

BRUNO BRUNELLO

## L'IMMAGINE FISICA DEL MONDO

(Fisica classica e fisica nuova)

Difficile e non sempre soddisfacente è l'opera di Carlo Federico Weizsäcker <sup>(1)</sup> nella quale l'Autore pensa che l'indagine scientifica della fisica possa in qualche modo determinare le condizioni della filosofia. La fisica classica, a quanto egli dimostra, è soltanto un passato nella scienza rispetto alla nuova fisica che si denomina da famosi scienziati contemporanei come Planck, Bohr, Heisenberg, Einstein. Ma l'opera del Weizsäcker si fa leggere con attenzione e con interesse perché l'autore, dal campo della fisica, sa elevarsi ai problemi della filosofia. È tuttavia discutibile che la filosofia possa o debba trovare condizionamento dalla scienza fisica e naturale in quanto la filosofia riducendosi nella sua espressione più propria e, direi, eccellente, si configura come metafisica, e cioè come l'universale che non è rappresentabile alla stregua di un semplice e definito concetto. Pensare la fisica come presupposto della meditazione filosofica vale quanto escludere che la filosofia possa assumere la sua propria autonomia come scienza dell'essere in quanto essere, e quindi come universale.

Il Weizsäcker in verità si attiene al campo scientifico quale fondamento del sapere come conoscenza; non si occupa della tecnica e dell'aspetto pratico della realtà che si presenta come ethos; egli discute principalmente di fisica, la quale costituisce il suo interesse vero e proprio; alla filosofia, alla quale ogni tanto fa capo, si limita a chiedere se essa possa essere conforme al metodo della scienza, potendone essere la conferma e alla fine un felice coronamento della scienza che presuppone sempre

---

<sup>(1)</sup> CARL FRIEDRICH VON WEIZSÄCKER: *Zum Weltbild der Physik* (1960) (L'immagine fisica del mondo), traduzione dal tedesco di Domenico Campanale, Milano, Fratelli Fabbri Editori, 1967.

il dato. Certo non vorremo essere proprio noi a seguirlo in ricerche tanto difficili e speciali; egli afferma, in questo caso, che almeno in un certo grado la comprensione delle pagine del suo libro non dipende dalla comprensione di queste ricerche sulla logica che, applicata che sia, diventa la stessa scienza non essendo più come in passato una scienza *sui generis*, bensì la stessa scienza sperimentale che affronta e risolve i problemi che la ricerca fisica pone. E allora, se si devono trarre le conseguenze di tali premesse introduttive allo studio della fisica moderna, è che la scienza (fisica) e filosofia non possono non essere che essenzialmente autonome, nonostante i tentativi che possano essere adottati per tentare, se non proprio una identificazione, almeno un accostamento utile a un eventuale sviluppo della scienza.

Weizsäcker ci dà un'immagine fisica del mondo quale risulta dalle ultime scoperte della scienza che ha per fondamento la nuova fisica; e tale immagine va dalla fisica alla biologia senza però trovare i limiti tra le due, come si conviene sempre a una concezione relativistica quale è la concezione della scienza sperimentale. Perciò nella biologia la fisica « serve solo come scienza ausiliaria e pertanto i biologi ne conoscono più i risultati che i problemi ». Senonché Weizsäcker afferma che c'è una differenza tra il « modo fisico di pensare » e quello biologico, e porta un esempio osservando che noi « comprendiamo la matematica del cristallo, ma non quella — se ve n'è una — della farfalla ». A questo punto osserviamo tutta una commistione di concetti che rende presso che incomprendibile il nuovo metodo della scienza. Weizsäcker comincia con il « modo fisico di pensare » continuando con una « matematica del cristallo » per finire nel dubbio che esista una « matematica della farfalla », senza aver esaminato come debba intendersi in questo caso il termine « matematica ». C'è un modo *fisico* di pensare? Egli ne è persuaso, aggiungendo che tal modo ha tuttavia un limite, e intanto introduce il concetto di « intuitività ». E scrive: « L'immagine fisica del mondo del XIX secolo rispondeva affermativamente. Essa considerava assolute le nostre forme intuitive quali corrispondono alla fisica classica e perciò considerava intelligibile un processo che non può essere percepito sensibilmente, solo quando era ricondotto a modello conforme al modulo di ciò che può essere percepito ». Anche qui c'è l'immagine del mondo; senonché la nuova forma della fisica, che è la fisica atomica, è di parere contrario in quanto lavorando con l'immaginazione il pensiero umano postula una realtà che sfugge decisamente alla presa concettuale facendo capo al simbolismo (funzione  $\Psi$  di Schrödinger).

