano un'immagine. Ma l'immaginario è un'elaborazione dell'alterità, mentre la forma si traduce in una relazione attuale, in cui il tempo si rivela istantaneo.

QUATTRO ESEMPI

Lo sguardo e la luce

Le vicissitudini della luce si affiancano, nel corso della storia, a quella ricerca del punto irraggiungibile che ha turbato in modo assiduo la nostra immaginazione e il nostro intelletto. Che la luce si muova nell'oscurità non comporta problemi: il terrore del buio è in gran parte un pretesto, il retaggio sbiadito di un'antica paura. La questione vera, invece, è che nessuno sa vedere il luogo da cui la luce proviene. **Il centro di luce è un centro paradossale; oltre la barriera del fuoco, oltre gli illusori recinti del cosmo, avviene qualcosa, in un'estrema regione dello spazio e del tempo, che si lascia definire solo in termini di alterità.**

Scriva Roberto Grossatesta, teologo inglese nato nel 1175, maestro a Oxford e vescovo di Lincoln: "Ritengo che la forma prima corporea, che alcuni chiamano corporeità, sia luce... La luce, dunque, che è la prima forma della materia creata, moltiplicandosi da se stessa per ogni dove in un processo senza fine ed estendendosi in ugual misura in ogni direzione, al principio del tempo si diffondeva traendo con sé la materia... Necessariamente, quindi, la luce, che in sé è semplice, mediante un processo di moltiplicazione infinita fa sì che la materia, a sua volta semplice, acquisti le dimensioni di una grandezza finita."

Abbiamo riportato questa lunga citazione per illustrare come, ai confini dell'eresia, un pensatore cristiano abbia potuto predisporre un'ardita costruzione metafisica, equiparando la luce alle forme e ipotizzando che nei primi attimi di vita dell'universo la gravità della materia si sciogliesse con

naturalezza in un grande diluvio luminoso. Una visione niente affatto assurda, poiché la luce esprime senza dubbio l'Altro, sia che quest'Altro rivesta le sembianze di un Dio personale, sia che al contrario si nasconda in una specie di cavità ontologica, un vuoto da cui prende valore tutto il pieno di cui il mondo sembra costituito.

Superati gli errori dell'energetismo ottocentesco, il pensiero occidentale ha ripreso a corteggiare questa presenza assente, evidenziando tuttavia una perplessità, un'angoscia, quasi una stanchezza interiore; una stanchezza che deriva forse dal protrarsi di una lotta inutile.

Il problema riguarda infatti l'uomo, l'uomo che si finge figliol prodigo. Tutto avviene come se, per qualche motivo arcano, il progresso scientifico avesse assunto le parvenze di un sacrilegio, e l'incessante produzione di strumenti e di macchinari avesse ingombrato la strada che intercorre fra la Terra e l'inconoscibile punto di luce. Inconoscibile, ma non irrapresentabile.

Se rivolgiamo uno sguardo al passato, scopriamo che molti pensatori hanno considerato Dio alla stregua di una sostanza. Purtroppo, le speranze rivolte a uno sfruttamento efficiente e rapido di questa sostanza (speranze che comportavano, in realtà, l'asservimento parallelo della natura e dell'uomo) si sono ben presto rovesciate, evocando la maledizione che un padre offeso lancia contro il figlio ribelle. Ma un padre deluso dal figlio, un padre tremendo, un padre che ritiene d'essere nel giusto, cosa può inventare per esprimere meglio la sua condanna? Può sparire, ad esempio. La scomparsa repentina provoca allora il lamento del filosofo, che immediatamente proclama il tramonto della metafisica, quell'astro malinteso di cui si voleva riconoscere solo il lato diurno. Viceversa, è proprio perdurando l'assenza che il dialogo può iniziare.

Non a caso, sono le manifestazioni ostinate di alcuni

pazienti apparentemente inguaribili a spingere un gruppo di medici a ricercare nuovi metodi di conforto e di cura. Sigmund Freud incomincia a esplorare le proprie incertezze soggettive, riconoscendo in uno schema di spostamenti e di condensazioni un dispositivo in grado di configurare compiutamente il rapporto dell'individuo con la realtà. Che le scene primarie corrispondano ad un sogno o ad un episodio vissuto, non importa molto. Essenziale è invece che una donna chiamata Dora elabori, intorno a una certa mancanza, la propria particolare relazione con gli altri; ovvero, interpretando il problema in termini assoluti (accenniamo al versante esoterico, ebraico, nascosto), la propria speciale relazione con l'Altro.

Iniziando a domandare e, ancor di più, iniziando ad ascoltare, Freud scopre che un nuovo rapporto viene a istituirsi tra paziente e analista, forse nel nome di un amore, ma di un amore radicalmente inconsueto. Il Transfert è senza dubbio una relazione; è, anzi, il filo invisibile che sembra sostenere il corso della relazione terapeutica. Freud, dunque, ha buoni motivi per chiedersi cosa il Transfert sia.

La risposta non potrà mai essere definitiva, poiché stiamo considerando un elemento che non si lascia facilmente addomesticare. Il Transfert è uno spostamento affettivo? È un meccanismo che viene indotto, che il paziente subisce al pari dell'ipnosi? È un modo di manifestare la resistenza al colloquio, caricando di connotazioni antiche la figura dell'analista, cercando dunque di attualizzare un conflitto inconscio con il preciso scopo di bloccare la sua soluzione, grazie a un investimento eccessivo di energie psichiche?

Nessuna di queste interpretazioni sembra convincente. Freud deve fronteggiare quel problema dell'immagine, del fantasma e dell'*imago* che aveva già sconvolto il sonno di molti artisti e di molti scienziati. L'ambiguità della psicana-

lisi consiste infatti nel supporre, in modo non del tutto sincero, l'esistenza di un passato infantile talmente plastico e vivo da divenire base di ogni inciampo seguente.

Sarebbe certamente magnifico rintracciare la grande fonte dei sogni, il momento cruciale della nostra formazione, l'Edipo che cammina verso Tebe, prima di avere ucciso il padre e interrogato la Sfinge. Purtroppo, questo passato infantile si riscontra solo analizzando a ritroso l'adulto, poiché le ricerche condotte sui bambini hanno sempre preso una strada diversa. Nessuna indagine ha mai evidenziato un percorso che conduca in modo univoco alla costruzione o alla frammentazione dell'Io; si è dimostrato, invece, quanto sono numerose e varie le risposte a uno stesso trauma presunto.

Non è un evento particolare, insomma, non è l'educazione, non è la società, non è l'ambiente familiare a tessere quella trama di cui l'individuo parla, ritrovandosi in una modalità di transfert. Una modalità che si sostanzia di immagini, ma che nelle immagini non si risolve.

Nemmeno possiamo rifarci all'ipnosi, in quanto non c'è nulla, dentro o prima, da rivelare davvero. Anche l'ipotesi dell'esistenza della struttura psichica denominata da Freud *complesso* tende a dimostrarsi inesatta. La domanda reale riguarda, invece, il qualcosa a cui si resiste. È forse un episodio inconfessabile? No, sicuramente no, poiché la resistenza sposta continuamente i suoi confini e sembra allestire di volta in volta un argine più adatto. Si tratta allora della resistenza alla cura? Nemmeno, perché questa resistenza è più un sollievo di una fuga, e si articola quasi gioiosamente a riempire i vuoti della personalità. **Al contrario, nel Transfert sembra rinnovarsi quella relazione con l'invisibile che ci costringe a divenire soggetti di verità.** Che poi questo avvenga ai tempi del puritanesimo vittoriano o negli anni della liberazione dei costumi, poco importa.

Si apre così la grande discussione sull'inconscio, la cantina abbandonata che dovrebbe ospitare, nella prima redazione teorica, gli attrezzi dimenticati dalla coscienza, e che in seguito assume invece una valenza più forte, assoluta, simile a una caverna da cui proviene la voce di un oracolo. Il novecento si arresta davanti a questo nulla: lo spiega balbettando, si rifiuta di interpretarlo con semplicità. Dimentica che solo nei pressi di un vuoto il nostro pensiero può ricevere movimento, così come il turbiniio dell'aria si manifesta attraverso successive rarefazioni e condensazioni, e il suono di una musica si esprime tra silenzi struggenti ed altissimi timbri. Ma il vuoto che viene soprannominato inconscio (fingendo che davvero esista una coscienza, meccanicamente derivata dalla tradizione filosofica più esangue, vera immagine tremolante riflessa nell'acqua, vero fantasma dal respiro incerto) si qualifica subito come sede dell'alterità essenziale.

Ecco il punto dove si incontrano l'esistenzialismo tedesco, lo strutturalismo francese in versione lacaniana, e le molte scuole avverse in cui la psicanalisi si divide. A onor del vero, è proprio la scintillante versatilità di Lacan a cogliere gli aspetti principali della questione.

Lacan osserva che l'inconscio è strutturato come un linguaggio. Inaugurando la tripartizione Immaginario, Simbolico, Reale, egli reinventa con efficacia gli antichi schemi freudiani. Ma è la presenza, è la fondazione ontologica dell'Altro ad aprire una via verso l'orizzonte infinito delle combinazioni linguistiche. Il reale, infatti, arretra inesorabilmente e il soggetto... "Il soggetto è quel sorgere che, appena prima, come soggetto, non era niente, ma che appena apparso si fissa come significante." *I quattro concetti fondamentali della psicanalisi*, 1964. Ancora: "Il modo della mia presenza al mondo è il soggetto in quanto, a forza di ridursi

a questa sola certezza di essere soggetto, diventa nullificazione attiva.”

È come se l'individuo, dopo aver a lungo ammirato e utilizzato gli oggetti che ha trovato sparsi sul palcoscenico dell'universo, cedesse di schianto e, scrutando il buio della platea, si riconoscesse nel nulla che sembra circondarlo. Secondo la celebre formula, il desiderio dell'uomo è il desiderio dell'Altro; l'uso del genitivo rimane volutamente ambiguo, poiché noi desideriamo senza sosta l'Altro, ma è l'Altro, il pubblico misterioso, ad avere l'obbligo di riprodurre questa tensione fondamentale, continuando a desiderare noi.

Qualcosa comunque sfugge. Paradossalmente, l'analisi lacaniana assomiglia e vuole assomigliare ad un elaborato espediente retorico. Leggendo i *Seminari*, sembra talvolta di ammirare il negativo di una importante fotografia, purtroppo perduta; la parola della parola incrocia la massima dimenticanza, così come l'interesse di un dialogo si rivela nel momento in cui viene a smarrirsi il tema, e qualcosa continua, intanto.

È il nodo linguistico a dimostrarsi centrale. Secondo Lacan il reale è **tùche**, caso, incontro fortuito e continuamente mancato. Il reale si manifesta in un semplice rumore, nel suono della mano che batte sul muro e ci sveglia, nell'invocazione del figlio morto al padre dormiente: “Padre, non vedi che brucio?” (dall'*Interpretazione dei Sogni* di Sigmund Freud, ultimo capitolo: “Un padre ha vegliato per giorni e notti vicino al letto di un suo bimbo ammalato. Dopo la morte di questi, egli va a riposare in una stanza attigua... Dopo qualche ora di sonno, il padre sogna che il bimbo è vicino al suo letto, gli tocca il braccio, e gli mormora con un tono pieno di rimprovero - Papà, non vedi che brucio? - Egli si sveglia, vede una luce viva che viene dalla stanza mortuaria,

vi si precipita, trova il drappo e un braccio del piccolo cadavere bruciati da una candela che si era ribaltata.”)

È infatti nella realtà che il cadavere del figlio sta bruciando; il padre, riscuotendosi dal torpore, viene irrevocabilmente preso al laccio dal corto circuito del reale e del simbolico. Quella luce viva rappresenta il bagliore della rinascita e la definitiva consunzione della carne. Quella luce brucia come il bambino bruciava di febbre, come brucia il desiderio paterno di rivedere il figlio ancora vivo, come brucia l'intuizione suprema del contatto con il reale. Allora, il reale sarebbe la morte, in senso stretto? Oppure si tratta di un dato che ci arriva incessantemente dal nulla, nell'istante precario che precede la nostra reazione, tesa a smentire questo nulla attraverso la creazione di un'immagine?

Nell'angoscia della domanda disperata riposa l'articolazione della nostra vita. C'è il reale, vicinissimo, adiacente, eppure immensamente lontano; c'è l'immagine evocatrice, che riflette insieme il senso di colpa e il desiderio del padre (per l'esattezza, il desiderio di essere in colpa), impersonando dunque la coscienza del sognatore più della cosa che in quell'attimo viene sognata (nella sequenza inversa, Amleto che vede lo spettro del padre di Amleto). C'è, infine, l'ordine simbolico, la serie dei segni rivelatori, che riescono a essere tali proprio perché l'inconscio, quella cosa che noi non sappiamo e non sapremo mai, si rivela strutturato come un linguaggio: “L'inconscio è la somma degli effetti della parola su un soggetto.”

Per questo motivo il soggetto è barrato, “in quanto costituito come secondo rispetto al significante.” L'inconscio allora è “ciò che si richiude dopo essersi aperto”, mentre il reale resta definito alla stregua di un impossibile. Il Transfert diviene la relazione essenziale attraverso cui l'inconscio si dimostra.

Parallelamente, il soggetto intraprende un processo di

esplorazione senza sosta, utilizzando ad esempio come scandaglio quello che Lacan chiama “oggetto a”, il rocchetto che il bambino sposta, tirandolo a sé e subito dopo gettandolo via. Questa *a* minuscola è la metafora trasparente del soggetto, che si riduce a poco, quasi a nulla, che si stacca dalla sua pretesa onnipotenza e riprende a muoversi nel mondo delle apparenze, in una perenne alienazione. “Il soggetto non è soggetto che per il fatto d’essere assoggettamento al campo dell’Altro.”

Lo sguardo stesso si configura come “oggetto a”. Lacan distingue l’universo rappresentato dall’ottica geometrica classica, secondo le leggi della prospettiva e del cammino rettilineo della luce, dalla visione vera, che procede negli inganni dell’anamorfose. Lo sguardo che noi gettiamo nel campo visivo è infatti capace di riconoscere il teschio che si nasconde nel quadro degli *Ambasciatori* dipinto da Holbein, appropriato simulacro di una morte a cui l’individuo va incessantemente incontro. Lo sguardo riconosce la morte, il soggetto sa di cadere senza fine nel campo del nulla.

Quanto alla luce, Lacan nota che essa non segue quasi mai una disposizione rettilinea, ma anzi si irradia, sfavilla, “è fuoco, fonte zampillante di riflessi.” Lacan è troppo francese per non cedere alla seduzione delle immagini in movimento, ai fuochi d’artificio del discorso, al teatro che circonda la nostra coscienza, immagine tra mille altre immagini. Troppo rigoroso, d’altra parte, per non avvedersi che la luce è ciò che ci guarda, che ci sta guardando nell’istante attuale. **La luce non corrisponde affatto alla superficie riflettente e luminosa che il nostro pensiero crede di individuare.** Se accettiamo questo rilievo, diviene inevitabile il rimando all’aldilà, alla profondità, a quell’ordine simbolico che fa da impalcatura invisibile ai gesti dell’uomo.

Cartesio risulta allora definitivamente confutato, poiché è illusorio ritenere che possa esistere un punto di vista

privilegiato, un *Io penso* in grado di sottrarsi all'alterità incombente. Tuttavia, in modo altrettanto indubbio, la panoramica lacaniana risente ancora della filosofia del punto di vista, anche se il punto viene capovolto, spostato nel buio, drammaticamente inteso come centro virtuale dell'occhio interno. È vero, il punto di luce è un punto vuoto; ma assimilare questo vuoto ad un nulla spoglia l'analogia del suo valore.

