

## V. LA CONCEZIONE MODERNA DELLA MATEMATICA

La matematica pura è l'insieme di tutte le proposizioni del tipo 'p implica q...'

B. Russel, *Principi di matematica*

### 1. *Gli inizi della concezione moderna della matematica - La teoria degli insiemi*

Abbiamo detto ripetutamente che oggi la matematica si presenta più con l'aspetto di un linguaggio artificiale e simbolico che come una scienza specificata dai suoi oggetti, come la concepiva la mentalità classica; inoltre essa si presenta come una struttura in certo modo paradigmatica del metodo scientifico, o — se non altro — come la struttura tipica della teoria scientifica, e della presentazione metodica e rigorosa del sapere certo e motivato.

Dal punto di vista dello storico della scienza si potrebbe dire che ciò avviene forse perché la matematica ha percorso quasi da pioniera la strada della critica dei propri principi e, quindi, ha cercato una sistemazione rigorosa del proprio assetto come scienza; tale critica si presenta, dunque, anche come esemplare rispetto alle altre scienze. Vale quindi la pena di parlare, prima che della sistemazione attuale della matematica e delle tendenze di sviluppo che si possono intravedere, delle vicende che hanno portato i matematici ad occuparsi della logica e, in generale, della analisi dei fondamenti del ragionare umano e degli atti elementari del procedimento di conoscenza.

Si potrebbe dire che il punto d'inizio di questa analisi logica dei fondamenti della matematica si può far risalire

alla conquista della dimostrazione, di cui abbiamo parlato, della coerenza logica delle geometrie non-euclidee e, quindi, alla coscienza del fatto che la 'verità' matematica non è tanto la rispondenza della mente al contenuto delle proposizioni, quanto la corretta deduzione delle proposizioni dipendenti (teoremi) da quelle che sono state scelte come primitive (assiomi). Pertanto appare quasi come naturale l'analisi dei fondamenti della logica, analisi alla quale i matematici sono stati condotti quasi necessariamente dalla nuova impostazione della loro scienza.

Sarebbe troppo lungo esporre qui nei particolari tutta la evoluzione del pensiero matematico, che ha portato ai fondamenti della logica e del ragionare umano. Ci limitiamo pertanto ad esporre i momenti più importanti di tale procedimento. Uno di questi è costituito dagli studi del celebre matematico tedesco G. Cantor, il quale diede un nuovo indirizzo alla matematica con i suoi studi su quella che oggi si chiama generalmente la 'teoria degli insiemi'. La celebre frase con la quale Cantor presenta il concetto di 'insieme' potrebbe essere resa press'a poco così: « Chiamiamo 'insieme' una collezione di enti concepita come un tutto unico ».

Non ci soffermiamo a commentare questa frase, che oggi non viene più accettata come una 'definizione' rigorosa del concetto di insieme, perché se non altro fa riferimento al concetto di 'collezione', che potrebbe essere giudicato altrettanto oscuro.

Pertanto oggi si preferisce, nelle trattazioni elementari, dare per noto il concetto, magari limitandosi, al massimo, a dare qualche esempio dell'impiego del vocabolo, in modo da poter controllare se esso viene usato dai due interlocutori nello stesso senso. Nelle trattazioni che vogliono raggiungere un certo grado di rigore, si dà una presenta-

zione assiomatica del concetto di 'insieme', trattazione che segue press'a poco le linee di quella che esporremo a proposito dei fondamenti della geometria di D. Hilbert. In altre parole non si definisce direttamente il termine 'insieme', ma si dà un sistema di assiomi che ne fornisce una definizione implicita.

Lasciando da parte per il momento queste questioni, ci limitiamo ad osservare a proposito del concetto di 'insieme' che esso riguarda quella operazione logica elementare che consiste nel 'raggruppare' insieme, con la mente, certi oggetti per considerare tale raggruppamento come un tutto. In linea di principio tale operazione di 'raggruppamento' potrebbe anche essere il risultato di un atto di arbitrio; ma l'idea che si presenta quasi spontaneamente è quella che ci conduce a pensare che possano essere raggruppati in un 'insieme' degli oggetti che hanno una *proprietà* comune. Siamo quindi sostanzialmente ai confini del concetto di 'universale', sul quale la filosofia medievale ha fatto una celebre disputa. Si può dire che ad ogni generazione, ad ogni svolta della storia del pensiero, ritorna la discussione sul significato e sul valore dell'universale e sulla scienza che insegna a trarre delle cognizioni certe da altre cognizioni certe.

Si potrebbe dire che nel corso di questa analisi la matematica ha preso partito nella questione spinosa e classica, che metteva a confronto un modo di analizzare il concetto che ne riguardava quella che si chiamava la 'comprensione' e quello che ne riguardava la cosiddetta 'estensione'. Nelle analisi logiche che si rifanno alla teoria degli insiemi si insiste nella direzione della estensione del concetto; alcuni logici sono giunti ad identificare un concetto con la sua estensione, cioè con l'insieme degli enti per i quali il concetto stesso è verificato e può essere quindi predicato con verità.

2. *I fondamenti della matematica e la teoria dei numeri interi secondo G. Peano - I problemi logici fondamentali*

Nel corso della sua analisi del concetto di 'insieme', G. Cantor giunse ad analizzare le operazioni elementari che ci conducono al concetto di numero intero ed estese queste analisi fino a costruire una teoria che potesse dare senso al confronto tra due insiemi di infiniti elementi.

L'analisi del concetto di numero intero, cioè di quello che appare come il fondamentale di ogni pensiero matematico, venne ripresa da due pensatori, che hanno dato un contributo importante alla logica e alla matematica: si tratta di Gottlob Frege e di Giuseppe Peano.