A questo punto comincia la storia dell'atomo. In sostanza, afferma

Weizsäcker, io non posso dire: « l'atomo è una "particella", o è un' "onda" ma esso è o una particella o un'onda e con la disposizione del mio esperimento *io decido* in quale delle due modalità esso si manifesta ». « Io decido », ma con quale autorità? decido con un'autorità che è una ipotesi, o supposizione, un azzardo forse, che tuttavia non ferma il fisico atomico dal perseguire nella sua esperienza. Tutto ciò è ammesso dal Weizsäcker che parla di « arbitrio » dello scienziato che sta all'esperimento, considerato come un « violentare la natura ». Naturalmente ne consegue una concezione della natura che diverge dalla vecchia immagine di essa. Con ciò per altro il fisico atomico rimane insoddisfatto, non tanto perché cadono le vecchie vedute, bensì perché al loro posto non subentra niente di nuovo che sia immediatamente intelligibile, e il difetto non sta nelle proposizioni della fisica, nella comprensione di queste proposizioni.

Il fisico di queste esperienze vive veramente il suo dramma che continuerà forse fino alla morte. « La nuova fisica — scrive Weizsäcker — è il primo sistema organico esprimibile con esattezza matematica di una conoscenza della natura, al di là dei limiti dell'immagine meccanica del mondo ». Un'immagine che corrisponde alla realtà? Il fisico stesso ne dubita.

Quest'opera è tutta piena della fisica atomica; la filosofia vi guarda e sorride, questa antichissima Signora che ha visto tante e tante vicende del mondo e crede in Dio ancor prima di dimostrarlo. Ora è la volta di Kant col quale Weizsäcker si misura nella critica. Sappiamo che Kant si era cimentato al di fuori della filosofia, con la scienza che era naturalmente quella del suo tempo, ma che non gli bastava se egli ripiegò sulla filosofia per coglierne la verità profonda. Weizsäcker presenta la meccanica dei quanti che non è propriamente in antitesi con la meccanica classica, la quale può essere contenuta in quella. Non seguiremo le ampie dimostrazioni della nuova fisica in questa nota che vuol cogliere semplicemente gli aspetti più significativi e differenziali della dottrina qui esposta. La critica del concetto di atomo ha una lunga storia. Cosa sia l'atomo si sa dalla tradizione scientifica fin dai tempi di Democrito; il significato della parola è che l'atomo è qualcosa di indivisibile ed è considerato materia come semplice unità di dimensione. All'atomo, fino al nostro tempo, non si attribuivano tutte le proprietà delle cose percepibili sensibilmente, tranne quelle geometriche: grandezza, forma, posizione; e ciò fino a quando si ebbe l'influsso del principio della conservazione dell'energia nella fisica. Questa energia è una forza, una capacità di compiere un lavoro. Le leggi della termodinamica hanno scoperto che è una forza che si con-

serva in un sistema isolato qualunque rimanendo costante fino a che la trasformazione (entropia) del sistema aumenta col mutare di condizioni (principio di evoluzione).