Abbiamo già ricordato, infatti, che la relazione si accosta all'analogia, mentre l'immagine resta obbligata a sostanzirsi in quanto ombra, in quanto mimesi, in quanto riproduzione di una sostanza più o meno esistente. Si potrebbe obiettare che anche nell'analogia una cosa si rapporta a un'altra, e trae da quest'ultima il suo significato; ma, al contrario, è importante sottolineare che l'analogia si sviluppa nella contemporanea assenza e presenza di un oggetto, valicando i confini della copia, abolendo il concetto stesso di modello. Di questa raffigurazione *in absentia* troviamo un efficace esempio nell'apologo di Zeusi e di Parrasio, i pittori greci che si sfidarono per stabilire chi dei due fosse il detentore dell'arte perfetta. Zeusi dipinse dell'uva, che subito attirò alcuni uccelli, desiderosi di mangiarla; Parrasio indicò invece al rivale un velo, costringendolo a pretendere che questo velo venisse tolto, scoprendo l'opera in gara. Ma l'opera era il velo stesso.

Ora, Zeusi concepisce l'arte come un'abilissima rappresentazione del reale, ed è questa la segreta, impossibile speranza dell'immaginario: eliminare la differenza nel momento in cui la si coglie appieno, eccitando così il desiderio, o per meglio dire trasformando la pulsione (l'istinto di cibarsi degli uccelli) nel desiderio (desiderio condannato a infrangersi contro il muro paradossale che sostiene la copia). Viceversa, e correttamente, Parrasio dipinge un velo,

che inganna lo spettatore senza aver nemmeno bisogno di fargli toccare la parete; inganna, ma al tempo stesso si dimostra tramite di verità, poiché ci spinge a domandare cosa c'è dietro, e dietro c'è sempre qualcosa. **L'uva dipinta non sarà mai commestibile; ma il velo dipinto è un velo vero, in quanto risulta analogo all'oggetto che sembra rivestire e che invece svela.**

L'ordine simbolico non è dunque costretto a ubbidire ad alcuna legge di somiglianza, così come un vaso non deve contenere necessariamente qualcosa per essere definito un vaso. Stiamo accennando proprio al privilegio della forma, alla sua autonomia. **La luce, allora, diviene la condizione dello sguardo e il movente attraverso cui ogni forma si fa tale, cioè non solo si manifesta ma anche attua il suo valore.** Ancora Lacan: "È grazie allo sguardo che io entro nella luce, ed è per lo sguardo che ne ricevo l'effetto. Dal che deriva che lo sguardo è lo strumento attraverso cui la luce si incarna."

Se vogliamo proseguire, dovremo notare che lo sguardo tende all'inganno, ma ingannandosi si dissolve nella verità della luce. La luce è d'altra parte quel vuoto, quel bagliore estremo, quel buio che, nominandosi, permette ai simboli e alle forme di specificarsi, offrendo al discorso il suo ritmo. Così, diciamo che l'aquila è il simbolo della regalità, ma sappiamo forse cos'è questa regalità? Ne parliamo con i simboli, ne parliamo come si fa indicando un vuoto, ma ne parliamo.

Rintracciando analogie, ci muoviamo come un uomo che si appoggia ai sassi distesi sul letto di un torrente. Entrando in relazione con una donna, fissandola a lungo negli occhi, non vediamo propriamente nulla; in questo modo la donna può sparire davanti a noi in quanto oggetto (in quanto immagine, in quanto riassunto di incertezze) e riapparire

subito, tornando ad essere se stessa.

Misteriosamente, infatti, non si riesce mai a istituire una relazione imponendosi ad una persona o ad una cosa, studiandola, sezionandola, interpretandola; al contrario, la persona o la cosa viene rimessa automaticamente in gioco quando la relazione si dimostra viva.

Poco fa, ad esempio, abbiamo immaginato il corpo di una donna che era lontana e che ora sta accanto a noi; adesso, pur essendo lei così vicina, riconosciamo semplicemente alcuni minimi particolari del suo viso, del suo vestito, degli ornamenti. Sono questi, attualmente ed eternamente, i simboli della relazione. Mediante loro può avverarsi quell'amore di cui ci accorgiamo, in un'esattezza imprecisa, in un dettaglio costantemente soffuso.

Così, il nostro sguardo crede di cogliere una sostanza nel momento in cui si perde, invece, nell'invisibile armonia luminosa che riveste gli infiniti aspetti della realtà a cui siamo rivolti. Certo, noi continuiamo a temere che dietro il velo di Parrasio ci sia solamente il nulla, la cecità di Edipo, il delitto che Amleto deve punire. Eppure, anche provenendo dal nulla della morte, quel figlio ha avuto modo, valicando il sonno, di toccare lievemente il padre e di ridestarlo, perché nel nulla qualcosa bruciava ancora.

Il problema di Mozart

A che serve continuare a parlare della mancanza, della malattia, della disperazione? La filosofia ottocentesca si comporta come un alpinista che, dopo aver raggiunto la sommità di una rupe, contempla il vuoto sottostante e si spaventa, non a causa del vuoto ma per la vertigine che prova; questa filosofia, dopo aver scalato le vette dell'idealismo, improvvisamente crede che il mondo stia precipitando sulla coscienza umana, perduta ad ammirare il paesaggio. Non c'è da stupirsi, allora, se la medesima coscienza arretra terrorizzata, ritrovandosi sospesa sull'abisso, proprio nell'istante in cui pensava di aver conquistato l'assoluto. Infatti, se davvero riteniamo che tutto sia disteso davanti a noi, cosa può rimanere alle nostre spalle? Cosa, se non uno spaventoso nulla?

L'esistenzialismo inaugura i suoi fasti con una menzogna, la menzogna dell'io. Scrive Kierkegaard: "L'eternità rivelerà che il suo stato (del disperato) era disperazione, e lo inchioderà al suo io in modo che diventi pure il suo tormento non potersi liberare da se stesso." La malattia mortale dell'umanità è un'affezione della coscienza; meglio, è la coscienza stessa mentre proclama d'essere sola al mondo, sola nel mondo, e si bea del gigantismo della sua immaginazione.

Qui, soprattutto da parte tedesca, nasce quella metafisica del vuoto che ha molto occupato gli intelletti di alcuni autori. Che ha impedito, in pratica, di cogliere il valore profondo di questo vuoto, arbitrariamente apparentato alla morte e alla vacuità di una tramontante sostanza. C'è molto del protestante e del nevrotico in questa successione di rimostranze, in questa pallida commiserazione della propria vita, in questo uso disinvolto della temporalità.

Per il condannato a morte il battito dell'orologio evoca fatalmente la voce dell'aguzzino. Per il comune mortale, in

modo analogo, ogni rintocco della pendola può assomigliare ad un aspro rimbrotto metafisico, così come un'ansia sottile ci colpisce quando ammiriamo la processione di certe macabre figure scolpite sopra i campanili, ubbidienti al meccanismo delle ore, eternamente inseguite dalla falce di uno scheletro. Occorre però sottolineare che segnare il tempo non equivale affatto al tempo; il ticchettio di una lancetta o le cifre che appaiono in un quadrante digitale segmentano il tempo e l'annullano, ma non ne sono il simbolo.

In verità, il trascorrere del tempo non ha nulla a che fare con il tempo. A ognuno di noi è capitato di assistere, infatti, all'allungarsi improvviso e straordinario dei secondi, in determinate circostanze, per determinati eventi. Il tempo conduce alla morte non più di quanto conduca a uno spettacolo di gala; tra il tempo e il vuoto esiste, al contrario, una relazione, che sembra situarsi nell'apparente assenza di contenuti insita in ogni simultaneità. Quando le cose accadono insieme non appaiono immerse nel tempo; risultano infatti estranee al conteggio e all'addizione dei minuti, offrendo una nuova forma alla nostra vita che, intanto, prosegue tranquilla.

L'esistenzialismo muove da un'estetica. Si può affermare che l'esistenzialismo è la vera estetica dell'idealismo, così come il giovane Werther è il perfetto lettore di Hegel. L'estetica, la sensazione, significa la ricerca del bello a ogni costo. In questo caso assistiamo alla persecuzione del bello, che si vuole pervicacemente assegnare, che si vuole quasi conficcare nel cuore dell'essere vivente, all'interno di una situazione o di un istante felice. Il suicida cerca di morire perché ha già visto troppo, perché è ormai appagato. C'è bellezza solo nelle vicinanze della morte, se alla morte si concede il privilegio e il compito di apporre il sigillo, il marchio che certifica l'irrevocabile compimento del fatto emotivo.

Non c'è da stupirsi se il genio di Kierkegaard alterna la ricerca spirituale all'analisi estetica di un capolavoro della musica, il *Don Giovanni* di Mozart. Estetico si unisce allora ad erotico, l'arte si coniuga con il desiderio.

Sono numerose le caratteristiche che fanno di Don Giovanni (lui in persona, l'eroe di Tirso de Molina, di Molière, di Byron) il protagonista ideale dell'epica battaglia dell'esistenza. La sua solitudine, innanzitutto, più assoluta che titanica; poi, il suo affannarsi senza posa sulle tracce della conquista successiva, poiché il desiderio del soggetto risulta condannato a inseguire sempre un nuovo, provvisorio ed evanescente oggetto, così come l'esperienza del singolo si frange nella vita in mille modi diversi e insieme uguali; infine, il suo precipitare nel castigo finale, non provocato direttamente, ma adescato con grande ostinazione. Il suo ritrovarsi insomma nella colpa, condotto dinanzi a una morte che l'uomo non può comprendere: laddove manca la grazia, infatti, la punizione divina appare assurda.

Tre cose vogliamo sottolineare di Don Giovanni. La prima: la seduzione che il libertino mette in atto è in realtà una ripetizione continua. La scelta iniziale della preda è del tutto apparente, in quanto obbedisce alla necessità del catalogo. Il catalogo è la serie per eccellenza, l'infinito battito degli istanti che nessuno è in grado di arrestare, così come nessuna donna riesce a sfuggire al bacio del seduttore; e la seduzione è doppia, perché Don Giovanni non saprebbe conquistare se non si fosse già auto-conquistato, convincendosi che la fedeltà a una donna equivale a una clamorosa infedeltà nei confronti delle altre e di se stesso. **In questo modo l'uomo si divide da sé, sdoppiandosi centinaia di volte, riproponendo una distanza incolmabile esattamente nel cuore dell'anima. La coscienza, appena nata, è subito costretta a dividersi, al pari di qualsiasi altro artificio.**

Il secondo punto notevole riguarda la notte in cui l'intrec-

cio del dramma si dipana. Questa notte non solo favorisce gli inganni e gli scambi di persona inventati dal seduttore, ma riflette anche l'oscurità su cui si stagliano le avventure erotiche dei protagonisti. È la notte di Donna Elvira, che spera ancora di essere riamata, di Donna Anna, che si lascia sfiorare troppo a lungo da una mano sconosciuta, di Leporello, che accetta con scarsa prudenza di impersonare il sosia del suo cavaliere. La notte del Commendatore, infine, questa fissità marmorea veramente degna di una maschera tombale: la fissità del destino che, divenuto nulla, continua a pretendere il pagamento delle colpe, contabilizzando i gesti e i sogni umani.

Si tratta di una puntualità perfetta, ma vana. All'aldilà non resta infatti alcun contenuto virtuoso, e il duello con la morte non è giustificato dalla speranza di risorgere in qualche paradiso. La notte, dunque, è quella pausa che rende possibile il percorso circolare della trama e il suo compimento; in caso contrario, il catalogo si allungherebbe all'infinito, e la perdita della verginità di innumerevoli altre fanciulle verrebbe contrassegnata solo dall'identica vacuità del loro sguardo smarrito.

Infine, occorre ricordare che Don Giovanni non ha tempo. Non ha tempo, non solo perché è la morte il reale destinatario delle sue imprese, ma proprio perché egli non conosce il tempo. L'abbraccio delle donne ritma le sue giornate, ma questa successione di intervalli corrisponde al movimento di un metronomo impazzito. Don Giovanni non ha il Tempo, e allora non ha tempo di dormire insieme a una qualsiasi delle sue dilette, non ha tempo di amarne una, ha tempo solo per la morte. E della morte conosce solo la seduzione, il rapimento, la presa, quell'aspetto che serve a definire l'ultimo sbarramento, l'ultimo giudizio, l'ultimo abbraccio.

Così, Kierkegaard ha scritto: "Il Don Giovanni musicale è perfettamente vittorioso e perciò, naturalmente, è anche in

assoluto possesso di ogni mezzo che lo possa condurre alla vittoria, o meglio, egli è in possesso tanto assoluto dei mezzi che è quasi come se non avesse bisogno di usarli.”

Ogni strumento diventa assoluto, se è il nulla a garantire la sua efficacia. Ne sembra consapevole Heidegger, nel momento in cui definisce la tecnica come lo strumento principe dell'organizzazione totale del mondo, come l'ultimo tentativo di abolire la differenza ontologica. Istituire il nulla, infatti, è la prima impresa che il demonio cerca di portare a termine.

Ma il problema di Mozart sembra leggermente diverso. Il *Don Giovanni* venne rappresentato per la prima volta a Praga il 29 ottobre del 1787, cinque mesi e un giorno dopo la morte del padre del compositore. Mozart sarebbe vissuto per quattro anni ancora. Il 7 maggio 1788 l'opera venne data a Vienna, e la parte di Donna Anna fu interpretata da Aloysia Weber, sorella della moglie di Wolfgang e suo antico amore non corrisposto. La freddezza di Vienna si contrappose all'enorme successo di Praga.

Il 7 luglio 1791 Mozart scrive alla moglie Constanze: “Non puoi credere come sentivo sempre la tua mancanza! Non posso spiegarti la mia sensazione, è un certo senso di vuoto - che mi fa veramente male, un certo anelito a qualcosa che non viene mai soddisfatto, e di conseguenza non smette mai.” Mozart non era affatto un eroe romantico e il tono di questo brano è del tutto eccezionale all'interno di un epistolario abbastanza corposo. Egli fu, notoriamente, un fanciullo prodigio, trascinato dal padre a esibirsi nelle capitali europee, e più tardi amministrato ancora dal padre, che ben valutava il suo talento sconfinato. Di famiglia non ricca, diremmo piccolo-borghese, con una madre senza importanza e una sorella non molto sveglia, nato in una città, Salisburgo, contrassegnata dal provincialismo culturale, senza aver mai

incontrato nel corso della vita ardenti amicizie o profondissimi amori, Mozart è risultato incomprensibile agli stessi biografi, tanto evidente sembra il distacco fra l'altezza dell'artista e il peculiare grigiore della sua esistenza.

Senza divenire mai completamente autonomo, Wolfgang passò da una famiglia all'altra, scegliendo una moglie che non gli era particolarmente cara dopo il rifiuto della di lei sorella, a cui invece il suo erotismo inclinava. Utilizzò tuttavia questo episodio per stabilire un clima di freddezza fra sé e il padre, di cui probabilmente non sopportava più l'invadenza. Colse al tempo stesso l'occasione per stabilirsi a Vienna, ma la capitale, più aperta e frivola di Salisburgo, non gli offrì mai né il trionfo né la sicurezza economica. Mozart trascorse gli ultimi mesi del 1791 in uno stato di semi-povertà, dedicandosi a passatempi da osteria; era quasi sempre abbandonato dalla moglie, che preferiva recarsi a villeggiare in compagnia di non meglio precisati amici. I tentativi di rendere enigmatica la sua morte (il misterioso committente del *Requiem*, l'ipotetico avvelenamento ad opera di Salieri) non sono riusciti a innalzare un evento che, nella sua repentina banalità, abbreviò semplicemente la vita di un genio dalle abitudini ordinarie.

Riflettendo in merito alla grandezza del *Don Giovanni*, dobbiamo a nostra volta rilevare, a fronte dell'arte sublime che illustra la vicenda del dissoluto punito, la totale mancanza negli scritti mozartiani di un qualsiasi accenno ai temi della seduzione e della colpa. Sembra proprio che Mozart componesse automaticamente, quasi come Don Giovanni automaticamente amava le sue mille donne. Eppure, l'uso della cosiddetta "tonalità del destino" in re minore indica forse una consapevolezza più sottile, che alcuni studiosi hanno voluto ritrovare in certi frammenti dell'epistolario, gli stessi che alludono all'approssimarsi della morte.