Prima di tentare di dare un'idea del modo in cui il problema della definizione del numero intero fu risolto dal matematico italiano G. Peano, con una trattazione che viene esposta ed accettata ancora oggi, vogliamo fare una osservazione, che può essere ritenuta marginale e forse poco interessante, ma che dà invece la misura dell'importanza che il simbolismo, il mezzo per rappresentare i concetti ed i procedimenti del nostro pensiero, ha sullo sviluppo delle idee. Precisamente vorremmo ricordare che questi due pensatori, che analizzarono così a fondo i concetti fondamentali dell'aritmetica, trovarono il bisogno di inventare una ideografia logica che permettesse di stabilire con perfetta univocità i concetti non solo dell'aritmetica, ma anche della logica, e che sfuggisse ai tranelli del linguaggio comune, per affidare la deduzione alle sole regole formali.

Abbiamo avuto occasione di dire che già G. Leibnitz aveva dedicato molto del suo tempo e delle sue forze alla analisi dei concetti e alla invenzione di un simbolismo che permettesse di ricondurre la deduzione ad un 'calcolo', cioè alla utilizzazione delle regole formali per manovrare

certi simboli, analoghe alle regole con cui operiamo sui simboli che rappresentano i numeri.

Si sarebbe così evitato il pericolo a cui si va incontro quando si utilizza il linguaggio comune nelle deduzioni; pericolo del lasciarsi condurre fuori strada dai diversi possibili significati delle parole e magari dal desiderio (anche inconscio) di giungere ad una determinata conclusione.

Il tentativo era stato ripreso durante il secolo XIX dal Boole<sup>1</sup> e condusse, a cavallo dei secoli XIX e XX, ai lavori dei già citati Frege e Peano.

Non possiamo qui dilungarci nella esposizione della dottrina di Frege e dei suoi studi, che furono fraintesi e in larga misura ignorati nella loro portata.

Va detto inoltre che la ideografia di G. Frege, per quanto molto ingegnosa, appariva a prima vista molto complicata e difficilmente riproducibile mediante gli abituali mezzi tipografici. Inoltre una osservazione di B. Russel mise in crisi il Frege, il quale rinunciò a sviluppare ulteriormente il suo sistema di pensiero, che soltanto in tempi più recenti è stato studiato e valorizzato.

Gli studi di G. Peano ebbero migliore fortuna, forse soprattutto perché egli, invece di dirigere la sua attenzione ai cultori di logica e di filosofia, si diresse ai matematici. Ricordiamo tuttavia che l'incontro con G. Peano ad un congresso di filosofia decise della carriera di B. Russel, che si dedicò in seguito agli studi di logica e all'analisi filosofica dei fondamenti della matematica, sviluppando gli studi riguardanti la logica simbolica.

Per ritornare a Peano, vogliamo ricordare che egli, sempre secondo lo spirito della matematica di oggi, non dà una definizione formale del numero intero, definizione

<sup>1</sup> G. Boole, *An investigation of the laws of thought* (1853).

che avvenga « per genus et differentiam », come era concepita dalla filosofia classica.

Egli si limita a dare del numero e delle operazioni su di esso una definizione implicita, enunciando delle proposizioni primitive (assiomi) che sono soddisfatte dai numeri interi, quali li conosciamo dalla intuizione e quali l'aritmetica li ha sempre considerati.

Queste proposizioni primitive (assiomi) sono ancora oggi utilizzate per l'analisi del concetto di numero intero e sono comunemente conosciute come gli 'assiomi di Peano'. Il concetto di numero intero veniva da Peano presentato nella sua accezione di numero ordinale; tuttavia nella trattazione peaniana veniva recuperato anche l'aspetto cardinale, che era stato trattato da G. Cantor fino alla estensione verso il transfinito.

Abbiamo detto che nella trattazione peaniana il concetto di numero veniva definito in modo implicito attraverso un sistema di assiomi. Vale la pena di ricordare ancora una volta che, coerentemente con la impostazione moderna della matematica, gli assiomi di Peano non sono fondati sulla 'evidenza'; essi sono stati scelti liberamente e potrebbero essere sostituiti da altri, ottenendo un sistema di assiomi che è equivalente al sistema di Peano. Si conoscono dei sistemi cosiffatti, per esempio quello che è stato dato da Pieri. Pertanto la 'verità' di una qualunque proposizione è fondata non sul contenuto della proposizione stessa, ma semplicemente sul rigore del procedimento di deduzione secondo il quale la proposizione viene dedotta dagli assiomi.

Nascono tuttavia diversi problemi logici, ai quali abbiamo già fatto cenno quando abbiamo parlato degli assiomi che fondano la geometria. Un primo problema è quello della categoricità del sistema di assiomi di Peano; nella abitudine dei logici si suole dire che un sistema di assiomi

è 'categorico', se ammette un unico 'modello' a meno di isomorfismi, cioè a meno di corrispondenze biunivoche che non cambiano sostanzialmente la natura dell'oggetto considerato.

La risposta a questa questione è negativa. In altre parole, si può dimostrare che gli assiomi di Peano non sono 'categorici', cioè non garantiscono la unicità del 'modello', vale a dire del sistema reale che viene descritto dal sistema di assiomi. Si ha quindi pertanto un primo risultato negativo, che ci assicura della insufficienza del sistema di assiomi di Peano per garantire la descrizione dei numeri interi, quali ce li presenta l'aritmetica elementare.

Il secondo problema logico può essere considerato in certo modo come più importante, anzi addirittura fondamentale: è quello della compatibilità del sistema di assiomi. Occorre in altre parole garantire che nel sistema di assiomi non siano nascoste delle contraddizioni, che all'istante non sono immediatamente rilevabili, ma che si possono rendere manifeste quando si deducono dagli assiomi un numero opportuno di conseguenze.