Weizsäcker pensa che la meccanica quantistica abbia una relazione con la filosofia di Kant, poiché, come egli afferma, è la meglio empiricamente confermata e la più radicale delle teorie moderne, onde da essa si può imparare tutto quanto è possibile per le questioni filosofiche. Egli prende in considerazione anche altre dottrine filosofiche come il realismo e il positivismo, ma intanto afferma che le risposte date da Kant ai suoi problemi fondamentali rispetto alla fisica moderna non risultano né vere né false, ma ambigue (la fisica moderna che è la fisica dei *quanta* doveva ancora nascere al tempo di Kant). Tuttavia tentando, sulla base delle conoscenze odierne, di distinguere un'interpretazione vera da un'interpretazione falsa delle tesi kantiane, Weizsäcker ottiene un principio della critica della filosofia kantiana e, anche, un punto di partenza per l'ulteriore elaborazione filosofica della fisica moderna. Sia pure: si osserva di non vedere quale sia l'utilità pratica di un tale possibile risultato quando la fisica moderna procede giustamente per la sua via indipendentemente da considerazioni filosofiche che, in quanto tali, non possono giovare all'indagine scientifica quale si configura oggi nelle sue clamorose esperienze, e ciò perché la metafisica procede per fondamentali intuizioni che non possono adeguarsi al piano della natura della scienza. Una certa metodologia, questa, che consiste nell'accostarsi alla filosofia quando questa non ha una specifica attitudine ad adeguarsi ai fatti dell'esperienza comune e della stessa esperienza scientifica. Chi si accinge a questi tentativi, con la migliore buona volontà, non può certo non convenire nell'utilità di far capo alla filosofia a vantaggio della scienza sperimentale.

Weizsäcker si trova di fronte alla differenza del principio di causalità tra la fisica classica e la fisica quantistica; per quest'ultima non serve più il principio di causalità valido per la vecchia fisica perché si parte da una concezione del mondo e della realtà fisica che non è più quello del passato in quanto oggi si ammette che tutta tale realtà è in movimento, e così stando le cose, ogni punto che si osservi in essa non è mai lo stesso in un momento successivo; si ha così una fisica relativistica che non può affermare una teoria universalmente valida. A rigore, possiamo dire che teorie siffatte ancheggiano sul ritmo dell'opinione e rimarremmo perplessi se riportassimo queste teorie nel mondo umano. Non verità, dunque, ma opinione la scienza sperimentale, il che certo non toglie che anche l'opinione abbia una sua validità, una validità relativa dal momento in cui viene affermata. In questa situazione il problemati-

cismo viene rivalutato come l'unico sapere-non sapere: principio che piace ai progressisti. Dice bene il Weizsäcker: « la meccanica (o fisica) quantistica usa un concetto della verità polivalente, nel quale un enunciato, oltre ai valori di verità *vero* e *falso*, può avere il valore di verità indeterminato, e precisamente di essere vero con la tale o tal altra *probabilità*».

Ora l'addebito che si muove a Kant è quello di ammettere conoscenze a priori (analitica trascendentale) che sono la condizione delle possibilità della conoscenza empirica che è conoscenza di fenomeni, cioè di ciò che appare in base ai dati sensibili e che è appunto conoscenza relativa ad essi dati, e l'a priori è principio di conoscenza (eminentemente intellettuale) senza il quale non sarebbe possibile alcun'altra conoscenza della realtà (fisica) che ha un limite, oltre il quale (pur non sapendo che cosa sia) Kant definisce come inconoscibile, ossia come *cosa in sè*. La quale cosa in sè rimane un campo pur sempre possibile di eventuali esperienze: questo è il famoso *caput mortuum* della filosofia kantiana della conoscenza.

Certo, secondo la vecchia esperienza, al tempo di Kant, non abbiamo la conoscenza dell'atomo, la conoscenza delle cose è quanto mai relativa. Lo stesso Galileo escludeva la possibilità di una conoscenza delle *essenze* (cosa sono le essenze?): questo termine è andato gradualmente scomparendo dall'esperienza, e così la fisica classica indica soltanto la guisa e il modo in cui l'atomo può apparire, e perciò non afferma nulla sull'atomo in sè, ed è quindi un atomo che sfugge. Fino a questo punto giunge il ragionamento di Kant. Weizsäcker afferma giustamente, a questo proposito, che non c'è un limite stabile tra cose delle quali abbiamo esperienza, e cose delle quali non abbiamo esperienza, e dice: « con l'esperimento noi costringiamo l'atomo a manifestarsi. Ma per la forma logica della relazione della complementarità, cioè per il fatto che i mezzi sperimentali necessari per la produzione di un determinato fenomeno rendono impossibile la produzione di certi altri fenomeni, manca l'analogo nella dottrina di Kant. Ciò è precisamente connesso col fatto che Kant non tenne sufficientemente conto della *volontà* nella costruzione del mondo empirico. La complementarità permette di stabilire la connessione tra i fenomeni del mondo atomico, non secondo il modello dell'*atomo in sè*, ma tuttavia in modo che si può indicare, cioè mediante la funzione statistica ( $\Psi$ ,  $\Psi^2 = \text{psi}$ , pp. 150-151). Così nasce una fisica non classica dell'atomo, che tuttavia non nega il carattere a priori della fisica classica, ma lo presuppone».