In realtà, Mozart evita di parlare davvero della morte.

Egli è il medesimo uomo che da Parigi, a poche ore dalla scomparsa della madre, scrive al padre una lettera in cui si racconta tutto della contemporanea fine di Voltaire, ma in cui non si accenna affatto al dramma familiare che si è appena consumato. E in un'altra lettera, dove Wolfgang si duole della malattia paterna di cui è venuto a conoscenza, il problema della morte viene trattato in modo patetico ma convenzionale, quasi a voler erigere una barriera che impedisca qualsiasi genuina espressione emotiva. Come conciliare questa freddezza con il grido disperato del libertino durante l'ultimo confronto con la statua, come raffrontarla alla sconvolgente immediatezza del suono dei violini nell'Ouverture dell'opera?

Certamente, l'argomento del *Don Giovanni* è il nulla, un nulla che si traduce nel trionfo del buio. Nessun grido umano riesce a fendere questa oscurità, nessuna minaccia, nemmeno ultraterrena, può riassumerla davvero. Ma il filosofo esistenzialista, che guarda all'avventura del Burlador di Siviglia come ad un simbolo dell'erotismo e della perdizione umana, ci appare completamente fuori strada. Quel vuoto, noi preferiamo paragonarlo al lucido sentimento che Mozart stesso prova, contemplando il cuore della sua arte. È il vuoto da cui nascono, senza visibile sofferenza, le mille forme musicali che completano il catalogo del compositore.

Il problema di Mozart è, in effetti, il problema del linguaggio. **Se, nel momento in cui si parla, il linguaggio volesse rappresentare qualcosa, allora tutti noi saremmo costretti a misurare i nostri sforzi nel tentativo di adeguarci a un oggetto, un oggetto molto lontano. Vi è invece nella parola un elemento assolutamente automatico, esattamente come avviene nel momento in cui l'invenzione artistica si manifesta.** Non esiste un oggetto dell'arte; esiste un vuoto da cui nascono le frasi che, unendosi,

intessono in modo armonico o disarmonico un discorso.

Il bambino prodigio ignora la presenza di un mondo e di una società a cui collegarsi, a cui rendere conto; lascia al padre, impresario per forza e per amore, il compito di scegliere le sedi appropriate, la mansione di vendere al meglio le melodie rapidamente prodotte. Il padre, invece, vede con chiarezza la distanza tra il soggetto musicale e l'oggetto, e subito viene preso dall'ansia di sfruttare convenientemente una felice vena espressiva, poiché egli crede, a torto o a ragione, che questa espressione sia di qualcosa, di qualcuno, che ci sia insomma una sostanza da barattare. Leopold Mozart era un uomo buono e intelligente; temeva che il figlio venisse deviato e corrotto dalle donne, da una qualsiasi Regina della Notte; lo ammoniva a non lasciarsi andare a sciocchezze e a divertimenti, gli consigliava di coltivare le amicizie giuste, i giusti protettori. Aveva probabilmente paura di perdere quel figlio a cui riuscivano, quasi per miracolo, le armonie più complicate.

Al contrario, per Wolfgang tutto era semplice: egli riteneva che si trattasse di un gioco, di una fatica forse, ma comunque giocosa. La paura del nulla, del vuoto da cui sorgono le emozioni, le parole e l'arte, veniva esorcizzata dalla figura paterna, che si era assunta il compito di delimitare e rendere domestico questo vuoto. Ma quando un uomo si perde a considerare il nulla e lo apprezza in quanto insondabile e magnifica alterità, allora davvero egli si sente abbandonato dal suo creatore. Crede dunque di poter utilizzare questo vuoto (il libertinismo di Don Giovanni, interpretato in chiave esistenzialista), oppure teme di soccombere alla vacuità trionfante (la caduta nell'inferno, l'abisso della colpa).

Mozart si era accorto, crescendo, che il padre era un padre normale, alquanto insicuro, oltremodo affezionato al suo bambino e un poco sconvolto dalla spregiudicatezza e

dall'erotismo che fatalmente trasparivano in ogni opera del fanciullo incantato. Possiamo pensare che Mozart volesse addirittura proteggere il babbo separandolo dal torrente creativo, così come Don Giovanni esita prima di incrociare la spada con il Commendatore. Infatti, se il nulla e l'arte suprema vengono accolti come grande mancanza o come eccessiva sostanza, subito l'immaginario muove tutte le sue capacità mimetiche, inscenando l'eterna commedia della seduzione e della perdizione.

La malinconia di Mozart (che sicuramente aveva sedotto il padre) nasce dal non poter aderire completamente alla trama di quest'ultima commedia. C'è infatti in Don Giovanni, nell'ora della cena finale, uno stupore bizzarro, come se il giovane libertino si sentisse fuori parte, estraneo alla pesantezza della statua che viene a pretendere i diritti della famiglia e del dovere.

Don Giovanni scende all'Inferno per ubbidire ad un comando a cui potrebbe tranquillamente sfuggire.

Egli, l'abbiamo già detto, non conosce il Tempo. Non curandosi del tempo, potrebbe rifiutare la stretta di mano del destino (che invece canta, nella bocca del Commendatore: "Parlo, ascolta: più tempo non ho.") Se accetta di afferrare quella mano è, probabilmente, per incontrare una prigionia che lo obblighi a fermarsi. L'appuntamento del *Requiem*, forse.

Mozart fatica a risolvere il dilemma del tempo: come si può evitare la malinconica contemplazione della brevità della vita e intanto vivere questa vita, senza piegarsi alla ripetizione meccanica dei battiti dell'orologio o del metronomo? Ha visto il padre morire, anzi non l'ha visto affatto. Crede alla morte non più di quanto creda al successo; il suo passato di bambino prodigio lo separa irrevocabilmente dalle consuete ambizioni umane, lo rende immortale per

definizione. Allora, forse per divertirsi, inventa una serie di melodie infantili e le amplifica fino all'inverosimile.

Parliamo della stesura del *Flauto Magico*. Dopo il *Don Giovanni*, il *Flauto Magico* sembra una favoletta popolare, di quelle che si raccontano ai bambini per farli dormire, per distrarli dalla paura del buio, per dimostrare che il nulla del sonno è un'altra cosa rispetto alla vertigine dell'oscurità.

Il padre misogino diviene dunque Sarastro, l'imperatore del sole e della luce, tutto immerso nella grandiosa e fanfaronesca liturgia massonica. E l'arma di Tamino, dell'eroe, si rivela un'arma musicale. Grazie al flauto, il protagonista riesce a sfuggire ai fantasmi del tempo e della notte, e a regalarsi per l'eternità una sposa fedele e un padre finalmente appagato. Ma l'anima erotica di Mozart si traduce meglio nella maschera di Papageno, l'uccellatore dei boschi che, a sua volta beneficato da un carillon magico, incontra una donna (il lato carnale della donna) con cui può svagarsi e proliferare nella penombra amica della foresta.

La penultima opera di Mozart sembra eludere la questione del tempo, risolvendosi in una serie di quadretti da teatro dei burattini che riportano la musica all'immediatezza di un passato felice. Il *Flauto Magico* allude a un'epoca in cui il tempo non veniva costretto a trascorrere, né giustificava tristi considerazioni sul destino dei mortali. In quell'epoca infantile il tempo esisteva, ma si accompagnava alla continua creazione di un mondo. Per Mozart bambino questa realtà era intessuta di musica; per qualsiasi altro bambino, oggi come ieri, il mondo nuovo è il mondo del linguaggio.

Ritorniamo all'Overture del *Don Giovanni*. La sua scansione in due movimenti, l'Andante e il Molto allegro, ricalca la contrapposizione tra l'inevitabile destino (la minaccia del Commendatore, il pavimento che si apre e rivela il letto di fiamme nascosto sotto la crosta terrestre) e il

divertimento scintillante del libertino. Prima, la minaccia; poi, nel Molto allegro, la dirompente vitalità di Don Giovanni. Ma la divisione è incessante: all'interno di quest'ultimo movimento, scopriamo l'alternarsi di due nuovi temi che, pur nell'ambito della stessa gioia, rappresentano ancora il contrapporsi della sfrenatezza e del dubbio. È un'alternanza che prosegue fino al termine dell'Ouverture, precisandosi in un equilibrio quasi perfetto, da cui erompe infine la voce di Leporello: "Notte e giorno a faticar."

Queste parole corrispondono a un'illusione, eppure raffigurano compiutamente il cuore del dramma. Solo in apparenza il tempo si divide nella fatica, poiché una spartizione simile è già fatica. **Ben altro è il ritmo a cui ognuno di noi viene destinato: per gli uomini il tempo può essere una fuga nel nulla, oppure una sorgente dal nulla.** In questa cornice si situano le gesta degli attori, e il precipizio di Don Giovanni rimanda all'infinito la soluzione del contrasto.

Ma il linguaggio che continuamente si ripropone sulle nostre labbra allude a qualcosa che abbiamo definitivamente perduto, o al contrario reinventa un mondo che, in assenza del linguaggio, risulterebbe invisibile? Heidegger scrive nel 1959: "La via che conduce al parlare è dentro il linguaggio stesso. La via al linguaggio inteso come parlare è il linguaggio in quanto Dire originario... Il Dire originario domina e compone in unità la libera distesa di quella radura luminosa, in cui è scritto che l'esser presente e l'essere assente manifesti e dica se stesso." E altrove: "Il Dire originario dona l'è, facendolo presente nell'apertura luminosa e nell'oscurità."

Ancora "Notte e giorno a faticar", se badiamo troppo alla dualità del battito. Ma se concentriamo la nostra attenzione sui due termini antitetici della notte e del giorno, ci accorgiamo che la fatica, la cura e la preoccupazione scompaiono nell'equilibrio che naturalmente si presenta. Il linguaggio sorge dimenticando il battito, il frangersi violento delle

parole l'una contro l'altra, la lotta del suono e del silenzio. Dal balbettio di Papageno, che poco prima era un pianto, un'invocazione di morte, viene il richiamo capace di evocare una compagna, una Papagena. Così, nell'ultima canzone dei due selvaggi la felicità quasi forsennata dell'incontro si trasforma nella reiterata previsione della nascita di figli, figli e figli.

La notte e il giorno rivelano allora il termine comune. Si tratta della luce, una volta di più. Ovvero, come piace a Heidegger, dello spazio e del tempo di una radura luminosa.

Gli inganni della visione

Il complesso di fantasie soprannominato rappresentazione del mondo è in realtà un concetto già mediato da un'altra costruzione interiore, comunemente chiamata coscienza. Questo concetto è dunque databile, e non appartiene a tutte le epoche né a tutti i popoli. Gli antichi Egizi, ad esempio, non volevano certo predisporre un modello dell'universo nell'istante in cui istoriavano con geroglifici e figure le pareti delle loro tombe. Le pitture erano già immediatamente parte della vita, poiché non esisteva distanza intellettuale tra l'occhio che vede, l'orizzonte degli eventi e la loro traduzione in immagini. In età più vicina a noi, gli affreschi del medioevo che si ispirano al giorno del Giudizio non cercano affatto di replicare meccanicamente gli episodi che accadranno alla fine dei tempi (in senso stretto, nulla può avvenire dal momento in cui il tempo smette di trascorrere), ma si interessano anzi all'irrappresentabile dramma dell'anima, facendo sì che le tinte in apparenza insolite del cielo, delle vesti e della nudità evocano un nuovo panorama ultraterreno, sepolto nella consueta amministrazione della giornata.

Occorre infatti ricordare che intere civiltà sono sfuggite alla tirannia dello sguardo, alla smania di vedere tutto, dove *tutto* equivale alla totalità dei particolari. Questa smania contraddistingue invece lunghi periodi della storia occidentale. Riconosciamo facilmente le opere in cui si manifesta una simile ipertrofia del desiderio. Emerge in modo prepotente, allora, il tentativo di asservire la luce alla globalità della visione. La luce, identificata come tramite essenziale del rapporto tra l'occhio e la natura, viene ridotta a una semplificazione illusoria e rettilinea degli infiniti dettagli, delle innumerevoli relazioni che si offrono alla nostra attenzione nell'ora del risveglio. Parallelamente, il sonno da cui

ogni mattina ci separiamo si incurva, si deforma e si popola di incubi, di mostri grotteschi. È il sonno della ragione, appunto.

Quale aspetto dello spazio appariva essenziale agli Egizi, invece? Perché non si accorgevano delle curiose simmetrie, dei paradossi dei loro dipinti? Erano forse ingannati da un'eccessiva familiarità con le pratiche magiche? Sono domande mal poste. Il nostro pensiero fatica ad abbandonare il pregiudizio naturalista. Quando Ernst Gombrich parla della rivoluzione greca in *Arte e illusione* ("può sembrare un paradosso affermare che i Greci hanno inventato l'arte; ma, da questo punto di vista, è una semplice e nuda constatazione") vuole rievocare il periodo in cui, attorno al sesto secolo avanti Cristo, i progenitori della metafisica odierna si volsero a riflettere su *come* la natura atteggiava i propri aspetti, convenzionalmente dimenticandosi della relazione che pure immediatamente esiste per ciascuno, dio, eroe o comune mortale, con questa medesima natura. I modi in cui il corpo umano si piegava, i modi in cui l'espressione del viso si modificava, assecondando i sentimenti attribuiti di volta in volta alla mente o al cuore, divennero i cardini di un diverso credo estetico.

Per meglio dire, divennero i fondamenti dell'estetica, poiché sicuramente agli Egiziani, ai Sumeri, ai Nubiani, agli Atzechi, agli Assiri era ignota, almeno in questa accezione, la categoria del bello, dell'armonioso, del confacente, dell'adatto. Eppure, l'estetica ha ossessionato tutti gli artisti che hanno operato entro i confini del modulo greco.

Ma agli abitanti del delta del Nilo non mancava di certo l'arte, così come non erano barbari né sprovvediti gli interpreti del rinascimento Romanico, dispersi nelle abbazie di Italia, di Francia e di Spagna. Semplicemente, questi maestri negavano che fosse lecito e conveniente imporre all'uomo la presenza di un mondo chiuso, là dove invece era palese un

intrecciarsi perenne e discordante di avventure. Il potente flusso del grande fiume contrapposto alle immense pianure desertiche impediva senza ombra di dubbio qualsiasi possibilità di compromesso, di nullificazione spontanea, di fraintendimento ideale. Per tutt'altri motivi, le braccia aperte e misericordiose del Cristo Salvatore, contrapposte ai rapaci artigli del demonio, non lasciavano abbastanza tempo all'analisi delle variazioni e delle modalità, poiché ogni attimo era decisivo per il peccatore, continuamente chiamato a scegliere tra i due sentieri della fede e della perdizione.

Erano anche intenzioni primitive, certo; ma completamente libere dal dubbio che sembra tormentare il sorriso del giovane universo greco. Intenzioni non ingenuie, inoltre, benché molto lontane da quel compiacimento che trae origine dalla presunta centralità del cittadino occidentale. Anche se l'Egitto era per gli Egiziani la Terra nera per antonomasia, la terra fertile, l'unica Terra, nessun faraone ignorava i profondi conflitti che nascevano all'interno e all'esterno dell'impero, conflitti che nessuna mediazione avrebbe mai potuto dirimere. Il terrore di essere inghiottiti dal caos originario e persistente, innanzitutto; la conseguente necessità di nominare gli dèi, gli uomini e le cose, garantendo l'esistenza di un vincolo diretto là dove le mutevoli ed eterne sabbie del Sahara avrebbero altrimenti regnato. **Gli Egiziani sapevano bene che chi non pronuncia mai alcun nome è condannato ad impazzire, e che questi nomi costituiscono l'unica barriera che l'uomo sa frapporre al nulla, costellando di segnali il deserto, utilizzando l'occasione che i simboli offrono.** Nessun modello è dunque valido in assoluto: ogni riflessione, ogni campionario di modalità corrisponde ad un lusso, un'esitazione.