Forse qualcuno potrebbe pensare che questo problema può essere risolto perché l'insieme dei numeri interi risulta essere un modello degli assiomi di Peano e questo insieme risulta essere non contraddittorio, almeno se si tiene conto delle esperienze concrete di cui l'umanità dispone fino ad oggi. Tuttavia questo ragionamento nasconderebbe un circolo vizioso, nel senso che tutta la teoria che riguarda l'aritmetica è diretta proprio a difendere sul piano logico questa dottrina; non si può quindi ricorrere all'aritmetica per garantire la coerenza logica degli assiomi dell'aritmetica stessa; tanto varrebbe accettare l'aritmetica tradizionale così come sta.

Nasceva così la questione di garantire i fondamenti della

logica e quindi di accertare la coerenza dei sistemi logici che si stavano costruendo, oppure che erano stati costruiti. In particolare emergeva durante l'analisi l'esigenza di garantire la coerenza delle teorie riguardanti gli insiemi che hanno un numero infinito di elementi.

Abbiamo utilizzato qui la espressione « insieme con un numero infinito di elementi » come una espressione di significato conosciuto; effettivamente sarebbe forse un poco difficile il precisare chiaramente il significato della espressione e dare una trattazione rigorosa del concetto. Ci limitiamo a rilevare che, in un atteggiamento come quello che ci accingiamo ad esporre, si dà come scontato il fatto che, quando un certo procedimento riguarda un numero finito di passi o di operazioni elementari, la constatazione diretta di come stanno le cose è l'ultima istanza per garantire della validità di un determinato procedimento.

In altre parole l'esperienza diretta, nel caso della finitezza, risulta essere l'ultima istanza per la coerenza logica delle espressioni verbali e dei concetti che servono per inquadrare la realtà.

Se qualcuno non si fosse accorto, si può ritenere che la immediata esperienza sulla realtà risulta secondo questa trattazione il fondamento della trattazione a livello teorico e verbale. Non pensiamo di commettere errori dicendo, quindi, che si tratta di una rivalutazione della 'evidenza', ma che questa evidenza della esistenza di certi enti concreti, oppure di certi simboli, oppure di certi oggetti che si manipolano e che si riconoscono, è molto più elementare e molto più atta, quindi, a creare delle certezze ed a fondare dei ragionamenti di quella che veniva assunta, per esempio, dalla geometria euclidea.

Tuttavia il problema ritorna quando si ha a che fare con la validità generale delle proposizioni, cioè quando si pre-

tende di garantire la validità di certe proposizioni che riguardano degli insiemi infiniti.

In questo ordine di idee un grande matematico, D. Hilbert, ha voluto fondare una teoria, che egli stesso ha chiamato 'teoria della dimostrazione' (*Beweistheorie*). Secondo il programma hilbertiano la garanzia della validità dei procedimenti che riguardano insiemi infiniti (procedimenti che potrebbero essere chiamati 'un linguaggio') potrebbe essere garantita da una teoria superiore (che potrebbe essere chiamata un 'metalinguaggio', cioè un linguaggio che ha come contenuti o come oggetti le proposizioni del linguaggio precedentemente considerato), di modo che questo metalinguaggio attingesse alla immediata certezza, che soltanto i procedimenti di carattere finito di cui abbiamo parlato possono garantire.

Per poter capire ulteriormente ciò che intendiamo dire, occorre ricordare che la impostazione moderna della logica è diversa da quella della logica classica. In questa, come è noto, veniva analizzata la proposizione che dà il giudizio di predicazione e in seguito il procedimento di deduzione che sfocia nel classico sillogismo. Nella logica moderna e simbolizzata, invece, si pone l'accento anzitutto sulle proposizioni che vengono dette 'non analizzate', cioè sulle proposizioni considerate come dei discorsi presi per così dire in blocco, di cui interessa soltanto la verità oppure la falsità. Si ottiene così una prima trattazione nella quale si analizza soltanto la sintassi dei simboli e si ottiene una specie di calcolo delle proposizioni che ha tutte le caratteristiche di un calcolo algebrico. Solo in seguito si giunge all'analisi del giudizio di predicazione e pertanto anche alle questioni relative alle proposizioni nel senso classico del termine.

Tuttavia il problema fondamentale risulta ancora essere

quello di garantire la validità dei procedimenti che si sviluppano. Abbiamo visto che il programma di Hilbert prevedeva l'analisi del linguaggio mediante un metalinguaggio che fosse assolutamente al riparo da ogni critica e da ogni dubbio, perché fondato sulla evidenza immediata della esperienza elementare, sulla constatazione della esistenza di certi elementi di certi insiemi finiti, oppure del riconoscimento di certi simboli. Va detto tuttavia che K. Gödel dimostrò un teorema fondamentale, divenuto in breve un 'classico' della logica, con il quale si demolisce il programma di Hilbert, dimostrando che non ha senso pensare di poter garantire la coerenza logica di un sistema formale mediante l'uso del sistema formale stesso, almeno quando il sistema formale è abbastanza ricco da poter trattare la aritmetica. E dobbiamo anche dire che questa pretesa è assolutamente irrinunciabile, perché il poter dominare la aritmetica è il minimo che si possa pretendere per avere un sistema logico che abbia qualche senso per la matematica.

Queste conclusioni potrebbero far pensare che siamo di fronte ad una sconfitta totale dell'analisi logica della matematica; qualcuno potrebbe essere tentato di generalizzare pensando che siamo ora di fronte ad una sconfitta generale della scienza. Forse una posizione di equilibrio potrebbe essere cercata nella ricuperata funzione della evidenza immediata e della osservazione del reale, cioè nella ricerca di una giustificazione in sede teorica di quanto è sempre stato affermato anche in tempi classici, cioè del fatto che la nostra conoscenza dipende in modo essenziale dai sensi, anche se essa se ne distacca in modo radicale per la procedura con cui essa si impadronisce dei suoi oggetti « *juxta propria principia* ».