Si domanda perché ci dovrebbe essere l'« analogo » nella dottrina di Kant quando essa basta a se stessa. E si domanda pure come Kant poteva tener conto della *volontà* nella costruzione del mondo empirico quando tale costruzione doveva mirare alla semplice conoscenza del feno-

meno. Qui nella nuova fisica soccorre la cosiddetta funzione statistica  $\psi$  rappresentativa della complementarità. Questa operazione è una invenzione dello sperimentatore che trova comodo inventare il principio di complementarità per supplire a una mancanza di esperienza che confermi il presupposto iniziale. La funzione  $\psi$  dovuta allo Schrödinger, sta a caratterizzare « una certa grandezza matematica » e prende il posto delle grandezze meccaniche con le quali si suole descrivere un oggetto, ma si tratta pur sempre di una conoscenza e non di una realtà. Del resto molto spesso la scienza teorica procede in questo modo.

Secondo Weizsäcker tale comparazione tra le due fisiche dimostra che i concetti creduti da Kant come assoluti, hanno ricevuto un peculiare carattere relazionale (e perciò relativo). Così le apriorità della fisica classica sono sì un presupposto metodico, ma non una parte costitutiva del contenuto della meccanica quantistica solo nella misura in cui la fisica classica rimane un caso limite della meccanica dei *quanta*. La nuova fisica perciò esige l'intervento dello sperimentatore che *deve scegliere* dove *vuole* ottenere determinati risultati. Rimane da sapere se tali risultati corrispondano alla realtà dell'oggetto oppure siano un semplice tentativo che mira a detti risultati. La fisica classica rimane in una situazione passiva rispetto alla realtà; la fisica nuova si pone invece in una situazione attiva come se dovesse costruire il mondo che vuole.

Un saggio incluso in quest'opera tratta della infinità del mondo che è ritenuta scoperta dell'età moderna (Cusano); per il Medio Evo la creazione è ancora finita. Così ci si accorge che il vero pensare è come se andassimo indietro nei tempi alla ricerca di come il mondo si formò e fu costituito. Weizsäcker ricorda Lutero che pensava a ciò che Dio ha fatto nel lungo tempo prima della creazione: « Dio stava seduto in un boschetto di betulle (ma allora esisteva già il mondo!) e tagliava verghe per persone che pongono questioni inutili »; le verghe si sono quasi del tutto consumate, ma le persone dei filosofi e degli scienziati sopravvivono **rigogliosamente e continuano a porre questioni inutili**. Quante questioni inutili ancora oggi sono poste davanti agli uomini, ai quali si chiede di prenderne atto seriamente come se fossero questioni serie. Di esse sono fatte in gran parte la filosofia e la scienza del nostro tempo che rinnova così la vecchia torre di Babele. Certo nell'età moderna si è allargata la conoscenza del mondo, ma l'infinito rimane il mistero insondabile e impensabile. Durerà all'infinito il mondo? Weizsäcker pensa che oggi noi abbiamo raggiunto l'estremo grado per noi immaginabile della disillusione scientifica e guardiamo indietro alla via percorsa. Che significa il mondo? «E' felice solo colui, se esiste, che può sempre evitare la que-

stione del senso e del diritto coi quali egli adopera il suo sapere e il suo potere ? », si domanda Weizsäcker.