Se spetta ai Greci il compito di inaugurare ed esaltare la maniera metaforica, una cosa per l'altra, senza fine, l'antico Egitto vive completamente consegnato alla metonimia, un

nome per un altro nome. Non si ammette una pietra di paragone che faccia da stampo, da immagine originaria, subito perduta e subito rimpiainta. Così, nell'*Inno al dio Aton* (1350 a. C.) il sovrano esprime il legame imprescindibile con l'astro solare, legame a cui non servono intermediari: "Quando tu vai in pace all'orizzonte occidentale, la terra è nell'oscurità, come morta. Tutti i leoni escono dalle loro tane, tutti i serpenti, essi mordono. L'oscurità è per loro chiara. Giace la terra in silenzio... All'alba tu riappari all'orizzonte, risplendi come Aton per la giornata. Le barche salgono e scendono la corrente, perché ogni via si apre al tuo sorgere."

Qui si parla della luce in quanto condizione necessaria alla vita. Se lo splendore scompare, le forze del male prevalgono e l'equilibrio cosmico si dissolve. Per questo motivo non esiste gradazione della qualità della luce, non esiste un suo modo.

I Greci hanno in un certo senso iniziato a perdere la misura della voce reale, così come agli spiritati attori della coscienza europea qualcosa impedisce di ascoltare davvero il silenzio. I Greci sembrano obbligati a possedere un modello, un canone, una linea da cui derivare il grande gioco delle apparenze che li affascina e li perseguita. Non importa la veste in cui questo modello si presenta. Il mondo delle idee di Platone o il mondo *naturale* di Aristotele sono esempi che vengono dissolti e dimenticati senza sosta, poiché ogni riflesso si stinge in un nuovo riflesso, mentre la realtà diviene progressivamente invisibile.

Tuttavia, solo il cieco vuole vedere: ricordiamo Edipo, e quel Conte di Gloucester che raddoppia la disperazione di Re Lear. È questo il momento in cui la tempesta infuria: quando allo sguardo umano risulta indispensabile l'attimo del riconoscimento e dell'agnizione (della patria, dell'amo-

re, del sole), allora in questo attimo viene ad annidarsi l'inganno: nessuno specchio è abbastanza lucido da impedire al soggetto l'errore, se il soggetto esita, continuamente ripensando al proprio fantasma.

Gli stessi Greci furono indotti per primi a ricorrere ai trucchi dell'illusione ottica, nel desiderio paradossale di impedire all'occhio lo sbaglio. Viene citato come esempio tipico di questi accorgimenti l'uso dell'entasi, un deliberato rigonfiamento delle colonne del Tempio inventato per contrastare la nostra tendenza a restringere mentalmente la larghezza della parte centrale di ogni oggetto verticale. È il problema delle aberrazioni marginali, problema che ci consente di accennare alle caratteristiche del nostro campo ottico, assolutamente singolare per almeno due motivi: in quanto è dotato di forma sferica (se cerchiamo di approssimarne riducendolo a uno schema di linee) e in quanto è basato sulla combinazione di due meccanismi oculari simmetrici e identici, ma distinti. Questo problema ha impedito all'intelletto ellenico di perfezionare la disposizione pittorica chiamata oggi prospettiva piana.

Euclide esponeva già nel 300 a. C. le leggi della propagazione rettilinea dei raggi di luce, pur ritenendo, come la maggioranza degli autori antichi, che i raggi venissero prodotti dall'occhio e andassero dal soggetto all'oggetto, non viceversa. Accennava anche con chiarezza alla costruzione del cono visivo, affermando (secondo postulato dell'*Ottica*) che "la figura compresa dai raggi visivi è un cono che ha il vertice nell'occhio, e la base al margine dell'oggetto guardato". Ma l'arte greca non riesce ad avvicinarsi alla rivoluzionaria scoperta rinascimentale.

Questa scoperta viene preannunciata negli affreschi di Giotto e dei Lorenzetti. Nelle opere del primo, tuttavia, le strutture spaziali a scatola derivanti dall'elaborazione del-

l'arte gotica non convergono ancora verso un unico punto di fuga; è Ambrogio Lorenzetti, in una Annunciazione del 1344, a orientare improvvisamente le linee verso questo luogo immaginario, benché nessuna trattazione teorica giustifici ancora il procedimento dell'autore. Sono invece Brunelleschi e Leon Battista Alberti a fondare razionalmente la prospettiva piana. Il secondo assegna, nel *De Pictura*, le regole che consentiranno al pittore di situare correttamente le figure secondo la profondità del nuovo spazio. Il punto di fuga è il fulcro dell'inedita disposizione. È avvenuto uno spostamento logico molto importante: l'artista utilizza il cono visivo che si basa sull'azione dello sguardo nel campo ottico reale, e lo rapporta ad un secondo cono, tutto rovesciato all'interno del quadro: il vertice di questa figura simmetrica è all'infinito, là dove convergono le linee parallele che danno allo spettatore il senso dello spazio.

È facile intuire che questo artificio si fonda proprio sulla sintonia tra il centro dello sguardo, in quanto sede della convergenza dei raggi di luce, e quell'infinito visuale verso cui sembrano cadere gli oggetti nel loro progressivo allontanarsi dall'osservatore. Ma il soggetto si appropria di un punto che un tempo era inconcepibile. Abbandona decisamente il concetto della copia conforme, ammettendo dunque che lo spazio non si può oggettivare nella sua totalità.

Il matematico Brian Rotman ha messo giustamente in relazione questa svolta con l'avvento dello zero nel sistema di numerazione europeo (in verità è il pisano Fibonacci, figlio di mercanti, che scrive nel 1202 il *Liber abbaci*, facendo conoscere all'occidente i metodi aritmetici orientali e introducendo il sistema posizionale delle cifre indiane e il segno dello zero, "chiamato in arabo zefiro"). Ora, non si sa con certezza se questo zero sia davvero nato in India, o se abbia remota origine babilonese, o se non sia un frutto respinto della stessa scuola alessandrina che dominò la

scienza antica da Euclide a Pappo; importa sottolineare invece come l'uso di un centro anomalo, interpretabile alternativamente come nulla e come infinito, corrisponda alla gigantesca mutazione di valori che si attua negli anni del Rinascimento.

A causa della loro fedeltà all'idea di un cosmo, inteso come insieme definito e chiuso, i Greci ignorarono la prospettiva, così come vennero turbati e paralizzati dall'evidenza delle grandezze incommensurabili. Scoprirono infatti che due entità in apparenza perfette quali sono una circonferenza e il suo diametro non si possono comporre mediante alcun numero razionale, cioè un numero che sia esprimibile come rapporto di due interi; lo scoprirono, ma non seppero procedere. Per il medesimo timor panico dell'incognito e dell'incompleto non progredirono neppure nell'arte algebrica, intesa nel senso più vasto. Eppure disponevano di tecniche raffinate, come dimostra la notazione usata da Diofanto, certamente più avanzata rispetto ai segni esposti negli scritti di Al-Khuwaritzmi. Poiché però la tecnica non basta a motivare un viaggio o una ricerca, fu sulle sponde del deserto africano e asiatico che nacque l'algebra moderna, la scienza che arricchisce incessantemente il dominio delle soluzioni di un'equazione, appartengano esse al campo razionale, reale o immaginario.

Dunque, il Rinascimento evidenzia ancora una volta che qualsiasi modello non esaurisce la realtà, non la parametrizza totalmente, non funziona come sua mappa. Sembra quasi ovvio: sappiamo bene che tracciando l'immagine di un panorama il dipinto viene esposto a correzioni continue, a piccole sfasature, a lievi cancellature, poiché non esiste in natura una rappresentazione piena. Ma è difficile accettare questo dato di fatto: proprio l'ambizione prospettica si ritrovò ben presto a ricadere nella presunzione antica.

Il Rinascimento italiano (è tuttavia improbabile che sia mai esistito altrove un vero Rinascimento) è infatti un momento di equilibrio instabile, che deriva la propria eccezionale importanza da una certa mancata consapevolezza dei fini ultimi verso cui l'esperienza degli artisti inclinava. Il fascino degli ingranaggi leonardeschi dipende appunto dalla loro applicabilità non immediata, da quella grazia gratuita che impedisce agli schizzi di trasformarsi in progetti di macchine funzionanti e funzionali. Ugualmente, la scoperta della prospettiva non ingloba ancora all'interno del soggetto quel luogo impossibile di cui abbiamo parlato, quel punto che sembra restare sospeso fra cielo e terra.

Non c'è riflessione, insomma: non c'è Riforma né Controriforma. Ogni pensatore dell'epoca espone una serie di considerazioni insolite, bizzarre come l'enciclopedismo di Pico della Mirandola, mistificanti come le asserzioni di Cardano, geniali come gli spunti di Leonardo. Lo zero non è divenuto ancora il simbolo del nulla riconquistato, dell'asservimento dell'infinito. È invece una specie di carta da gioco multiforme, così come lo disegnavano i suoi primi inventori. E la luce, pur ubbidendo alla teoria prospettica, è signora assoluta dei quadri ultimati dal più alto gruppo di artefici che la storia abbia conosciuto. Nel sorriso delle madonne quattrocentesche, come nel volo degli angeli effigiati dai maestri di Siena nel secolo precedente (il cielo intriso nell'oro, l'azzurro avverato dall'oro), la luce dimostra che il suo cammino non è risolubile in una formula semplice. **Ogni raggio allude a una infinità nascosta in ogni punto. Ogni punto è un punto di fuga.** Come ha scritto San Bonaventura, "La luce spirituale è comune al creatore e alla creatura secondo analogia." Per questo motivo, Dio si può definire come luce (Bartolomeo da Bologna, 1278).

Quando la riflessione riconquista terreno, appare il

Manierismo, l'epoca degli inganni e dell'incertezza. Oltre i confini italiani la crisi della fede medioevale produrrà una stabile illusione di soggettività, cartesiana ed amletica insieme. Già l'uso, nel nord dell'Europa, di un metodo prospettico meno limpido, che fa cadere dentro la tela lo spettatore che guarda, rivela la prepotente nascita del fenomeno definito coscienza. La coscienza è quel meccanismo per cui il soggetto, ritenendo di aver fagocitato l'infinito, si divide senza posa da sé: vuole vedere tutto, e tutto di conseguenza distorce. Dietro alla coscienza, quindi, si manifesta una voce che grida, si burla e irride, proclamando il trionfo dei sogni più strani. Il personaggio del matto perturba i ritmi del giudizio razionale, mentre lo stravolgimento dell'anamorfofi sconvolge la purezza immaginaria della prospettiva.

Siamo giunti all'epoca dello specchio, l'epoca delle grandi invenzioni ottiche, della deformazione preconcepita. L'anamorfofi è l'esatto rovescio della prospettiva, dunque rivela quello che il nostro intelletto vorrebbe tenere nascosto, il teschio del cadavere o le feci che il nuovo organismo agghindato dimentica. Infatti, se i raggi sono rettilinei si può certamente giocare con loro; una retta non è un'indicazione univoca, in quanto contiene innumerevoli punti e in quanto può essere tirata secondo innumerevoli direzioni, anche le più impensabili e grottesche. L'ammirazione per un dipinto può indurci a trascurare i suoi particolari segreti: l'infinito è in agguato non solo sullo sfondo ma dovunque; spesso sono le angolazioni più insolite a dare l'esatta percezione degli aspetti più sordidi del mondo. Se ne accorge suo malgrado Amleto. Il principe dell'armonia scorge l'armonia stessa che va in frantumi e si perde, nell'infuriare del temporale. Le basi del regno erano deboli: la recita della distruzione è appena iniziata.

È un mondo che si è rovesciato tutto sull'occhio, anche se l'occhio è una cosa ben diversa dall'obbiettivo di un apparecchio fotografico, poiché alla base della visione sta quell'eterno movimento che consente allo sguardo, il cui angolo visivo copre appena un centesimo del campo totale, di percorrere e di reinterpretare l'intera realtà.

Si discute ancora se l'oggetto in luce si stampi solo sulla retina, o se il cervello non abbia anche un altro modo di interpretare le frequenze luminose in arrivo, saltando la lente del cristallino ed elaborando matematicamente i dati contenuti nei neuroni eccitati. Alcuni studiosi affermano che il cervello assomiglia più ad un ologramma che ad un computer; e l'ologramma non equivale alla rappresentazione tridimensionale di un modello ma è, per così dire, una matrice di forme da cui si ricavano informazioni sempre nitidissime. È un'immagine che appare incomprensibile all'occhio, finché un raggio di luce laser simile a quello che ha illuminato in precedenza l'oggetto non investe la nuova figura. Ed è caratteristico dell'ologramma che ogni sua parte contenga dettagli che riguardano il tutto; quindi, ogni sua divisione risulta assolutamente inutile.

Stiamo accennando ora all'analisi dell'attività nervosa; potremmo passare in rassegna altre sue presunte funzioni, quali ad esempio la memoria, il linguaggio, la formazione spontanea di strutture psichiche. Oggi, la lunga diatriba che ha interessato il ruolo e il significato della coscienza si è quasi completamente attestata sulle frontiere della ricerca cerebrale, poiché si è attribuito al cervello un luogo privilegiato nel complesso del meccanismo umano. Una nuova sede del punto di fuga.

Così, anche in quest'ambito si confrontano le teorie più diverse: il dubbio cartesiano ha generato una sequenza inesauroibile di altri dubbi minori. Ogni correzione che il sog-

getto ha predisposto, dapprima in modo quasi naturale, è stata poi raddoppiata da una contro-correzione artificiosa, per soddisfare il desiderio insensato di raggiungere davvero una perfetta riproduzione dell'universo.

Come un seme inghiottito per sbaglio, il concetto malinteso di infinito è germinato in un intrico di ramificate sensazioni. L'arte figurativa, intanto, ha bruscamente cambiato rotta, sottolineando dall'Impressionismo in poi il carattere di costruzione che la visione ha per il soggetto.

Il pensiero occidentale sembra aver dimenticato, tuttavia, che è il soggetto stesso ad essere una costruzione, e che la ricerca dell'equilibrio non può fondarsi sulla conquista di un luogo assolutamente saldo a cui fare continuo riferimento. Se un luogo siffatto esistesse, nell'arte come nella scienza, allora gli uomini non riuscirebbero ad abbandonarlo nemmeno per un istante, non vi saprebbero rinunciare mai; rimarrebbero quindi inchiodati ad un presupposto unico, incapaci di esplorare la varietà del reale. Se poi questo caposaldo venisse identificato nell'infinito, allora dentro di noi avverrebbe un'esplosione di contenuti, colori e direzioni capace di travolgerci. Così, il cubismo inizialmente scompone la visione degli oggetti; ma il suo passo successivo comporta la frammentazione del soggetto, che non può rimanere a lungo neutrale.

Eppure, l'equilibrio viene ogni volta miracolosamente ritrovato dal passante che attraversa una strada affollata, mentre lo spettatore guarda al quadro moderno con genuino interesse, rivelandosi pronto a capire il valore di un particolare in apparenza stravolto. L'armonia, in questo senso, è inevitabile.

Il tempo immaginario

Lo studio del comportamento e della struttura del cervello umano sottolinea la necessità di nuovi approcci metodologici in tutti i settori della ricerca, almeno in presenza di sistemi caratterizzati da un elevato grado di complessità.

Nel caso del cervello, questa complessità deriva innanzitutto dall'enorme numero di componenti interessate (tra i dieci e i cento miliardi di cellule nervose), ma viene anche evidenziata dalle ambiguità che la nostra mente manifesta. La speranza di ridurre il complesso al semplice, evitando di affrontare il problema delle connessioni e dei nodi, si è infranta in più di un'occasione. Benché sia possibile compilare una mappa dei rapporti tra corteccia e corpo, situando in modo grossolano le sedi delle principali funzioni psichiche, altre indicazioni si oppongono a ogni analisi dei fenomeni mentali che non tenga conto della totalità delle interazioni, della loro reciproca e naturale dipendenza.