3. *L'assetto attuale della matematica - Nuovi rami: l'algebra astratta e la topologia*

Abbiamo fatto una breve esposizione dell'aspetto della matematica, che ne fa la scienza ispiratrice della mentalità scientifica moderna e che ci porta a domandarci quali siano le tendenze attuali della matematica e quali siano le sue caratteristiche oggi.

Vorremmo ripetere, riassumendo, che la matematica oggi si presenta caratterizzata più dalle sue strutture e dai suoi metodi che dai suoi contenuti. Se si volesse descrivere in breve queste caratteristiche si dovrebbe dire che si tratta di un sistema di pensiero che tende il più possibile all'uso di linguaggi artificiali e allo studio delle sintassi e delle leggi che reggono tali linguaggi.

Ciò porta come conseguenza il fatto che certi capitoli della matematica di oggi hanno assunto una importanza particolare, come il capitolo dell'algebra astratta: intendendo indicare con questa espressione lo studio delle leggi di certi simboli, indipendentemente dal contenuto che a questi simboli può essere associato in particolare.

Come abbiamo già detto, questo atteggiamento è profondamente diverso, quasi si direbbe contrario, a quello che poteva pensarsi come l'atteggiamento classico della matematica; in questo si pensava di studiare certi 'oggetti', per esempio i 'numeri' (interi, razionali, reali, complessi ecc.); oggi si considerano piuttosto degli insiemi di simboli e le leggi delle loro composizioni. Tali simboli possono avere vari 'significati', compresi quelli dati dagli 'oggetti' della matematica tradizionale.

Ma la struttura della matematica odierna non è caratterizzata soltanto dalla presenza dell'algebra come capitolo importantissimo, che spinge i suoi studi sino alle regioni della logica formale. Vi sono anche altri capitoli, relativa-

mente nuovi, che hanno assunto grande importanza nella scienza matematica; tra questi ci limitiamo a ricordare la topologia, che è nata come una specie di 'geometria qualitativa' e che oggi si è sviluppata sino ad un livello di grandissima astrazione, che la collega da una parte alla teoria degli insiemi e dall'altra all'algebra.

Ma non vogliamo lasciare questi brevi cenni senza dire anche di un altro filone di studi, che appare a prima vista distaccato dalla matematica, ma che modernamente ha subito profondamente l'influenza di questa scienza. Intendiamo parlare di certi studi di psicologia, coltivati in modo particolare dalla scuola di Jean Piaget, il quale si è dedicato da decenni allo studio dei procedimenti psicologici che portano allo sviluppo della mente infantile. La scuola di Piaget ha metodicamente utilizzato le idee della matematica e la maturazione critica che questa scienza ha vissuto negli ultimi decenni, per descrivere i procedimenti fondamentali della formazione delle idee nella mente infantile. Si potrebbe quindi dire che nei suoi più recenti sviluppi la matematica è stata condotta non soltanto ad analizzare i fondamenti logici del pensiero umano, ma anche a fornire le strutture fondamentali per inquadrare i processi psicologici elementari nella mente umana.

## VI. SCIENZE DELLA NATURA E SCIENZE DELL'UOMO

Deux excès: exclure la raison, n'admettre que la raison.

B. Pascal, *Pensées*

### 1. *Le differenti mentalità degli scienziati e le cosiddette 'due culture'*

Abbiamo visto quali siano le caratteristiche metodologiche delle scienze della natura; queste caratteristiche potrebbero essere individuate sostanzialmente in una influenza radicale della matematica come linguaggio e come metodo. Tale influenza è particolarmente rilevabile nella fisica, che ha addirittura adottato il linguaggio matematico come proprio, e appare via via minore, pur non essendo quasi mai totalmente assente, per le altre scienze.

La possibilità di adottare il metodo sperimentale e di utilizzare il linguaggio matematico, o almeno di adottare lo schema matematico nella sistemazione delle teorie e nella loro esposizione, ha provocato con l'andare del tempo una differenziazione sempre più grande tra le scienze della natura e quelle dell'uomo. Tale differenziazione nasce dalla differenza delle mentalità tra i cultori dei due tipi di scienza, differenza che fa spesso parlare addirittura di 'due culture', intendendo così una specie di 'cultura scientifica' e una di 'cultura umanistica' o anche 'cultura' semplicemente.

A nostro parere sarebbe forse meglio parlare di 'due mentalità' nella ricerca scientifica, piuttosto che di 'due culture'; ma questa seconda espressione ha ormai preso

piede in modo quasi definitivo, al posto di quella forse più sfumata che noi preferiamo.

Effettivamente non si può negare che si presenti una notevole separazione tra i due tipi di scienza, quella della natura e quella dell'uomo, separazione che ha la sua radice nella differenza di metodi, di cui abbiamo parlato, e che si fa sentire anche nel modo stesso di concepire che cosa si intende per 'cultura'.

Ritourneremo in seguito sul significato di questo termine e sulle discussioni che sono sorte a questo proposito; per il momento possiamo osservare che i cultori delle scienze della natura, e in generale delle scienze che seguono il filone fisico-matematico, rimproverano ai cultori delle scienze dell'uomo una specie di vuoto verbalismo, una mancanza di rigore nella definizione dei concetti, un 'navigare tra le nuvole', un affidarsi più spesso al suono delle parole che al significato, al sentimento piuttosto che alla ragione, situazione che al loro sguardo rappresenta una totale mancanza di quello che viene considerato lo 'spirito scientifico'. Questa specie di disprezzo arriva fino al punto che spesso lo scienziato della natura quando intende designare un discorso che viene ritenuto poco rigoroso, poco fondato e privo di precisione, suole usare l'espressione 'discorso filosofico'.