Forse è più interessante la domanda del perché Dio non ha creato un mondo migliore ? La teodicea leibniziana afferma che Dio ha creato il mondo migliore, e ciò è vero, poiché Dio dovendo o volendo creare tra i tanti mondi della sua possibilità, era logico che dovesse creare il migliore essendo Dio onnipotente e perfetto. Ma questo è veramente il **mondo migliore di quelli che potevano essere creati** ? Sì, perché col mondo ha creato l'uomo, cioè un essere soggetto al bene e al male, un essere imperfetto. Noi conosciamo quale è stata la storia dell'uomo sulla terra (che è il nostro mondo), ove il bene e il male si alternano continuamente perché l'uomo soggetto alle passioni non sempre sa operare in vista del bene, e così cade nel male. L'uomo perciò non può fare che ciò che fa, la sua natura essendo rivolta alle possibilità del bene e del male; si lamenta a torto quando nel giudizio che egli esprime non tien conto della sua natura e non sa vedere che egli fa il male; lo fa perché lo può fare, essendo libera la sua volontà di fare il bene ma anche il male. Questa è la storia del mondo della quale l'uomo non si accorge in quanto la vorrebbe secondo i suoi desideri, le sue passioni, passioni e desideri che costituendosi oggettivamente nell'essere delle cose portano l'uomo a giudicare amaramente quella che è l'opera sua coscientemente o incoscientemente voluta. Sì, il mondo creato è il migliore anche se può apparire peggiore; è la natura umana che tradisce l'uomo quando egli, ignorando l'atto di contrizione, giudica in astratto peggiore il mondo che ha contribuito a ricreare con i suoi propositi e la sua opera.

In queste nuove teorie fisiche appare sempre più la posizione del soggetto umano, e anche questa è una differenza grande che caratterizza la nuova scienza. È certo che il cuore di Descartes, osserva Weizsäcker, era dalla parte dell'età moderna, nella quale è possibile mescolare la scienza col cristianesimo. L'esperienza ha le sue condizioni soggettive, tendenti sempre a prevalere. Il vero cristiano e lo scienziato moderno si distinguono da tutte le persone impegnate istintivamente o miticamente, per il fatto che essi sono liberi di fronte a tutto ciò che è mondano, e la libertà è una condizione dell'esperienza, e chi dice libertà dice soggetto. Tuttavia il metodo scientifico ha i suoi limiti nella biologia e nella morale, e si domanda se la scienza naturale sia applicabile all'uomo, all'uomo che è essere storico. L'uomo non conosce il *Tu* (ma conosce forse l'*Io* nonostante Descartes ?), e l'esperienza del nostro tempo, come osserva Weizsäcker, sa che il *Tu* è un valore presso che indifeso, appunto perché non si conosce, ed è stato dimenticato.

Si ha l'impressione che si dia eccessiva importanza alla scienza dalla quale si sogna un benessere e una felicità impossibili. Non sorge forse il dubbio che l'uomo fosse più felice quando era solo tra terra e cielo? la terra ricca di ogni bene naturale, genuino, e il cielo alimento della speranza e della vita? In una conferenza tenuta a Colonia nel 1950, Weizsäcker si domanda: *Wohin führt uns die Wissenschaft?* (Dove ci conduce la scienza?). «Noi tutti sappiamo, egli scrive, di non sapere dove la scienza ci conduca. Ma accade che si deve formulare una domanda, benché si sappia di non conoscerne la risposta». Pochi decenni fa questa questione era espressa quasi generalmente in termini di certezza ottimistica, ma oggi non più, e si domanda: a che punto arriveremo? Bisogna guardare in faccia la realtà senza leggerezza e senza disperazione. Dobbiamo porre in primo luogo la questione dell'utilità che la scienza ci arreca o ci fa sperare, poi quella dei pericoli connessi con questa utilità, ed infine quella del giusto atteggiamento dell'uomo di fronte a questa utilità e a questi pericoli. Le pagine che Weizsäcker dedica a questo argomento sono molto interessanti e meritano la più seria meditazione. Intanto, secondo l'Autore, l'utilità che ci arreca la scienza è triplice: un'utilità di conoscenza, un'utilità nelle possibilità dell'azione, e un'utilità per la formazione della personalità umana consapevole; dunque un'utilità teoretica, un'utilità pratica e un'utilità morale. Si può senz'altro convenire con Weizsäcker su questo punto. Egli accenna anche ai pericoli della scienza, e cioè che essa insegna a produrre armi micidiali come l'atomica, e a questo pericolo ne aggiunge altri due che sono la crescita del numero demografico e la radio. Possiamo convenire anche noi. Weizsäcker osserva che la medicina e l'igiene hanno accresciuto l'età dell'uomo, senonché aggiunge che la terra è limitata e anche il numero degli uomini che possiamo nutrire è limitato, e l'aumento del numero degli uomini minaccia ogni ordinamento politico e sociale, tanto che oggi alcuni Stati cominciano a desiderare e ad esigere il controllo delle nascite. Ecco dunque il problema nella sua gravità e le conseguenze che ne possono derivare. C'è poi l'esempio della radio, l'incentivazione della quale, secondo Weizsäcker, porta con sé una responsabilità maggiore dell'invenzione della bomba atomica, e ciò perché la propaganda ha una presa più profonda delle bombe. La bomba può uccidere il corpo, ma chi vuole che le bombe cadano, deve incitare gli animi degli uomini, col tacito consenso dei quali le bombe sono lanciate. Per sé la radio non è cattiva, ma è carica di responsabilità in quanto influisce sugli animi degli uomini. Il ragionamento che può sembrare semplicistico è tuttavia vero. È bello ascoltare alla radio ciò di cui si ha bisogno, quando si abbia veramente bisogno,