Menzioniamo ad esempio l'esperienza contraddittoria del sé multiplo. Non vogliamo riferirci alla spaccatura in due mondi distinti a cui rinvia la divisione della massa cerebrale in emisfero destro e in emisfero sinistro (tralasciamo dunque le note teorie sulla tendenza della parte sinistra ad elaborare un linguaggio e una logica, e sull'opposta inclinazione allo spazio e all'intuizione che verrebbe espressa dal lato destro). Intendiamo invece accennare ai numerosi frammenti percettivi che talvolta si ergono a rappresentare personalità diverse, confinate all'interno di un medesimo individuo.

Si tratta di malati che a rigore non possono essere definiti schizofrenici, poiché dimostrano un'attitudine al colloquio interiore e alla graduale integrazione.

È notevole, a questo proposito, che essi vengano spesso guidati da una figura di sé prevalente, detta di raccordo, che coglie l'esistenza non contemporanea dei soggetti molteplici.

ci e funziona da ponte fra l'uno e l'altro.

Ugualmente significativa appare l'indagine sulle allucinazioni. È stato notato che il luogo di nascita di queste anomalie, che certamente interessano i collegamenti nervosi, non è localizzabile con precisione, nemmeno controllando attentamente le corrispondenti onde cerebrali. Questo è vero sia per i fenomeni che si presentano in modo spontaneo, sia per quelli indotti da droghe o causati dalla reclusione delle cavie in ambienti del tutto privi di stimoli.

Inoltre, la cura dei pazienti afflitti da amnesia anterograda ha condotto alla scoperta di reazioni irriflesse dotate di una coerenza notevole, che tuttavia il paziente stesso disconosce o dimentica. Riportiamo l'avventura della ragazza epilettica che, in corrispondenza di un forte attacco del male, si veste e si trucca per andare a una festa a cui era stata invitata, e che si diverte per l'intera notte prima di ritornare a casa, nel letto in cui si sveglia tranquillamente, senza ricordare nulla. L'episodio è altamente indicativo della persistenza, anche in condizioni patologiche, di un'entità di relazione che continua ad agire trascurando il dramma fisiologico che nello stesso momento accade. Così, si racconta che un grande pianista continuò a suonare con la consueta maestria un difficile brano musicale, negli stessi istanti in cui una scarica epilettica stava compromettendo drammaticamente la sua efficienza mentale.

Infine, si è rivelato inutile confrontare il cervello umano con il meccanismo dei computer costruiti secondo i metodi abituali. Al contrario, alcuni scienziati hanno ipotizzato che la maggior parte delle funzioni attribuite un tempo alla coscienza siano paragonabili all'atteggiamento collettivo di una comunità formata da moltissimi membri, propensi ad armonizzare le proprie diverse attitudini usando un atteggiamento politico che diviene la caratteristica fondante del sistema.

In realtà, quando esaminiamo le modalità di decisione del cervello o di una tribù di formiche rosse, non sembra rintracciabile alcun capo supremo. Nessuna autorità si assume di fatto l'onere di giudicare le questioni che si presentano. Ogni scelta sembra piuttosto emergere spontaneamente, come effetto di una rapida mediazione. Le configurazioni che prevalgono sono in tutta evidenza le più sensate, mentre le soluzioni astruse e instabili vengono eliminate senza pietà.

È su questo fronte che la scienza classica sta conoscendo la sua crisi più acuta. Infatti, vi è qualcosa di difficilmente spiegabile nelle dinamiche collettive. Osserviamo migliaia di piccoli centri d'azione che si compongono in modo armonico; ognuno di loro continua a variare e a percorrere numerosissimi sentieri; nessuno sembra in grado, se analizzato separatamente, di influenzare gli altri in quantità significativa. Siamo allora incapaci di predire l'evoluzione globale dell'aggregato, a meno di non abbandonarci a ipotesi assolutamente generali e generiche.

Non si tratta solo di comportamenti umani o animali: le cosiddette discipline del caos sono nate da osservazioni meteorologiche (Lorenz), dallo studio delle turbolenze dei fluidi (Ruelle), dall'esame di alcune strane costanti incontrate durante l'iterazione di equazioni numeriche (Feigenbaum). Esiste un punto comune a queste ricerche?

Stiamo parlando di sistemi fisici, matematici e biologici composti da un grande numero di elementi; sistemi che ubbidiscono certamente alle leggi del mondo in cui viviamo, interpretandole però in un modo che arricchisce considerevolmente la complessità dei fenomeni osservati. Questi insieme danno origine a configurazioni stabili, che non si disperdono nel tempo ma che nemmeno si congelano intorno a punti di equilibrio fissi o ciclici (ciclica è l'orbita di un pendolo, fisso è il punto in cui il pendolo tende a fermarsi se

una forza d'attrito gli toglie progressivamente energia). **La stabilità diviene piuttosto un fattore dinamico che si sviluppa nei pressi di luoghi qualitativamente privilegiati, senza mai esaurirsi, senza mai avere come unico fine il raggiungimento di una semplice meta.**

Facciamo qualche esempio. Edward Lorenz concluse nel 1961 che le previsioni metereologiche non avrebbero mai potuto dimostrarsi esatte in senso deterministico, in quanto una qualsiasi lievissima variazione di un microscopico particolare nelle condizioni dell'aria era in grado di sconvolgere macroscopicamente il futuro delle precipitazioni di un'intera regione. È il paradosso dell'effetto farfalla: basta che una farfalla batta innocentemente le ali alla ricerca del fiore più gustoso perché nei giorni seguenti tutto il tempo cambi. Tuttavia, questo non significa che il tempo impazzisca o che le nubi incomincino a muoversi in direzione contraria alla dinamica dei venti. Il sistema rivela piuttosto la sua completa dipendenza dalle condizioni iniziali; per dir meglio, essendo un sistema che scorre incessantemente, esso dipende in ogni istante dalla vita di ciascuno dei suoi dettagli. Per questa ragione, nessun computer potrà mai calcolare classicamente e in modo accurato l'evoluzione di lungo periodo dell'atmosfera.

È questa imprevedibilità che regala alla situazione un che di organico, qualcosa che assomiglia molto a un'anima. Proprio l'esame di una funzione matematica inventata per simulare l'incremento demografico di un popolo immaginario ha evidenziato come il destino di una microtribù sia strettamente legato a pochi parametri contenuti in un'equazione di base (equazione di Verhulst). Dato un certo valore numerico iniziale, la popolazione raggiungerà gradualmente un massimo, e qui si fermerà; oppure potrà oscillare intorno a due stati principali (uno di carestia e uno di abbondanza); oppure si trasformerà in modo apparentemente disordinato,

con bruschi scarti, drastiche cadute e improvvise risalite.

Quello che in simili circostanze viene chiamato disordine ha poco a che fare con il caos vertiginoso che di solito ci disorienta e ci spaventa. Al contrario, è un disordine organizzato, che si sviluppa in modo armonioso non appena trova tempo sufficiente per riprodursi.

Si pone allora una domanda abbastanza semplice: se queste evoluzioni non sono soggette al caso, e tuttavia non si possono ridurre a una formula semplice e invariabile, come possiamo schematizzare una regola appropriata, e cosa dobbiamo attenderci dal futuro? Stabilità o instabilità?

La definizione di un ente matematico chiamato *attrattore strano* può aiutarci a comprendere la risposta. La stabilità fisica non è necessariamente legata all'immobilità o ad un moto semplicemente periodico. Quello che davvero conta è l'esistenza di un centro in grado di conferire alla situazione un carattere regolare, dove per regolare si intende quel che continuamente muta, seguendo tuttavia una logica interna. Il medesimo movimento, insomma, che riconosciamo con facilità in ogni essere vivente; ma che ci appare, anche in modo oscuro, in altre manifestazioni della natura, quasi ci trovasimo talvolta di fronte ad una periodicità aperiodica, dove tutto varia in maniera convincente e non assurda.

Gli insegnamenti classici ci hanno abituato a ritenere perturbato un fenomeno che non risulta immediatamente formalizzabile. Molti aspetti della realtà, però, non appartengono alle ristrette categorie che il calcolo infinitesimale ha precisato.

La geometria analitica è riuscita a esprimere solo un ridotto insieme di curve; alcune di queste hanno assunto il valore di tracciati assolutamente privilegiati e invisibili, che vengono per natura percorsi dagli astri. Ma un nuovo esame delle medesime funzioni ha invece aperto il campo a una

diversa interpretazione: invece di valutarle in modo statico, alla stregua di un rapporto prefissato di punti, si è cercato di utilizzarle in modo dinamico, ovvero in quanto metodi di approssimazione. La formula di Newton, che permette di individuare le soluzioni di un'equazione grazie a un preciso procedimento iterativo, ha dato lo spunto a una ricerca inedita. La soluzione finale è stata paragonata ad un centro di gravità che attira a sé un punto matematico di prova; il punto cade verso questo attrattore così come un corpo cade sulla superficie terrestre.

In un secondo momento, alcuni scienziati hanno deciso di esplorare le equazioni che appartengono al piano complesso (complesso è un numero di forma $a + bi$, dove a e b sono quantità reali, mentre i è l'unità immaginaria corrispondente alla radice quadrata di -1 ; il piano complesso è simile al diagramma cartesiano, ma l'asse delle ascisse viene sostituito dall'asse dei numeri reali e l'asse delle ordinate da quello dei numeri immaginari; non si tratta dunque di un modello bidimensionale, ma della composizione di due diversi insiemi). Grazie alla capacità grafica dei moderni calcolatori, il piano è stato esplorato e diviso in regioni di vario colore, ognuna dominata da una specifica soluzione (un'equazione ammette tante radici quant'è il suo grado, afferma il Teorema fondamentale dell'Algebra).

Esaminando il piano, i ricercatori si sono presto accorti di un particolare di fondamentale importanza. Esistono delle zone in cui le tinte si mescolano in modo fittissimo; il conflitto tra le soluzioni impedisce allora la costruzione di una frontiera univoca, e là dove l'equilibrio si fa più incerto ogni area di un dato colore viene interrotta da macchie e da striature di colore diverso. Questo intrico ha costretto i matematici a usare un nuovo termine, l'aggettivo *frattale*.

La parola si applica appunto agli oggetti dotati di una struttura fine assolutamente aggrovigliata. In questi casi,

l'ingrandimento progressivo di un dettaglio non conduce mai ad una semplificazione dell'analisi, ma al contrario rivela che ogni porzione infinitesima assomiglia ad un aspetto macroscopico dell'oggetto in questione; è una auto-somiglianza che persiste usando qualsiasi fattore di scala. L'esempio più comune è quello della linea di costa. Da un aeroplano in volo, essa apparirà frastagliata; ma, per quanto la visuale si abbassi, non potremo mai ottenere che le curve si appiainino, perché nuovi particolari frammentari emergeranno, sostituendo quelli che escono dal quadro visivo.

Benoît Mandelbrot ha esplorato per primo, dal 1950 in poi, gli oggetti frattali, sottolineando che in queste condizioni la lunghezza di una costa può dirsi infinita. Se scendiamo verso terra, ci accorgiamo che in natura non esiste quella linearità che la scienza classica studiava. Ai golfi e alle spiagge subentrano le scabrosità delle rocce, dei sassi, dei granelli di sabbia, delle strutture molecolari, e così all'infinito. La costa della Sardegna ha una lunghezza determinata solo se decidiamo di approssimarla con una sequenza di segmenti. Anche il valore della dimensione frattale risulta classicamente anomalo, poiché frazionario; la dimensione di una costa normale è ad esempio un numero compreso tra uno (la dimensione della retta) e due (la dimensione del piano).

Esiste dunque una complessità che non si misura secondo gli schemi tradizionali. Nel caso degli attrattori strani ci troviamo ad esaminare un punto attorno a cui si muove un sistema fisico, senza che la sua orbita si chiuda e senza che questa orbita venga mai replicata in modo identico da una traiettoria successiva. Ma l'evoluzione del moto non è affatto arbitraria, poiché sembra obbedire comunque a una legge interna.

La grande importanza di queste scoperte sta nel fatto che esse si applicano alla maggior parte dei fenomeni. Lo stesso

problema del moto dei pianeti trova soluzioni molto lontane dalle usuali ellissi, non appena il numero dei corpi in gioco sale. Nel 1979 Mandelbrot ha cercato di perfezionare un modello frattale adatto a studiare la distribuzione delle galassie nel cielo.

Infine, abbiamo una rappresentazione convincente e impressionante della complessità naturale di cui stiamo parlando. Ci riferiamo al cosiddetto *insieme di Mandelbrot*. Corrisponde al disegno di un oggetto di forma apparentemente semplice: un piccolo cerchio appoggiato a una figura simile a un cuore simmetrico (una cardioide), il tutto attorniato da altri minuscoli cerchi che sembrano crescere come gemme sulla frontiera della struttura principale. Se osserviamo meglio questo quadro bizzarro, ci accorgiamo che ogni angolo svela innumerevoli mondi, vallate, arabeschi, foreste, vortici, finestre decorate, fiumi e sorgenti, e che ogni ingrandimento conduce a un inedito e ricchissimo panorama. Continuando ad addentrarci nei nuovi territori, spesso scopriamo una minuscola copia dell'insieme fondamentale, che sembra continuamente replicarsi, senza riapparire però esattamente uguale. L'autosomiglianza o *omotetia interna* è certamente la qualità più affascinante dell'insieme di Mandelbrot, poiché evoca l'immagine di una continua mutazione e induce quasi a pensare di aver incontrato il modello ideale delle forme presenti nell'universo.

Questa conclusione è azzardata. Tuttavia, l'insieme presenta quella stessa capacità di auto-riprodursi che avevamo già ammirato negli ologrammi; inoltre, ogni suo punto si può considerare il seme di una nuova figura, denominata *insieme di Julia* (da Gaston Julia, matematico francese dell'inizio del secolo).

Gli insiemi di Julia sono un altro esempio di rappresentazione frattale, che modifica il proprio aspetto secondo una

gamma che va dal semplice al tortuoso. Appaiono dapprima circonferenze o ellissi leggermente frastagliate; subentrano quindi splendide strutture che ricordano fiori e arborescenze, isole polinesiane scavate dalle onde; infine, il tracciato si sfarina in una polvere di minutissimi frammenti, perduti nel buio di un nulla immenso. A seconda che il punto base appartenga all'interno, alla frontiera o all'esterno dell'insieme di Mandelbrot, l'insieme di Julia corrispondente sarà collocato all'interno di una delle tre classi che abbiamo appena menzionato.

Questo grande tessuto di apparenze si ottiene iterando e studiando un'elementare equazione di secondo grado con incognita complessa, $z = z \text{ al quadrato} + c$, dove c è un parametro complesso, ovvero un punto del piano complesso.

L'equazione non ha nulla di magico; riflette, come tante altre dello stesso tipo, la variabilità intrinseca della natura; una variabilità che sembra in grado di svilupparsi costantemente, facendo emergere nel tempo alcuni gruppi di realtà tra loro simili, dunque macroscopicamente vicini a una sequenza di fenomeni dal carattere multiforme eppure affine. Tutte le foglie di un albero sono diverse, eppure ciascuna è la replica quasi perfetta dell'altra; tutte le società umane hanno, all'alba e al tramonto, qualcosa di comune nei riti e nei miti; tutti i nostri pensieri sembrano fatti della stessa stoffa.

Per citare Mandelbrot: "Tra il dominio del caos incontrollato e l'ordine eccessivo di Euclide si estende ormai una nuova zona di ordine frattale."

È necessario allora esporre tre diverse considerazioni.