Forse si trova qui un residuo della polemica contro la filosofia in generale e contro la metafisica in particolare che gli scienziati dovettero condurre durante la crisi rinascimentale della scienza, per poter conquistare l'autonomia dei propri metodi e dei propri schemi.

Alle critiche degli scienziati della natura i cultori delle scienze dell'uomo ribattono osservando che gli scienziati della natura hanno optato per la precisione a sfavore della comprensione del fenomeno umano, che la certezza sperimentale di cui fanno tanto vanto è conseguita a discapito

della profondità, che il linguaggio matematico porta a qualche risultato per trattare la materia, ma non arriva mai ad avvicinarsi alla realtà quando si vuole parlare dell'uomo, che è inutile ripetere la battuta polemica (di cui abbiamo già parlato) secondo la quale « la matematica non ha simboli per le idee confuse ». Quando si tratta dell'uomo, della storia, delle realtà che interessano la vita dell'umanità, le idee non sono 'confuse', ma semplicemente sono 'complesse', e quindi non possono essere riprodotte da simboli schematici.

E così la disputa prosegue e si perpetua in una continua incomprendimento delle esigenze e delle mentalità degli altri: gli scienziati dell'uomo considerano gli scienziati della natura poco più che barbari; gli scienziati della natura considerano gli scienziati dell'uomo poco più che dei chiacchieroni.

Molto probabilmente dispute come questa sono inevitabili, perché sono la manifestazione di quella radicale differenza tra gli oggetti dei due tipi di scienza, che si ripercuote anche nella differenza di metodi e, quindi, di attitudine e di mentalità.

Appare infatti abbastanza chiaro che l'uomo è un oggetto di conoscenza assolutamente sui generis, perché soltanto l'uomo ha una storia, con tutte le conseguenze che questo fatto porta con sé e su cui abbiamo già meditato. Pertanto appare quasi impossibile rinunciare al linguaggio comune quando si vuole parlare dell'uomo e della sua storia; anzitutto perché il linguaggio comune ha una ricchezza che i linguaggi artificiali della scienza sono ben lontani dal possedere, e poi anche perché il linguaggio comune a sua volta vive nella storia e si fa storia esso stesso.

Ora, non si può negare che questi discorsi abbiano un solido fondamento; si può pensare, per esempio, che con tutta la ammirazione che abbiamo per le conquiste della

scienza della natura, la descrizione di uno stato d'animo che può suscitare un'opera letteraria non può competere con nessuna descrizione che ne può essere data da un psicologo. Sarebbe come pretendere che a parole si potessero dare i contenuti della relatività generale di Einstein. Molte altre cose si potrebbero dire a questo proposito, ma, riassumendo, si potrebbe concludere che la distinzione tra i due tipi di scienza ha un suo fondamento e che, pertanto, entrambe dovrebbero poter collaborare alla costruzione comune di una cultura moderna.

## *2. La cultura e il ricupero dell'umano nella scienza*

Pensiamo che un certo progresso nella direzione della chiarificazione della situazione attuale possa essere fatto cercando di chiarire il significato del termine 'cultura', che viene spesso utilizzato con significati diversi; ciò avviene forse proprio a causa della molteplicità di circostanze nelle quali la parola stessa viene adoperata e, quindi, anche al suo cambiare insensibilmente di significato con l'uso.

Per iniziare un'analisi, anche sommaria, possiamo anzitutto osservare che da una parte si suole utilizzare il termine 'cultura' per indicare una certa qualità dell'uomo singolo; mentre da un'altra si vorrebbe estendere il significato di questo termine fino ad includervi quasi tutte le attività umane razionalmente realizzate (compresa, per esempio, la politica), e si prosegue fino ad includere certi comportamenti collettivi e, quindi, anche il comportamento di certi gruppi umani che fino a qualche tempo fa venivano considerati tutt'altro che colti (nel primitivo senso), anzi addirittura 'barbari'. Pensiamo infatti che in altri tempi sarebbe stato impossibile a chiunque parlare, per esempio, di 'cultura negra' o di 'cultura pigmea',

perché nell'accezione che a quei tempi il termine aveva, i negri e i pigmei erano considerati poco più che 'barbari' e privi di una cultura, nel senso che a quel tempo era dato al termine.

Sta di fatto che ogni volta che esiste una vita umana associata, cioè dovunque ci sia un uomo che vive insieme con altri, si fanno strada delle idee comuni sulla organizzazione della società, sul modo di lavorare e di distribuire il lavoro, sul modo di stringere e mantenere legami familiari, su ciò che è bello e che è brutto e quindi su ogni forma di arte, sui rapporti con il passato e quindi in particolare sul culto dei morti, sui rapporti giuridici, tra l'autorità e i sudditi e tra i sudditi stessi, in modo che la natura tendenzialmente razionale dell'uomo si manifesta in pieno e si manifesta quindi anche una sorta di atteggiamento che viene chiamato 'cultura'.

Tuttavia il termine ha avuto anche un significato che voleva indicare una qualità positiva dell'uomo singolo, nel quale si soleva distinguere la pura istruzione frammentaria dalla cultura. Invero dal punto di vista del singolo, si suole considerare come 'cultura' una attitudine ad emergere dalle pure conoscenze di carattere tecnico, che servono alla sopravvivenza brutta, per dominare gli avvenimenti, per giudicare la società, per trarre dalla conoscenza della scienza, della natura, dell'uomo, della sua storia, la possibilità di non vivere soltanto una vita puramente fisica, ma anche una vita di un certo livello spirituale.