ma è pericoloso, aggiunge Weizsäcker, abituarsi ad ascoltare tutto, anche quando non se ne abbia bisogno. «L'apparecchio radio, che è tenuto sconsideratamente in funzione da mane a sera, rovina il mondo acustico dell'uomo. Una volta si esercitavano le facoltà creative e si cercava l'elevazione nel silenzio. Il nostro mondo si abitua a cercare l'elevazione nel rumore e così si dimentica l'esercizio delle facoltà creative. Questo pericolo potrebbe sembrare più innocuo dei pericoli sopra menzionati; ma io credo che è meno appariscente perché è più profondo». Allora gli uomini dovrebbero sapere ciò che convenga fare.

Altro argomento è il concetto del *continuo*, che è la «lunghezza minima», la cui trattazione è ritenuta dal Weizsäcker molto interessante insieme alla teoria dei numeri. Egli non ricorda a questo riguardo gli antichi Pitagorici, la cui dottrina ha un enorme significato anche in merito al problema qui trattato. Weizsäcker si riporta alla fisica e procede ragionando sul concetto di lunghezza minima, la quale non dovrebbe essere divisibile, ché, se così fosse, cesserebbe di essere lunghezza, con ciò risalendo ai paradossi del vecchio Zenone. L'argomento in parola merita senz'altro un approfondimento. Diremo soltanto che il numero, osserva alla fine Weizsäcker, «è una delle più grandi scoperte dell'umanità», esso è misura quantitativa e universale, come si sapeva fin dall'antichità; è una creazione dell'intelligenza dell'uomo, come intuì anche il nostro Vico.

Nel saggio dedicato al Gogarten <sup>(2)</sup> il Weizsäcker tocca il problema religioso messo in relazione con la scienza. Certo questo problema per sé preso non ha diretta relazione con la scienza, ma riguarda l'uomo che oltre ad essere scienziato è anche religioso. Viene subito in mente Copernico, il nostro Galilei, Keplero, i grandi maestri che mutarono la concezione del mondo nel quale viviamo rispetto alle vecchie conoscenze. Allora si manifestò il feroce contrasto tra la scienza e la fede cristiana della Chiesa di Roma; oggi quel contrasto è sfumato a vantaggio della scienza; ha avuto ragione la scienza anche pel fatto che nella coscienza dell'uomo il contrasto non esiste in quanto porta a conciliare i due aspetti in una superiore unità. «L'ambiguità dell'età moderna, scrive Weizsäcker, l'incontriamo nell'evoluzione politica come in quella tecnico-scientifica. Sembra che essa sia tanto più profonda e pericolosa quanto meno conosce se stessa e quanto più si considera come chiarezza assoluta. Il marxismo

---

(<sup>2</sup>) FRIEDRICH GOGARTEN, nato Dortmund nel 1887, teologo protestante, professore a Breslavia e a Gottinga ha subito l'influenza di K. Barth; si occupò di antropologia teologica. E' una mentalità che si accostava al Weizsäcker, il quale nel 70° suo compleanno, gli dedicò il saggio sulla *Secolarizzazione e scienza della natura*, incluso in questo volume.

porta alla libertà, come voleva Marx, o precisamente all'opposto? La tecnica porta alla sicurezza della vita alla quale essa aspira, o alla distruzione? I movimenti contrari sono tanto equivoci quanto il movimento originario. I Gesuiti, che volevano colpire l'età moderna con le armi dell'età moderna, hanno raggiunto il loro scopo o quello opposto? Le restaurazioni comprendono se stesse meglio delle rivoluzioni? » Sono questi altrettanti problemi che hanno assillato e ancor oggi assillano le menti umane; e a ben riflettere non si è fatto alcun progresso reale, proprio perché le soluzioni di essi problemi sono ambigue a seconda del punto di vista che fa leva sulla libertà dell'uomo.