Dobbiamo innanzitutto sottolineare che il centro attorno a cui sembrano diramarsi i contorni frattali ha poco da spartire con il polo d'attrazione che la scienza di solito ci presenta, sia questo il Sole della dinamica celeste o il

protone che galleggia nel cuore della struttura atomica. **Il centro delle configurazioni frattali è un centro vuoto, un luogo reale ma, per certi versi, puramente fittizio, poiché non ha bisogno di una sostanza o di una materia qualsiasi per concretizzarsi.** Lo si può paragonare a un capo supremo che rimane invisibile alla moltitudine dei suoi sudditi, ma non per questo risulta meno efficace. Lo si può paragonare a un indirizzo, una direttiva, una stella polare, un sogno che influenza e guida il cammino di un gruppo di naviganti. Lo si può paragonare a quell'infinito prospettico a cui abbiamo accennato, che suggerisce immediatamente l'idea della profondità e dello spazio, pur essendo una semplice astrazione, un punto qualunque della tela.

Questo centro sembra nascere dalla composizione degli innumerevoli moti delle particelle che lo attorniano; è, dunque, un momento di equilibrio estremo, è anzi il simbolo stesso dell'equilibrio, colto nel fragore del movimento incessante.

Le forme si determinano attorno alla sua presenza nascosta; ma, poiché sembra essere costituito di solo vuoto, la sua posizione non si lascia occupare da nulla, e il luogo che gli è proprio non appartiene affatto a quel territorio che pure continuamente condiziona. L'attrattore strano scompare e riappare con grande facilità, germinando nei confini di qualche nuova creatura del caos.

Si può notare, inoltre, che la mappa insita nell'insieme di Mandelbrot equivale a un'infinita sorgente di informazioni. Poiché ogni ingrandimento fotografico rivela nuovi particolari, mai identici ai precedenti, la complessità del sistema non aumenta né diminuisce nel tempo. È intrinsecamente infinita, come il risultato sempre diverso del lancio di innumerevoli dadi (l'iterazione protratta della nostra formula di partenza). Ma nessuna mano può afferrare innumerevoli

dadi, mentre lo schermo di un computer può evidenziare moltissime volte il nostro insieme.

C'è di più. Esaminando il disegno frattale, possiamo scegliere il fattore di scala che meglio ci conviene e precisare la risoluzione che limita la precisione del dettaglio. Ogni scala corrisponderà ad un lancio. Ma, essendo ogni insieme la collezione attuale di incalcolabili sottoinsiemi, ai nostri occhi si presenterà, guardando un oggetto frattale, un reale esempio di transfinito.

Come la serie dei numeri razionali è senza fine, e tuttavia ognuno di questi numeri rappresenta anche il germoglio di infinite altre successioni che vengono a tagliare la retta precisando i valori delle grandezze reali, così, nello spazio complesso, la nitidezza e lo splendore delle immagini non impediscono il loro vertiginoso avvicinarsi: ad ogni diapositiva ne segue un'altra, senza che la bellezza di alcuna forma risulti compromessa. **L'insieme di Mandelbrot dimostra che la quantità d'informazione presente nell'universo è transfinita.**

Infine, vogliamo ricordare che questi disegni dalle caratteristiche così affascinanti sono stati elaborati dopo che la ricchezza del piano complesso era stata esposta davanti ai nostri occhi increduli. Utilizzando il consueto diagramma cartesiano, infatti, le medesime strutture risultano più squadrate e banali, simili ai giochi di un caleidoscopio, graziosi ma ripetitivi.

Il fattore che anima i frattali e dà loro vita sembra essere l'asse immaginario o, più esattamente, la combinazione di quest'ultimo con la coordinata spaziale (la retta reale). Sarebbe inopportuno ricostruire qui la storia della scoperta dei numeri immaginari. Basterà sottolineare che i fisici hanno collegato queste entità alla dimensione del tempo (l'equazione dello spazio-tempo di Einstein compor-

ta, oltre alla terna spaziale xyz , l'uso della coordinata temporale t moltiplicata per c , la velocità della luce, e per i , l'unità immaginaria).

Vi è certo qualcosa di profondamente discorde nelle simmetriche nature dello spazio e del tempo, e la presenza dei numeri immaginari illustra questa diversità di fondo, oltre ad ubbidire a esigenze più strettamente matematiche.

D'altra parte, non c'è ragione di stupirsi. Quando camminiamo lungo una pista d'atletica, noi guardiamo lo spazio che stiamo percorrendo, e ci ritroviamo dalla parte del tempo che intanto scorre insieme al nostro passo. Al contrario, quando siamo seduti in poltrona a rievocare gli eventi degli anni trascorsi, noi, immobilizzati in un preciso punto dello spazio, vediamo scendere e risalire lo scandaglio immaginario del tempo. Quando infine abbiamo modo di osservare il tempo e lo spazio insieme, e come essi si dispongono di fronte a noi, ecco che ci appaiono con chiarezza quelle forme in cui le relazioni fra le cose circostanti sembrano tradursi, nel raffinato intrico dei fenomeni.

Osservando il piano complesso, ad esempio. Ma anche in molti altri casi, vivendo nel corso della giornata gli istanti indistruttibili di cui la realtà si compone. Essi ci rivelano che a fianco dell'esistenza fluisce una varietà eterna di emozioni e di percezioni, ogni volta ostinatamente sottratte al dominio dello spazio e del tempo. Ma è esattamente il legame delle forme con lo spazio e il tempo ad attribuire al mondo quella qualità originale e simultanea da cui ogni apparenza dipende e in cui ogni illusione si risolve, nell'attimo della comunicazione estrema.

BIBLIOGRAFIA

- Autori vari, *La fisica di Berkeley*. Bologna, 1971 - 1980.
- Autori vari, *Probabilità e statistica*. Milano, 1978.
- Aristotele, *Dell'espressione*. Bari, 1973.
- Aristotele, *Fisica*. Bari, 1979.
- Jurgis Baltrušaitis, *Anamorfosi*. Milano, 1978.
- Peter Bergmann, *L'enigma della gravitazione*. Milano, 1987.
- Joseph M. Bochenski, *La logica formale*. Torino, 1972.
- Bernard Bolzano, *I paradossi dell'infinito*. Bologna, 1979.
- William Bonnor, *Universo in espansione*. Torino, 1967.
- Max Born, *Fisica atomica*. Torino, 1978.
- Noam Chomsky, *Le strutture della sintassi*. Bari, 1970.
- Giorgio Colli, a cura di, *La sapienza greca*. Milano, 1977.
- Olivier Costa de Beauregard,
 Il secondo principio della scienza del tempo. Milano, 1983.
- Bernard d'Espagnat, *I fondamenti della meccanica quantistica*.
 Napoli, 1980.
- Giorgio De Santillana, *Le origini del pensiero scientifico*.
 Firenze, 1966.
- Hermann Diels e Walther Kranz, a cura di, *I Presocratici*.
 Bari, 1986.
- Paul Dirac, *I principi della meccanica quantistica*. Torino, 1983.
- Meister Eckhart, *Commento alla Genesi*. Genova, 1989.
- Manfred Eigen, *L'origine della vita*. Roma, 1988.
- Richard P. Feynman, *QED*. Milano, 1989.
- Harald Fritzsch, *Quark*. Torino, 1983.
- Harald Fritzsch, *Galassie e particelle*. Torino, 1985.
- Galileo Galilei, *Sidereus Nuncius*. Venezia, 1610.
- Ernst Gombrich, *Arte e illusione*. Torino, 1965.
- Richard Gregory, *La mente nella scienza*. Milano, 1985.
- Roberto Grossatesta, *Metafisica della luce*. Milano, 1986.
- John Haugeland, *Intelligenza artificiale*. Torino, 1988.
- Martin Heidegger, *In cammino verso il linguaggio*. Milano, 1973.

Wolfgang Hildesheimer, Mozart. Firenze, 1979.
 Douglas R. Hofstadter, Godel, Escher, Bach. Milano, 1984.
 Eric J. Holmyard, Storia dell'alchimia. Firenze, 1972.
 Judith Hooper, Dick Teresi, L'universo della mente. Milano, 1987.
 Alfred Kastler, Questa strana materia. Milano, 1977.
 William e Martha Kneale, Storia della logica. Torino, 1972.
 Wolfgang Köhler, La psicologia della Gestalt. Milano, 1967.
 Jacques Lacan, Il seminario, libro XI. Torino, 1979.
 Giulio C. Lepschy, La linguistica strutturale. Torino, 1966.
 Ernst Mach, La meccanica nel suo sviluppo storico-critico.
 Torino, 1977.
 Luciano Maiani, La cromodinamica quantistica.
 In Annuario EST 1989 - 1990, Milano.
 Benoît B. Mandelbrot, Gli oggetti frattali. Torino, 1987.
 Paul T. Matthews, Nel nucleo dell'atomo. Milano, 1980.
 Elliott Mendelson, Introduzione alla logica matematica.
 Torino, 1972.
 Massimo Mila, Lettura del Don Giovanni di Mozart. Torino, 1988.
 Marvin Minsky, La società della mente. Milano, 1989.
 Jayant Narlikar, La struttura dell'universo. Torino, 1984.
 Yuval Ne'eman, Yoram Kirsh, Cacciatori di particelle.
 Torino, 1988.
 Heinz R. Pagels, Universo simmetrico. Torino, 1988.
 Erwin Panofsky, La prospettiva come forma simbolica.
 Milano, 1966.
 Heinz-Otto Peitgen, Peter Richter, La bellezza dei frattali.
 Torino, 1987.
 Raffaele Pettazzoni, L'onniscienza di Dio. Torino, 1955.
 John R. Pierce, La teoria dell'informazione. Milano, 1963.
 Ilya Prigogine, La nascita del tempo. Roma, 1988.
 Nadia Robotti, I primi modelli dell'atomo. Torino, 1978.
 Erwin Rohde, Psiche. Bari, 1970.
 Vasco Ronchi, Storia della luce. Bologna, 1939.
 Brian Rotman, Semiotica dello zero. Milano, 1988.

- Edward Sapir, *Il linguaggio*. Torino, 1969.
- Gershom Scholem, *La cabala*. Roma, 1982.
- Erwin Schrödinger, *Che cos'è la vita?* Firenze, 1970.
- Emanuele Severino, *La filosofia antica*. Milano, 1984.
- Marcel Simon, André Benoît, *Giudaismo e cristianesimo*.
Bari, 1988.
- Günter Stemberger, *La simbolica del bene e del male*
in *San Giovanni*. Milano, 1972.
- Lynn Thorndike, *A history of magical and experimental science*.
New York, 1958.
- Paul Vignaux, *La filosofia nel Medioevo*. Bari, 1990.
- Paolo Zellini, *Breve storia dell'infinito*. Milano, 1980.

IL DISEGNO DI DIO

I concetti fondamentali e la loro crisi. Psicanalisi e informatica: il punto e la serie.

Si è parlato molto, un tempo, di entità increate che deformavano lo spazio costringendo il comportamento a deviare, come un satellite intorno ad un pianeta, in un sistema solare immaginario. Entità dell'idealismo, parole maiuscole di cui si presupponeva l'esistenza, concetti fondamentali. Tutto accadeva per il troppo o per il poco, seguendo le influenze che questi centri d'attrazione riverberavano, determinando il dramma dei viventi, facendo delle loro vicende materia di un buon fine o di un pessimo fine.

La scienza prediceva lo svolgersi degli eventi, inclinandoli verso una malattia mortale o una deflagrazione stellare, dibattendosi tra l'essere e il nulla. Il positivismo attribuiva segni. Si credeva che il calore e l'energia psichica fossero i nuovi medium dell'accadere. Sedute spiritiche erano tenute ai bordi dei convegni ufficiali, e alcuni fantasmi rendevano problematico il sonno.

All'inizio del Novecento, psicanalisi e logica matematica mostrano il modo di una prospettiva mutata. Indagando entrambe su effetti che non possono essere padroneggiati né sezionati (sullo stesso effetto, forse, quello di cui si fa il pensiero), inventano incessantemente un nuovo metodo, un metodo che rinuncia al dato acquisito per muoversi invece seguendo tracce disperse nel bosco, privilegiando il percorso e la costruzione rispetto ad un contenuto ora fortunatamente in fuga.

Al posto di leggi, operatori. Gli atomi, i mattoni del mondo, sono sostituiti da nuove particelle che si danno ordine e danno ordine senza l'ambizione d'essere un principio; al contrario, fattualmente difficili da individuare, parzialmente individuabili, indeterminate per un resto.

L'argomento informatico. Lo Zero, l'Uno e l'Altro.

L'informatica, pur non procedendo dalla logica matematica nel suo complesso, e pur non avendo affatto esaurito le proposte di questa, appare tuttavia la derivazione più promettente della Crisi dei Fondamenti. Come premessa, si tratta dell'uso e dell'esperienza di un linguaggio binario, basato cioè su due termini, lo zero e l'uno, che compongono sequenze tali da esprimere efficacemente ogni parola di qualsiasi idioma, oltre ad una serie di operazioni sulle parole stesse.

Rimandiamo l'analisi del nodo informatico-linguistico, quel nodo che corrisponde alla domanda "Può un qualsiasi linguaggio essere davvero esaustivo?" Basterà ricordare che è proprio il fallimento della speranza più alta della logica matematica (la costruzione di un sistema formale in grado di rappresentare in modo coerente ogni più remoto angolo dell'universo) ad aver consentito all'informatica una operatività diversa.

Parliamo invece dello zero e dell'uno, e della proprietà che le informazioni hanno: viaggiare ad una velocità massima, la velocità della luce. Quella dello zero e dell'uno sembra una coppia sorprendente; nasce dal concetto di numero, ma dimentica il terzo termine, il termine di successore. Tale dimenticanza diviene la fortuna dell'informatica. Lo zero e l'uno, esemplificabili come una luce che lampeggia nel buio, nascondono un terzo termine e lo trasformano. Non più una freccia che punta verso l'infinito (il successore), ma una transfinità insita in ogni frase.

Intendiamo affermare che l'argomento informatico è proprio il terzo termine, e che questo argomento appare essere il limite stesso della velocità di trasmissione dello zero e dell'uno, ovverosia la velocità della luce. Questa conclusione potrà sembrare paradossale, soprattutto se si crede che l'effetto più straordinario dell'informatica sia la rapidità del

suo procedere, infinite operazioni nello spazio di un secondo. Accenniamo invece alla sua lentezza.

Se lo zero e l'uno viaggiassero a velocità infinita, non esisterebbe più informazione. L'informazione esiste laddove c'è un ritardo, laddove c'è un tempo di elaborazione. Una descrizione del mondo che non presenta ritardi, che è semplicemente compatta, per noi non esiste, per noi equivale a una non descrizione. In forza degli spazi bianchi leggiamo le parole, in forza del - Come? - dell'ascoltatore riformuliamo la domanda.

Per questo l'informatica è un riformulare incessante, per questo da lei non si deduce una mera tecnica. Si deduce invece uno sguardo nel transfinito, così come avviene per l'arte dell'ascolto.

Ma, proseguendo, occorre anche affermare che il limite della velocità della luce (scoperto da altri per altra via) risolve il dualismo paralizzante che si potrebbe porre tra lo zero e l'uno, consentendo così che le cose si dicano. Solo una logica ternaria, infatti, lascia che si dicano le cose, instaurando quello scambio e quel taglio per cui e con cui si definiscono gli oggetti del linguaggio, le parole. Esse si possono definire, così come i pacchetti di zero e di uno che le traducono, proprio perché scivolano nel seguente, e il seguente è il qualcosa che deve essere raggiunto, il qualcosa che instaura il tempo del passo. E il passo richiede tempo, un tempo di luce.

La luce giustifica la divisione tra zero e uno; consente che essi si raggiungano nel tempo, dicendo in questo tragitto cose diverse.

L'energia. L'informatica e il secondo principio della termodinamica.

Di tutti i concetti che la scienza ottocentesca ha maneggiato, quello di energia appare il principale, proprio perché

dalla sua sostanzialità presunta si diparte la descrizione del mondo immaginata nel secolo trascorso.