La qualità del singolo che viene indicata con il termine di 'cultura' è, quindi, fondata sulla conoscenza di certi fatti e magari anche di certe tecniche, ma trascende questa conoscenza, rifiutando di mettere le conoscenze stesse al servizio della produzione e dei puri scopi economici e servendosi di queste conoscenze per una crescita interiore, per

un progresso spirituale, per un servizio all'uomo e alla società.

È abbastanza facile che un atteggiamento di questo tipo venga assunto dagli studiosi delle scienze dell'uomo; per questi si potrebbe dire che la conoscenza dell'uomo e della sua storia, la coscienza della continua variabilità, delle sorprese della storia, della solidarietà del comportamento umano attraverso lo spazio ed il tempo, fanno parte, per così dire, della formazione se non della deformazione professionale.

È bensì vero che spesso anche per gli studiosi delle scienze dell'uomo il tecnicismo eccessivo, la specializzazione esasperata, una specie di chiusura nella propria specialità fanno ignorare quella visione di assieme che è una delle condizioni necessarie perché l'uomo di scienza diventi anche uomo di cultura. Così certi tecnicismi esasperati del diritto, le chiusure di certi sociologi e psicologi, le unilateralità di certi storici fanno pensare che non sempre il contatto con l'uomo e i suoi problemi rende automaticamente l'uomo più disposto alla umanità. Ma è quasi certo che, per esempio, la mancanza della dimensione storica nella formazione dell'uomo che si dedica alle scienze della natura, l'abitudine rigorosa alle idee schematiche e alla sperimentazione ripetibile all'infinito, rendono lo scienziato della natura intollerante delle incertezze e, spesso, delle contraddizioni che sono proprie dell'uomo. Soprattutto l'abitudine a pensare di poter fare delle misure precise, di poter usare dei simboli che si ritengono esatti rende spesso lo scienziato della natura intollerante verso quella necessaria minore certezza nello stabilire i fatti, verso quegli enunciati che appaiono ad un'analisi critica sfumati ed imprecisi, che sono tipici, per esempio, delle scienze storiche o anche delle scienze che trattano dei fatti umani.

Ricordiamo infine che lo scienziato della natura risulta spesso turbato e persino infastidito dal continuo richiamo al condizionamento che viene fatto dallo studioso di scienze dell'uomo, il quale invece è ben più conscio dell'incidenza che le condizioni storiche in cui si svolge la sua ricerca hanno sul suo modo di vedere i fatti, di collegarli in una teoria, di comunicare le proprie idee. Invece lo scienziato della natura ritiene di poter essere affrancato dalla preoccupazione di questo condizionamento proprio dalla ricerca di intersoggettività e di obbiettività che egli si sforza sempre di ottenere.

Abbiamo già parlato altrove della questione che riguarda i condizionamenti storici della scienza; non pretendiamo di aver esaurito l'argomento che richiederebbe una lunga discussione; ci siamo limitati a ricordarlo qui per tener conto anche di questo aspetto della mentalità delle due specie di scienze.

Forse l'esigenza della interdisciplinarietà delle ricerche, che viene avanzata da varie parti, è manifestazione di un disagio interiore: quello che lo scienziato sente per il fatto che esistono dei metodi scientifici che hanno una loro legittimità, che è giustificata dalla qualità specifica dell'oggetto delle altre scienze, ma che si presentano come una specie di scorza invalicabile, che occorrerebbe in qualche modo rompere per giungere a comunicare, per costruire insieme qualche cosa che serva all'uomo in quanto tale, che non si rinchioda nella pura conoscenza di certe tecniche di ricerca, ma attinga al livello di cultura vera e propria.

Forse, ripetiamo, proprio in questa direzione occorre muoversi per superare in senso positivo la tensione tra le due mentalità degli uomini di scienza, che hanno fatto addirittura parlare di « due culture », ed anche per evitare che le ricerche ristrettissime vengano in qualche modo ad of-

fuscare la vista di chi si china su un campo ristretto per coltivare a meraviglia soltanto quello, senza curarsi del vicino.

Purtroppo nei nostri tempi l'umanità è in preda ad un senso di angoscia e di paura, si sente sovrastata da terribili pericoli che riguardano la sua vita stessa e che sono provocati anche dalla eccessiva specializzazione delle conoscenze e dalla ignoranza (più o meno voluta) delle esigenze e delle competenze degli altri.

Si direbbe, quindi, che sia necessario il ricupero dell'umano, cioè di tutto quanto esiste anche se non può essere inquadrato rigorosamente in simboli, ma che interessa lo uomo; questo ricupero deve essere fatto da tutta la scienza, perché essa possa diventare effettivamente un mezzo di progresso della umanità e non una sorta di pazzia collettiva che conduce l'umanità intera verso la rovina.

Tuttavia questo ricupero dell'umano non è evidentemente possibile in base alle sole considerazioni scientifiche; pensiamo infatti che, per esempio, le considerazioni che riguardano giudizi di valore, che quindi interessano, per esempio, la programmazione della ricerca scientifica, la destinazione degli sforzi e dei risultati, o — ancora peggio — addirittura la liceità o meno di certe ricerche programmate o programmabili, sono ovviamente oggetto di decisione a livello di politica, se mai, ed anche di morale e di valutazione dei fini generali dell'uomo, dei suoi sforzi e della sua vita.

Ritourneremo tra poco su questo argomento; per ora vogliamo proseguire ad analizzare la situazione dello scienziato in quanto uomo, esaminando quella che potrebbe essere considerata come la conseguenza più vistosa della scienza moderna, cioè la tecnica ed i suoi rapporti con la scienza.

### 3. *La tecnica e l'impegno dello scienziato nel mondo*

Il discorso che abbiamo fatto poco fa a proposito della scienza e della cultura ci porta in modo naturale a parlare anche dei rapporti tra la scienza e la tecnica e dell'impegno umano dell'uomo di scienza.