Questo è il dramma comune alla scienza e alla religione in quanto ciascuna rimane chiusa nel proprio ambito esclusivo, che tuttavia fu spesso superato da scienziati religiosi e da religiosi scienziati come la storia insegna. Qui tocchiamo la natura profonda dell'uomo che si rivela al di sopra della comune umanità. Il problema si concentra quindi sulla libertà dell'uomo, perché, come nota bene Weizsäcker, « la libertà che è concessa al figlio implica la possibilità di sciupare l'eredità. C'è un'autonomia che, teologicamente parlando, non riconosce più il Padre, non vuole conoscerlo più. L'uomo che vuol essere senza religione di solito diventa schiavo di una religione volgare... ». La teoria della *complementarietà* che la nuova scienza presenta è presso che incomprensibile per la comune mentalità, ma essa tuttavia diventa essenziale per la scienza odierna, che ha sposato una logica matematica simbolica, e perciò particolarmente astratta (intuitiva, metafisica). Ora il senso della nuova fisica è in questo principio della complementarietà di Bohr e nella sua logica. La scienza discute tuttora questo principio che non ha raggiunto un senso univoco e la stessa interpretazione di Weizsäcker non è neppure essa immune da deviazioni dal senso propriamente bohriano di esso principio, come nota giustamente il Campanale.

Nell'ultimo saggio del libro dal titolo *Circolo della forma e complementarietà*, Weizsäcker tenta di illustrare questa teoria che tuttavia rimane piuttosto oscura in quanto si tratta di *immedesimare* il fisico col biologico e col morale. Che sia possibile coltivare empiricamente la metafisica non lo riteniamo per la essenziale differenza dei concetti; al massimo possiamo ritenerlo un espediente qualsiasi allo scopo cui pretende di giungere. Si parla anche di una « circolarità della forma », ma si tratta dello stesso espediente e ci esimiamo dal seguire gli ardui ragionamenti che ne conseguono mediante termini che sono propri dell'empirico specie quando si affronta il mondo biologico e tanto più il mondo morale. Si parla di « occultezza reciproca », di « principio della porta girevole ».

« Il circolo della forma non è una riproduzione della figura della vita, ma è propriamente un'indicazione dell'esperienza vivente. Ci si può quindi raffigurare come un viandante sulla via di questo circolo . . . ». Si tratta qui di immagini più o meno proprie ma lungi dall'indicare un processo reale che abbia un significato preciso. E continua: « Per ritornare al punto di partenza, cioè a se stessi, si deve almeno una volta, repentinamente o lentamente, invertire la direzione del viaggio, e cioè girarsi una volta su se stessi. Ma questo costringe anche a cambiare almeno una volta la direzione dello sguardo, cosicché ciò che prima era visibile ora diventa invisibile (e viceversa). Perciò, come il movimento si oppone a se stesso nell'inversione, così la mia direzione visiva esclude di volta in volta la percezione nella direzione opposta . . . ».

È un parlare ermetico per non farsi intendere? È un discorso che manca di concetti precisi, di quelli di cui si vale la scienza che consegue risultati accettabili. Di qui la nostra perplessità di ordine metodologico, il nostro quasi scetticismo. Ancora una citazione: « Noi facciamo anche qualche esperienza sulla causa dell'inquietudine, che evidentemente è l'espressione della natura contraddittoria della nostra esistenza. La causa di entrambe, della contraddizione e dell'inquietudine, è l'*occultezza reciproca* delle nostre esistenze nel circolo della forma. Io lo designo come il principio della porta girevole. Non si può possedere il circolo della forma nella sua integrazione, (né col pensiero né con l'intuizione), ma lo si deve *percorrere*, e si devono soffrire i suoi contrasti in un continuo *perdere-di-vista*, e in un continuo *perdere-l'effetto*, per conquistare una cosa nuova . . . *L'atto biologico è quindi trascendente* ».