È un mondo che nasce con l'ossessione dello sfruttamento delle risorse. L'energia è il servo dell'uomo, e insieme il suo padrone, simmetricamente rispetto all'analisi hegeliana. Come un Golem costruito ed evocato, come l'antica pietra filosofale, ma senza la saggezza implicita in essa, l'energia genera mostri. Il nuovo Dottor Faustus impallidisce di fronte al fantasma di una creatività padroneggiabile, quindi diabolica. Trovando l'energia nella materia, si trova la morte di quest'ultima, e la nostra. La bomba atomica è l'ultimo progetto di follia legato al pregiudizio che veramente esista un Calibano instancabile obbligato a muovere le nostre macchine, che davvero ci sia un inferno costruito apposta per deprimerci, che il motore delle cose stia proprio sottoterra, e non più nel cielo.

Nella stessa accezione intendiamo il secondo principio della termodinamica, là dove si dice "Ogni scambio di energia porta inevitabilmente con sé una perdita". Se traduciamo questo assunto alla luce dei nuovi concetti di informazione e di entropia, otteniamo la frase seguente: "L'universo tende al disordine, l'informazione tende ad essere dispersa. Se qualcuno inventa qualcosa di nuovo, se lo comunica, è costretto a prendere energia da qualcun altro".

Di nuovo, in perdita. Le carte si mescolano sulla scrivania, il messaggio impallidisce sulla carta sbiadita. Entropia è uguale a disordine del sistema. L'entropia dell'universo aumenta. Innamorandovi, respirando, voi aumentate il disordine. Se volete essere Schönberg, vedrete il diavolo. Eppure, queste idee devono essere criticate. È l'informatica stessa a dimostrarlo: informatizzazione non significa Golem, semplicemente perché l'elaborazione informatica non è padroneggiabile, dunque nemmeno in-padroneggiabile. Essa è un procedere che apre transfinite strade. Se, in apparenza,

i computer vengono oggi utilizzati per il controllo, vediamo bene come questo medesimo controllo abbia larghe falle, tanto che basta un bambino geniale per produrre alcune interferenze.

Ma, per quanto riguarda il secondo principio della termodinamica, conviene accendere un elaboratore, strumento che consuma meno energia elettrica di una potente lampadina. Avviando un programma che scrive su video i multipli del numero 37, rimaniamo per un attimo a guardare.

Le cifre scorrono. Il prodotto di 37 per 41 risulta uguale a 1517, e non era così evidente, prima. L'informazione passa, suscitando altra informazione nel fruitore del messaggio. Le connessioni operano, senza necessità di certificare la loro fonte. Ma la lampadina a fianco, intanto, spende la stessa quantità di energia. E un programma sbagliato spenderebbe la stessa quantità di energia, se non di più. Un programma che produce sempre lo stesso pallino bianco su fondo nero (informazione scarsa) spende la stessa quantità di energia. Cercando di tenere a posto le cose si consuma molto di più che lasciandole andare. Una tomba luccicante può essere uno spreco; un gatto nero che incrocia la nostra strada ci costringe ad un viaggio più lungo, se siamo superstiziosi.

Così, forse non è più il caso di credere che l'universo sia condannato alla morte termica, a spegnersi nella notte e nelle tenebre. Non abbiamo alcuna prova che una candela si spenga in senso assoluto, ontologicamente. Entrando in una chiesa, è raro non vedere candele accese; i fedeli spostano accortamente la fiamma dell'una sullo stoppino dell'altra, in nome di una fede che dà luogo a un procedere.

Al contrario, pensare che il sole si estinguerà provoca in noi una certa depressione. Ma chi vedrà mai il sole estinguersi?

La luce e la fisica. Digressione sull'origine del mondo. Il mondo ha un'origine?

Intanto, la disciplina scientifica chiamata fisica ha cercato di compilare una storia dell'universo, armonizzando le proprie scoperte in un disegno complessivo di origine e fine.

Relativisticamente, dal limite della velocità della luce discendono le proprietà dello spazio-tempo, il luogo ricurvo dove ciascuno si muove. Quantisticamente, la realtà viene descritta come campo di azione di operatori che scambiano continuamente le proprie qualità l'uno con l'altro, provocando l'accadere delle forze e la sostanza della materia.

Il linguaggio matematico ha invaso i libri di testo; e la matematica rivela nuove concezioni, che escludono la possibilità di un determinismo assoluto e che preferiscono stendere mappe di probabilità. L'intreccio è il mondo, o almeno qualcosa di simile al mondo. Questo qualcosa ha avuto origine, dunque si tenta di immaginare la serie degli avvenimenti a partire dai primi istanti, quando tutto era troppo caldo per essere separato, quando tutto era la sfera di luce originaria. Da un mare di pura energia nascono, per rottura di simmetria, raffreddamento e ricombinazione, quelle entità che ora fanno il mondo. Ma ancor prima, prima del primo istante, si ipotizza qualcosa d'altro, una specie di nulla, un nulla da cui ha preso inizio il tutto, attraverso una fluttuazione singola.

Nell'estrema complessità di questa descrizione, conviene accennare a due punti di grande interesse.

Il primo. Il nulla che c'era, quel nulla la cui verità è stata finora solo ontologica, ha potuto trasformarsi nel resto grazie alla sua instabilità. È vero: il nulla è instabile, se pensato come nulla assoluto. Questo non avviene nel tempo, giacché stiamo parlando di attimi al di fuori dello spazio-tempo. Ma prima del tempo, come un bricco di latte che bolle traboccando e non può restare semplicemente nulla, quasi mosso

dalla sua stessa virtù paradossale. Allora, il nulla si è riversato altrove, producendo l'universo.

Il secondo. Non c'è un punto dello spazio-tempo dove l'origine è avvenuta, non c'è una singolarità unica. Affinché meccanica quantistica e teoria della relatività siano compatibili, occorre immaginare molte origini dell'universo e molte fini. Di nuovo, riscontriamo come venga meno il concetto di punto privilegiato. Come non esiste una sola nostra nascita, così non esiste un solo luogo bianco o un solo luogo nero da cui o in cui l'universo compare o scomparire. Il coniglio che esce dal cappello non viene da quel cappello, e questo è l'unico modo in cui le cose possono venire ad esistere. Così, sul mare, le navi appaiono da ogni punto dell'orizzonte.

Il tempo e lo spazio. La logica ternaria.

Ma l'informatica non si risolve solo nella riflessione sullo zero e sull'uno. Oggi, l'Intelligenza Artificiale rappresenta la meta più notevole degli studi informatici. Intelligenza Artificiale significa valutare e realizzare alcuni procedimenti di elaborazione paragonabili a funzioni umane più complesse del semplice calcolo. Schematizzando, accenniamo a tre diversi campi di ricerca.

a) L'analisi della percezione, in modo che l'elaboratore veda, interpreti e osservi. Ad esempio, progettare una macchina che ascolti un qualsiasi discorso e lo traduca in diverse lingue. Oppure, un braccio meccanico che sappia collocare un oggetto all'interno di un panorama variabile.

b) La risoluzione di problemi specifici, dunque la capacità di dare risposte laddove il terreno non è univocamente interpretabile né dall'uomo né dalla macchina. Problemi che rimandano ad un esame probabilistico degli eventi. Ad esempio, una diagnosi basata su cartelle cliniche compilate da un medico.

c) Lo studio dei parallelismi intercorrenti tra elaboratore

e cervello umano. Il paragone tra reti di neuroni e circuiti capaci di trasformarsi nel tempo, simulando la funzione dell'apprendimento.

Il punto da cui muovere è la rappresentazione della conoscenza. Per far questo, lo studio logico del problema si sposta dapprima da una logica delle proposizioni ad una logica dei predicati. Così facendo, possiamo quantificare le espressioni; dunque, oltre alla verità e alla falsità delle espressioni stesse, e all'analisi della loro coerenza, saremo in grado di valutare appunto l'attendibilità di predicati, di qualità inerenti alle cose. Non ci sarà più solo il cane o il non cane, ma il cane che, in quanto non è uomo e non è gatto, è in grado di svolgere o meno una certa azione.

Sfortunatamente, o fortunatamente, ci accorgiamo presto che ogni passo in questa direzione comporta la perdita di qualche precedente sicurezza. Così, il passaggio dalla logica delle proposizioni alla logica dei predicati determina una carenza di decidibilità. Ovvero, non riusciamo più ad affermare con sicurezza la dimostrabilità di quello di cui stiamo parlando. Operiamo con oggetti/frase di cui non conosciamo compiutamente la valenza.

Ma non basta. Per avvicinarci alla nostra meta dobbiamo scontare subito dopo un secondo problema. Traducendo il linguaggio naturale in logica dei predicati, noi perdiamo informazioni, proprio perché perdiamo ambiguità.

Dovendo studiare procedure che tengano conto di un mondo contraddittorio, incoerente e dotato di sfumature di valore quale è il nostro, ci accorgiamo che la logica consueta, basata sulla binarietà dell'è e del non è, manca di efficacia. Anche la logica dei predicati va abbandonata, o meglio integrata con altri metodi. Parliamo della logica non monotonica e della logica probabilistica.

Affinché il tempo di elaborazione e di soluzione non divenga infinito, anche per la macchina più potente, occorre

infatti che alcune conclusioni cancellino retroattivamente conclusioni precedenti, così che la macchina espunga da sé, in modo forse arbitrario, informazioni eccedenti che non colgono la sostanza del problema. È il passaggio da un concetto di verità a un altro. Non vogliamo più la verità assoluta, ma una verità locale che ci dia indicazioni sul prossimo passo, passo che va forse in una direzione sbagliata, ma che è comunque il passo adatto ad evitare la caduta di un macigno sulla nostra testa. Entriamo nella dimensione della logica ternaria, nella dimensione del tempo. Le nostre azioni logiche non sono più assolute, ma vanno incontro ad una trasformazione naturale.

Facciamo un esempio. Poniamo che un investigatore voglia individuare il colpevole di un delitto. Se l'investigatore è una macchina, dovremo dotarlo delle conoscenze necessarie per esaminare gli indizi. Dovremo inoltre insegnargli il concetto di attendibilità delle prove e uno schema interpretativo dei moventi umani. Così operando, la macchina potrà avvicinarsi alla verità. Ma, se la storia del delitto presenta una certa inevitabile bellezza, il nostro investigatore avrà anche a che fare con un dubbio che concerne una donna profondamente implicata nell'azione, e sospetterà per un attimo che sia lei la responsabile di tutto. Quale logica può valutare in modo attendibile quella serie di comportamenti contraddittori che spingono l'investigatore ad essere attirato dalla donna e dall'indagine insieme? L'investigatore sa che solo risolvendo il dubbio sull'amore si risolve il caso dell'omicidio. Tuttavia, per risolvere il primo dubbio non basta la verità o la non verità (perché la donna mente, ma non mente per nulla), o la quantificazione della verità (perché la donna ha uno scopo ed è calcolatrice, ma viene sopraffatta dal suo stesso scopo). Occorre invece una logica basata sul tempo, il tempo dell'indagine, una logica che contenga il terzo termine, il termine dell'errore. L'errare che

crea il tempo in cui la donna sceglie se stessa trovando la sua paura, dunque il movente, il movente dell'indagine e dunque la prova, la prova del delitto e la prova dell'amore. Quale omicidio e quale amore è concepibile, se non nel tempo?

Esamineremo in seguito le analogie tra elaboratore e cervello umano. Ora, fermandoci, basterà ricordare che esistono programmi che usano correntemente questo terzo termine aggiunto. Programmi che analizzano colture di batteri, e le loro trasformazioni curative o letali. Così, l'indagine su un certo tipo di male non può essere altro che ternaria, e muoversi nel tempo.

La nostra mente come elaboratore universale. Le strutture e il linguaggio.

Infine, la sorpresa maggiore del nostro tempo è forse la scoperta delle capacità di elaborazione di ciascuna delle menti umane.

Paragonare le reti di neuroni del nostro cervello ai circuiti di un calcolatore è semplicemente una rappresentazione. Ma questa rappresentazione ci aiuta a parlare del nostro modo d'essere operatori o, per meglio dire, del nostro modo di raccogliere funzioni operative diverse, proiettandole in quello spazio di traiettorie a cui accennavamo sopra.

La nostra mente appare infatti simile a un elaboratore universale percorso da un linguaggio che riconosce i linguaggi del mondo, che diviene dunque auto-riflessivo. Indubbiamente, in questo elaboratore le informazioni scorrono ad una velocità finita, quindi richiedono tempo. La nostra qualità di elaborazione attende, e nel tempo dell'attesa esamina la molteplicità stessa delle traiettorie di cui si può intendere che il mondo sia fatto. Non siamo dunque semplicemente pensieri, o un semplice pensiero, o un sogno, ma una funzione di pensiero e un operatore-pensiero.

Programmando elaboratori di potenza sempre maggiore

scopriamo inoltre che alcune strutture tendono a generare altre strutture a livello diverso, così come il linguaggio naturale diviene non naturale per auto-comprendersi. Ogni questione apre infatti spazio al proprio procedere incessante, e non vi è argomento tanto trascurabile o tanto discusso da potersi considerare esaurito. Interrogandoci sul male e sul dolore, cerchiamo ad esempio di mostrare come si tratti qui di un anelito all'altro. Conoscere significa ormai attraversare. Conoscere non per essere scacciati, conoscere appunto per traversare.

Rinunciando a concepire un dio nemico, un trascendente cattivo, che sia idolo famelico, padre severo o motore inconcepibile, volgiamo lo sguardo al transfinito e alla transfinità che è in noi. Di questo transfinito la numerabilità degli oggetti è il primo indizio; così, il succedersi delle culture va inteso come qualità di percorso instancabile. Di Dio si può parlare, e si può parlare anche del disegno di Dio, finito il tempo del silenzio magico e della numerologia usata come incantesimo.

Ogni uomo è una transfinita qualità di elaborazione. Accennando alla luce e al suo tempo abbiamo detto quello che Dante già diceva, soffermandoci sul tempo della visione, sulla beatitudine della visione e della vita. La luce pertiene infatti al Paradiso, e dovunque è Paradiso, se la Terra viene pensata sotto specie di Cielo. La logica puntuale, infine, ci impedisce di credere all'esistenza di un punto unico, di una piramide di fuoco. La dispersione dell'essere ci consente di percorrere con assiduità il tragitto di una riunificazione, quella riunificazione che non vuole abolire la distanza, ma desidera esprimerla. La nostra intelligenza frequenta così l'alterità.

Il disegno di Dio.

Il nulla è instabile, e l'essere è disperso.

DANTE E IL PARADISO

La finitezza dell'essere, e il dolore.

Ogni sguardo rivolto verso il mondo non riesce a dimenticare quel momento del nostro agire che appare come ribellione alla finitezza dell'essere. Se non avessimo nozione dell'orizzonte noi non vedremmo il male, o almeno il male avrebbe per noi rilevanza solo pragmatica. Invece, il dolore ci conduce oscuramente a esplorare altre terre.

Ogni atteggiamento del nostro pensiero che trascuri la presenza di quell'entità chiamata male diviene infatti fonte di ansia. La finitezza dell'essere è proprio il punto in cui non si può rimanere, il punto, dunque, da cui muovere.

Considerare il male e il peccato quali privazioni di uno stato perfetto, quasi barriere di sola ignoranza, equivale inoltre a giocare con i termini in modo fatuo. Significa ricadere presto o tardi nell'errore dell'immaginazione, fingendo l'esistenza di un'età dell'oro, trascorsa o distanziata nello spazio e nel tempo. Dunque, simmetricamente, prestare fede alla notizia di un castello del male da cui procederebbe l'afflizione della nostra età, dentro un dualismo paranoico ed ossessivo.

Guardando la fotografia di un soldato che appoggia la pistola alla tempia di un bambino, e subito dopo spara, sentiamo un dolore non localizzabile. Da questo punto, ancora, viene una spinta allo spostamento, quasi ci accorgessimo, in modo incerto, che è comunque la fissità ad essere fonte di guai, fosse anche la fissità di uno splendore.