È una riflessione quasi banale quella che ci porta a constatare che la scienza mai come oggi ha avuto una influenza decisiva sulla tecnica e cioè sulla azione concreta dell'uomo diretta a produrre dei beni, a dominare in qualche modo la natura. È elementare il constatare che ogni nostra azione, almeno nella cosiddetta civiltà occidentale, coinvolge delle scoperte tecniche che sono il risultato di studi e di scienza accumulati da secoli: e questo — a ben guardare — avviene quasi ad ogni istante della giornata, dal momento in cui al mattino svegliandoci manovriamo un interruttore elettrico per accendere una lampadina, al momento in cui la sera spegniamo la stessa (oppure un'altra) lampadina elettrica. Noi continuamente utilizziamo una tecnica la quale è il risultato di ricerche scientifiche svoltesi magari durante secoli prima di noi. In altre parole si potrebbe dire che la nostra vita è talmente condizionata dalla tecnica, e quindi dalla conoscenza scientifica che (più o meno direttamente) ha dato luogo alla tecnica di oggi, che l'uomo non saprebbe sopravvivere fisicamente più di una giornata se non avesse i sussidi della organizzazione sociale, che è a sua volta fondata sulla tecnica e sulla scienza.

Questo fenomeno coinvolge direttamente la stessa scienza nella sua globalità, a tal punto che ben difficilmente si può tracciare una linea di separazione tra le scienze cosiddette pure e le scienze applicate: quelle che possono oggi essere considerate le conoscenze più astratte della scienza pos-

sono domani trovare applicazione nella circostanza più banale della nostra vita quotidiana.

Le teorie più astratte di algebra possono diventare gli strumenti di un nuovo modo per sviluppare le leggi della fisica atomica e subatomica; le teorie più astratte della geometria possono dare — come abbiamo visto — un nuovo modo per concepire le leggi dell'universo intero. Le ricerche più astratte di logica possono essere utilizzate nei calcolatori elettronici; i risultati della teoria della informazione possono servire per orientare la organizzazione sociale.

Dal canto loro anche le scienze dell'uomo che erano fino a qualche tempo fa considerate come le più staccate dalla realtà concreta della vita, la storia, la filosofia, la filologia, cercano quasi ansiosamente un 'impegno', come è dato desumere spesso dal comportamento dei cultori di queste dottrine, che si domandano quale sia la 'utilità' di esse, quale sia il significato concreto, quale l'apporto che possono dare alla vita di tutti i giorni, alla società e ai suoi problemi.

Questo senso e questo timore di 'alienazione' dello studioso, che teme quasi di essere separato dalla vita, che teme di lavorare senza che il suo impegno abbia un significato concreto, è radicalmente contrapposto all'atteggiamento che valeva in altri tempi, nei quali la conoscenza era considerata soprattutto come arricchimento interiore del singolo, come un 'otium' che distacca dai negozi di questo mondo e che è tanto più pieno di valore quanto maggiore è il suo distacco dalla realtà della vita quotidiana. Pare quasi di cogliere in questi atteggiamenti un'eco lontana delle discussioni che si sono svolte attraverso i secoli, a proposito del primato della vita contemplativa oppure della vita attiva. Ora appare ovvio che, quando si introduce nel discorso un tentativo di valutazione in queste

materie, si riporta la questione nel campo della filosofia, anche se si vuole tener questa dottrina fuori dal campo visuale preso in considerazione. È difficile invero meditare sul senso, sul significato e sulla 'utilità' di un certo modo di vivere e di agire, senza fare la stessa discussione sul senso e sul significato in generale della vita dell'uomo e, quindi, avere una concezione globale del mondo e dell'uomo inserito in esso.

Tuttavia l'atteggiamento degli scienziati di oggi rivela anche l'esistenza di un problema ben più profondo, che riguarda la posizione dell'uomo nel mondo e che è stato risvegliato dalla interpretazione che certe correnti filosofiche hanno dato e danno della scienza. Secondo tali correnti, la scienza ha un significato soltanto se può, presto o tardi, direttamente oppure indirettamente, sfociare nella tecnica e in certo modo portare alla liberazione dell'uomo dalla fatica, dalla paura, dall'incertezza, dall'ignoranza, dalla fame.

Un atteggiamento cosiffatto era già in origine nel pensiero illuministico, come si può rilevare da innumerevoli passi della celebre *Enciclopedia*, che costituisce in certo modo il codice di questo movimento di pensiero. Nella *Enciclopedia*, per esempio, le scienze non vengono più classificate in modo obbiettivo, assoluto, come poteva farlo la filosofia medievale con riguardo ai gradi di astrazione, ma rispetto all'uomo e alle facoltà umane che esse fanno intervenire. In altri passi si dichiara che la contemplazione e l'ascesi sono lontane dallo spirito dei « filosofi » (come essi chiamavano gli illuministi di allora) e, seguendo Descartes, si accetta la tesi che la scienza deve rendere l'uomo padrone e signore della natura.

Perfino la matematica viene coinvolta in questo atteggiamento, perché la meccanica razionale (che allora era la branca principale della fisica) viene trattata con un'am-

piezza particolare nella *Enciclopedia*, in vista dei servizi che questa scienza può rendere all'uomo, per renderlo padrone delle forze della natura.

Questo atteggiamento viene ripreso in moderne interpretazioni della storia della scienza, in cui l'opera di Galileo viene presentata come un primo esempio di « manuale tecnico », quasi un presentimento dei moderni manuali a servizio degli ingegneri, e nella prospettiva appunto della possibilità di dominio delle forze naturali<sup>1</sup>.