La percezione è in contrasto con la logica (certo quando le si separa). Se la percezione viene *rimossa* (questo è un termine della cosiddetta psicoanalisi), la logica diventa possibile: è questo il principio della porta girevole. È detto infatti che la rimozione è necessaria per stabilizzare l'io, se si tratta della rimozione « salutare » e non di quella « sbagliata ». Si richiama così la psicologia del profondo, che essendo inconscio, cioè ignoto, ha dato risultati mirabili per i romanzi della nostra epoca. Naturalmente la fisica presa come sfondo dell'antropologia, non risolve il problema antropologico, cioè non ha luogo la complementarità. Che se poi si vuole, a sua volta, che l'antropologia sia come lo sfondo della fisica, che si dovrà pensare di questa fisica fondata sull'inconscio? Il problema che si pone è grave, e siamo forse molto lontani dalla sua risoluzione, ma una risoluzione che compia il miracolo di far vedere le cose come sono nella loro verità oggettiva.

RIASSUNTO – Nelle pagine di questo libro l'Autore mette in rilievo il contrasto fra le due concezioni della fisica classica e della fisica nuova. La prima rispetto alla scienza è già condannata e lascia il posto alla seconda che è la fisica atomica risultante dai nuovi progressi della scienza fondata sulla matematica e sulle ultime scoperte, che la portano a qualificarsi in termini di relativismo sempre più vicino a includere in essa il soggetto umano, soggetto essenzialmente determinante del suo valore. I tentativi di avvicinare alla fisica nuova l'esperienza filosofica facendone la partecipe di essa non è certo molto convincente, in quanto la filosofia si qualifica essenzialmente come essere che ammette la trascendenza dei valori. Spesso nelle pagine del Weizsäcker si rivela un senso di incertezza nei tentativi di illustrare le sue teorie come quando si tratta, ad es., di chiarire il significato del principio di «complementarità» immedesimando il fisico col biologico e col morale e conseguentemente col religioso. Tuttavia il serio impegno di questo forte pensatore si impone nelle pagine tormentate della sua opera che attrae il lettore e lo fa partecipe di un mondo che se non è tutto quello del passato è molto quello del presente anche se si possa riluttare ai più stretti e ardui risultati della scienza.

ZUSAMMENFASSUNG: Das Physische bild der Welt. Klassische und neue Physik. - In diesem Werk hebt der Verfasser den Widerspruch zwischen den beiden Auffassungen der klassischen und der neuen Physik hervor. Die klassische Physik ist in bezug auf die Wissenschaft schon überholt; an ihre Stelle tritt die Atomphysik. Sie ergibt sich aus den neuen Fortschritten der auf die Mathematik und auf die letzten Entdeckungen basierenden Wissenschaft. Dadurch nähert sie sich immer mehr einem Relativismus, der das menschliche Wesen einbezieht, welches letztere für den Wert der Wissenschaft bestimmend ist. Die Versuche, die philosophische Erfahrung der neuen Physik zu nähern und sie daran teilnehmen zu lassen, sind sicher nicht sehr überzeugend, denn die Philosophie ist wesentlich als Sein zu betrachten, das die Transzendenzwerte zulässt. Oft tritt aus dem Werk von Weizsäcker ein Gefühl der Ungewissenheit hervor, gerade da, wo er versucht, seine Theorien zu erläutern, so z.B. als er die Bedeutung des Prinzips der Komplementarität dadurch erklärt, dass er das Physische mit dem Biologischen und Moralischen, folglich auch mit dem Religiösen verbindet. Es bleibt jedoch das tiefe Engagement des Schriftstellers in einem Werk, das den Leser gewinnt und ihn in eine Welt versetzt, die vieles von der Vergangenheit und vieles von der Gegenwart aufweist, auch wenn es sich manchmal den genauesten und kühnsten Ergebnissen der Wissenschaft widersetzt.

---

Indirizzo dell'A.: Prof. Bruno Brunello, Facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università  
Via S. Mamolo 52, 40136 Bologna.