Quanto al desiderio di infinito, occorre reinterpretare le parole. L'infinito non è più un cattivo infinito, così come il cielo non è più il cattivo cielo di Icaro. Una maggiore serietà non annullerà mai la leggerezza di un proposito sincero. Un lieve volo basta a distoglierci da qualche struttura che si ripiega eccessivamente su se stessa, motivando quindi un certo male. E la finitezza dell'essere si trasfigura in un punto da cui non è necessario fuggire, quasi un perpetuo scalino

che dà ritmo alla salita e alla discesa, o un salto.

Alla fine, non è necessario assumere su di noi alcuna determinazione d'essere, per essere.

La luce e il Paradiso.

Per questo, occorre parlare ancora di luce, ed è il Paradiso di Dante il libro della luce. E, insieme, il libro del fuoco, della fiamma e delle faville. “Poca favilla gran fiamma seconda.”

Il suo scenario è il cielo, il suo problema è lo sguardo. Colui che racconta, dopo aver percorso gli altri due regni ed aver patito e agito in questi, giudicando le anime incontrate, si trova portato ormai a rimirare un ordine di per sé perfetto. Nel Paradiso lo sguardo deve diventare azione; il puro assistere si trasforma in partecipazione alla meraviglia del creato, attraverso lo scioglimento dell'apparenza sotto forma di dubbio. La meraviglia è la luce, che esprime amore mediante la doppia figura della cecità e dell'illuminazione. La luce costringe allo svenimento assiduo, così come l'atto supremo della carità inverte la qualità dell'essere umano. Una luce che, tuttavia, conosce un mostrarsi diverso a seconda della situazione dello sguardo. “Per sua bontate il suo raggiar aduna, quasi specchiato, in nove sussistenze, eternalmente rimanendosi una.”

Il dubbio procede, siccome la luce si trasforma. È il dubbio dell'assoluto, della sua rappresentabilità, della sua esistenza e del suo maggior potere. Chi detiene tale potere, la donna o il santo, l'imperatore o il papa? Dante sa d'essere costretto a rinunciare alla propria imperiosa volontà politica, percorrendo la metamorfosi della femminilità. “Chiaro mi fu allor come ogni dove in cielo è Paradiso.”

Simili a raggi personificati sono gli angeli, e la loro voce si suppone “modesta”. È sempre una presenza diversificata a strutturare la cantica, risolvendo l'apparente contraddizio-

ne tra l'unicità del tutto e la sua frammentarietà. Perché, se è vero che "da quel punto dipende il cielo e tutta la natura", altrettanto vero è che "s'aperse in nuovi amor l'eterno amore."

La luce congiunge tali infiniti frammenti, solcando "le strade tra il cielo e la terra onde fu già sì lunga distanza.". Distanza che, Dante crede, viene colmata istantaneamente. "Raggio resplende sì, che dal venire all'esser tutto non è intervallo."

Ma è la distanza a fondare lo sguardo. È la distanza tra Beatrice e Dante, nel Duomo di Firenze, ad aprire all'universo dello Stil Novo una diversa strada. La donna, non più angelicata, percorre una distanza, la distanza dell'angelo. Accompagna non vista, rimanda ad altra distanza più radicale, a quella distanza che la luce usa per apparire, quindi dimostrare la propria e l'altrui esistenza.

Conversando con San Giovanni sul tema della carità, cercando di riconoscere nel suo splendore la presenza o l'assenza di un corpo, Dante momentaneamente si acceca e non vede più Beatrice. Solo nelle risposte alle domande del santo verrà ritrovata la vista, ovvero quel dono che permette di apprezzare la lontananza, di costituire l'intervallo, di aspirare alla beatitudine. Paolo e Francesca erano stati vinti dall'amore, e avevano per questo smesso di leggere nel libro, di leggere nell'amore, cedendo al lato infernale dell'amore stesso. Dante viene invece spinto da San Giovanni a compitare nuove righe, a dispiegare l'inizio svolgendo una narrazione. Così, San Tommaso aveva posto l'accento sull'imprevedibilità del creato. "Ch'ì ho veduto tutto il verno prima lo prun mostrarsi rigido e feroce, poscia portar la rosa in su la cima."

"Così la neve al sol si disigilla." La luce, entrando nelle cose e interferendo con esse, si fa calore e consiglia al bene, indicando all'uomo la necessità del punto che muove il sole

e gli astri, il punto dei punti di luce, il nodo. “La forma universal di questo nodo credo ch’i vidi.”

Al di là della voce mancante, è un’effigie umana che si scorge, la consonanza della differenza estrema. Così, una luce che illumina l’ombra fa scoprire a noi il nostro corpo e le nostre mani, prima che lo sguardo venga rivolto verso la luce stessa.

3. Una costruzione. Generato, non creato.

La luce stessa dimora presso di noi? Esiste una sostanza che dà salvezza?

Periodicamente, molti hanno tentato di rispondere a questa domanda, talvolta muovendosi alla ricerca di un talismano universale, talvolta abbandonandosi all’estasi, alla valenza estatica che pure persiste in noi.

Sarà forse significativo ricordare la disputa che, nei primi tempi del cristianesimo, ha diviso in dottrine diverse gli uomini di fede, parlando della natura del Cristo, se Egli fosse di una duplice o di un’unica forma, figura, presenza.

Alcuni sostenevano che la carne fosse incapace di salvezza, altri ritenevano che non potesse esistere la persona di un Figlio in Dio. Altri ancora giudicavano necessario indagare la storia dello Spirito, enumerando vicissitudini di divinità intermedie.

I grandi concili di Nicea, di Efeso e di Calcedonia si opposero alle interpretazioni ellenizzanti del ruolo del Cristo, fossero queste gnostiche o neoplatoniche.

Il Figlio è della stessa sostanza del Padre, generato e non creato, luce da luce, Dio vero da Dio vero. Tale è il Credo. Questo Credo riflette in modo esatto i libri della rivelazione, che annunciano appunto la venuta di un qualcuno che già era, l’essere di qualcuno che già era. Così, vale sia la formula di Giovanni, “E il Verbo era presso Dio, e il Verbo era Dio”, che la formula di Paolo, “Ed egli è prima di tutte le cose, e

tutte le cose in lui sussistono.” La non-creazione deve essere intesa come la non presunzione di un atto che irrevocabilmente faccia emergere dal nulla l’essere. La violenza della creazione, qualora essa venga pensata come un fenomeno univoco e delimitante, si traduce in una separazione, la separazione degli esistenti dall’essere. Figure mediatrici equivalgono a semplici palliativi, se non sono della stessa stoffa dell’essere primo.

La natura filiale del Cristo, il suo rapporto di confidenza con il Padre, è il vero punto innovativo della dottrina cristiana. Questo atteggiamento si esprime in una serie completa di figure, quali la pietà, la carità e l’amore; per dir meglio, si esprime nella fiducia in una non separatezza, nella fiducia in un tramite. Cristo, tuttavia, non assume completamente su di sé tale ruolo, perché in questo caso Egli sarebbe altro dal padre, sarebbe quindi divinità creata oppure divinità rivale. È invece il garante del tramite, il garante della luce, il garante della possibilità che qualcosa continui a venir generato, che il fuoco generi luce, altro da sé, che dunque esista un altro in grado di entrare in contatto con noi.

Il suo destino, certamente drammatico, riposa nella rottura dell’oscillazione eterna tra essere e nulla, rottura che avviene nel segno della verità, la parola di verità. Qualcosa che deve essere propagato, come il duplice annuncio della nascita del Salvatore e della sua resurrezione. L’umanità diviene il luogo dell’annuncio, là dove gli angeli possono liberamente muoversi. La realtà dell’invocazione è: “Dio mio, perchè mi hai abbandonato?” Non c’è più Dio tanto lontano da non udire, in quanto la generazione elide il rifiuto.

Per questo, la prima lettera di San Giovanni dice: “Se invece camminiamo nella luce, come lui è nella luce, abbiamo comunione gli uni con gli altri.”

L'universo come dispiegamento.

Resta da discutere l'immagine dell'universo che ci viene suggerita, in modo incerto e precario, dall'esperienza del Novecento.

Immaginiamo dunque l'universo come uno spazio a N dimensioni, costruito da un numero transfinito di traiettorie. Lo spazio come spazio di traiettorie possibili ha il suo opposto nello spazio delle traiettorie impossibili.

Ogni traiettoria percorribile è una esplorazione dell'universo. Le traiettorie, pur essendo in sé autonome, conoscono la modalità dell'incrocio.

Come definiamo la traiettoria impossibile? La traiettoria dell'ombra?

Una traiettoria davvero impossibile non esiste: è nello spazio del nulla, è una costante che verrà aggiunta o tolta senza alcun danno. Una traiettoria relativamente impossibile è invece una variazione non scelta. Infatti, seguire un percorso significa incrociare punto per punto le sue possibili variazioni, e sceglierle.

Essere il luogo di tutte le variazioni è cosa che pertiene esclusivamente a Dio. Perché, in caso contrario, ogni punto sarebbe tutti i punti e l'universo si annullerebbe in un particolare unico, insignificante.

Il punto vuoto, il rimando ad altro, diviene allora l'altro della rinuncia, la casella celibe che fa sì che il senso non venga assunto dal soggetto, e che il soggetto non venga forzato ad una tattica di guerra. È dunque, secondo quanto accennato sopra, il luogo in cui due linee si incontrano, il luogo in cui due o più linee si appartengono senza raddoppiarsi, anzi elidendosi nell'unione. Quindi, ogni punto dell'universo da noi qui disegnato è necessariamente un punto vuoto.

Il che non significa che l'universo sia vuoto.

Il problema del male come problema dell'ombra.

La traiettoria non scelta, se pensata nella sua non esistenza, è l'ombra. È il male. Non c'è il male assoluto, ma il male come calco relativo dell'universo. Il male è dunque lo specchio dell'unico punto di luce, e l'estrema luce vedrebbe solo l'estrema ombra.

Ma l'esistenza di singoli punti di luce, di singoli punti di qualità (la non esistenza di un'unica sfera della luce, di un'unica qualità suprema), prova che la luce è dispersa, non nel suo effetto ma nella sua presenza. La luce lascia zone di ombra, permette quindi la visione. L'essere è disperso, quindi non è intrinsecamente malvagio.

Personificando il male, noi svolgiamo una riflessione intorno alla luce e alla sua astuzia, abbandonando lo stupore per la magnificenza del creato, volgendolo invece in meraviglia, lontano dal Paradiso Terrestre, lontano dalla condanna alla felicità. Poiché il nostro modo d'essere operatori nei confronti del male consiste nel peccare, peccando acquisiamo fede nella salvezza, ritrovando la grazia del movimento.

Conessioni. Cristianesimo, gnosticismo, pensiero ebraico e pensiero greco.

Per continuare il nostro discorso intorno all'Uno e all'Altro, sottolineiamo come ogni ricerca nuova debba affrontare e valicare la dualità delle cose. Alle radici del pensiero occidentale, come altri hanno efficacemente mostrato, risiede il mito della dualità, nelle sue molteplici forme. Da qui viene l'*impasse*.

Esaminando le radici, troveremo ragione delle nostre affermazioni. Ricordiamo quattro tra le radici fondamentali: il pensiero ebraico, il pensiero greco, lo gnosticismo e il cristianesimo.

Nel pensiero ebraico, laddove è situata la fondazione del monoteismo, assistiamo al compiersi della caduta e della

divisione fra Dio e l'umanità. L'unico Dio, l'unico popolo eletto, e l'abisso tra di loro. Dio, è vero, concede le prove al popolo; sono le prove della sua esistenza, del suo volere, del tragitto che dovrà ricondurre l'ebreo alla Terra Promessa, specchio imperfetto del Paradiso Terrestre, là dove la dimenticanza estrema ha compiuto il suo destino, nel semplice gesto di un tentativo di riunificazione.

Ma tali prove hanno sempre lo stesso segno: l'angelo ha una spada, e la usa per scacciare, mentre Giobbe non osa rivolgere rimproveri a un Dio che si ammantava di ontologico mistero, e la differenza viene amministrata secondo la Legge. Un terrore panico si insinua nell'animo del credente; questo terrore viene rigettato sulle armate del nemico in fuga e sulle mura di Gerico.

Nel pensiero greco si inaugura una diversa distinzione, quella tra l'essere e il nulla; questa distinzione afferma, in modo sottile ma implacabile, l'esistenza di un disagio universale, ovvero di un modo in cui il nulla penetra nel mondo proclamando il suo non-essere. Da qui nasce il tracciato di un cielo di idee; da qui viene la separazione tra spirito e materia, tra anima e carne, il regresso all'infinito di fronte alle cose, verso quella donazione dell'universo intero alla tecnica di cui proprio oggi notiamo il danno.

Nello gnosticismo, d'altra parte, incontriamo alcuni presupposti fondamentali della tradizione esoterica occidentale. Derivando la propria mitologia da principi manichei, distinguendo un dio buono da un dio cattivo, lo gnosticismo pone le premesse della pratica magica; la magia è, infatti, un commercio con l'uno per sedurre l'altro, in virtù della falsa opinione che si possa stare solo con l'uno o con l'altro, quindi che si possa vivere solo nell'inganno.

La conoscenza viene riservata ad un ristretto numero di mortali. È dovunque vendibile, come ogni cosa riservata a pochi. All'universo radicalmente cattivo si oppone un siste-

ma di progresso che evoca una figura di Salvatore dai connotati imprecisi.

Altra è la figura di Salvatore che caratterizza il cristianesimo. Con le sue tre fondamentali innovazioni (l'incarnazione, il comandamento dell'amore e la promessa della resurrezione dei corpi), il cristianesimo, pur muovendosi nella contraddizione dualistica occidentale, rappresenta il tentativo più compiuto di un suo superamento. La parola di Cristo è rivoluzionaria in quanto tende a spezzare le opposizioni farisaiche (bene e male, ricchezza e povertà, terra e cielo, stato e chiesa), invertendo continuamente il loro argomento. Facendo giustizia dello schema gnostico, reinterpretando l'assunto ebraico e l'assunto greco, il cristianesimo dà all'uomo una ragione di procedere, indicando arditamente un terzo termine. Il cristianesimo sta ancora dentro la separazione, dentro la dualità, ma annuncia una tensione al loro superamento. Un superamento assai problematico e fonte di innumerevoli dispute teologiche, una tensione che si espone alla minaccia continua dell'inaridimento isterico, nel fantasma della sessualità fraintesa.

Ma alcune parole continuano a dirsi, la figura della Trinità permane. La nostra mente non si scorda del trascendente. Occorre ormai interpretare questo trascendente come transfinito, offrendo alla tensione un termine.

*Nè l'interporsi tra l' disopra e il fiore
di tanta moltitudine volante
impediva la vista e lo splendore;
ché la luce divina è penetrante
per l'universo secondo ch'è degno
sì che nulla le puote essere ostante.*

Il Raggio di Luce è stato ultimato nel 1991; è apparso nel 1992 per le edizioni *La Corte*. *Il disegno di Dio e Dante e il Paradiso* sono stati scritti nel 1989 e pubblicati nei numeri 2 e 3 della rivista *La Corte*.

INDICE

IL RAGGIO DI LUCE

Energia

Spazio e relatività	pagina 3
Il problema di Colombo	16
Energia e decadenza	28
Il centro di luce	40

Differenza

La nuova funzione	55
Il problema di Icaro	67
La logica del terzo escluso	79
Le cariche e il tempo	91

Relazione

Le particelle indistinguibili	105
Il problema di Maria	116
Intelligenza e artificio	127
La presenza delle forme	138

Quattro esempi

Lo sguardo e la luce	153
Il problema di Mozart	164
Gli inganni della visione	176
Il tempo immaginario	187

BIBLIOGRAFIA	201
--------------	-----

IL DISEGNO DI DIO	205
-------------------	-----

DANTE E IL PARADISO	219
---------------------	-----