Come è noto, questo atteggiamento, che si potrebbe descrivere brevemente parlando di 'supremazia della tecnica' oppure anche di 'visione tecnica della scienza', è stato portato tanto avanti da interessare anche le scienze dell'uomo. Pensiamo, per esempio, alla interpretazione in chiave 'tecnica' del *Principe* di Machiavelli, interpretazione che lascia da parte ogni giudizio morale e ogni valutazione filosofica, per interpretare l'opera semplicemente come una specie di 'manuale' analogo ai manuali degli ingegneri, destinato ai governanti, per istruirli sulla tecnica migliore per comandare gli uomini.

Vorremmo poter dire che a nostro parere, lasciando da parte per il momento Machiavelli e ritornando alla giustificazione 'tecnica' della scienza, l'impostazione che tiene presenti i legami tra la scienza e la tecnica ha una sua validità, purché non pretenda di essere esclusiva, cioè purché, come sempre, non pretenda di diventare una filosofia generale dell'uomo. Perché in tale prospettiva non si andrebbe lontani da quella 'mercificazione' dell'arte e della scienza, di ogni attività che in certo senso è sempre stata considerata come caratteristica e distintiva della spiritualità umana, per indirizzare tutto soltanto all'utilità, e que-

<sup>1</sup> Si vedano le interpretazioni di Galileo ad opera di A. Carugo e L. Geymonat, che presentano la edizione di G. Galilei, *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze*, Torino 1958.

sta valutata anche soltanto mediante i canoni dell'utilità economica, che, sempre secondo queste concezioni, rappresenta l'ultima e vera realtà del mondo e della quale le altre risultano essere soltanto gli 'epifenomeni'.

È del tutto evidente, infatti, che anche nel Rinascimento e durante la crisi galileiana della scienza la possibilità di una utilizzazione tecnica, di un dominio della natura e delle sue forze, fondato sulle conoscenze scientifiche, appare per la prima volta alla ribalta della storia e in certo senso dirige la ricerca.

Non possiamo negare che la tendenza della matematica a diventare la 'scientia rectrix' ha fatto perdere in certo senso una dimensione di contemplazione alla scienza. Forse la rinuncia ad una dimensione metafisica, l'alternarsi dei 'modelli matematici' della realtà fisica e il loro decadere rapido, ha accentuato la sensazione di disagio e di provvisorietà, di assenza di ogni certezza assoluta e, quindi, ha fatto concentrare l'attenzione soprattutto sui risultati pratici, su ciò che era giustificato soltanto dalle conferme sperimentali.

Vorremmo tuttavia distinguere, anche senza separare, le questioni, per evitare che la loro confusione dia luogo a tentativi di soluzione che possono portare lontani dalla realtà.

È chiaro che l'uomo ha sempre tentato di utilizzare le proprie conoscenze come un mezzo per liberarsi, come una crescita nella sua qualità di dominatore del mondo. Questa liberazione può essere quella dalla fatica materiale e in questo senso la fisica, con il mettere a disposizione fonti di energia e con lo studiare le leggi del mondo materiale, ha compiuto passi giganteschi. Ma non solo nel campo della fatica fisica la scienza ha contribuito alla liberazione dell'uomo: la biologia ha contribuito alla conoscenza delle leggi della vita e quindi ha fornito alla medi-

cina i mezzi per conoscere le cause delle malattie, mentre la chimica e la farmacologia hanno fornito i mezzi per curarle. La statistica ha dato i mezzi per conoscere i fenomeni di massa e quindi ha permesso di sviluppare, per esempio, le assicurazioni, con le quali l'uomo si sforza di ripartire sulla comunità i pesi che sarebbero troppo forti da sopportare per il singolo; la cibernetica e la teoria dell'informazione hanno permesso di studiare i fondamenti della vita associata; e così via: le esemplificazioni potrebbero essere moltiplicate apparentemente senza fine.

Ma è anche vero che la scienza ha dato all'uomo un certo amore di comodità ed una certa ricerca di sicurezza, che lo hanno spinto a domandare alla scienza anche la soluzione di quei problemi che scientifici non sono. Per esempio, possiamo considerare l'importanza che la psicologia ha assunto in questi ultimi decenni: dalla scoperta della psicanalisi e dall'introduzione di questa dottrina nella pratica, l'uomo si è rivolto alla psicologia non soltanto per conoscere meglio se stesso e quindi comprendere gli altri e migliorare il proprio comportamento; ma le si è rivolto anche come ad una dottrina di salvezza, domandandole di fornire la direzione per la condotta della vita, che lo avvii alla felicità e alla pace interiore.

Ad un livello più basso, ma forse più pericoloso, lo studio della possibilità di agire sul comportamento umano mediante droghe ha portato alla possibilità di guarire dei malati di mente, ma anche alla possibilità che tanti rifiutino di accettare il dolore per rifugiarsi in una dimensione della vita, che certamente non è quella che porta alla pace e alla calma interiori.

Inoltre la diffusione dei mezzi di informazione e, quindi, di suggestione ha portato anche alla possibilità di influire sul pensiero altrui, di dominare gli altri facendoli credere

liberi, ma in sostanza nascondendo loro la verità e convincendoli di altre cose.

Pertanto possiamo dire che la scienza, proprio in questa dimensione di 'servizio' all'uomo, ha in sé anche le tentazioni per asservire gli uomini, per renderli meno liberi, per nascondere loro quelli che sono i veri problemi e gli impegni più importanti. Forse questa tentazione non poteva facilmente sussistere nei tempi in cui la scienza era considerata come una contemplazione lontana dalla realtà economica ed utile, ma diventa sempre più grande nella misura in cui invece la scienza tende a impegnarsi, ad introdursi nella nostra vita, a misurare i propri successi od insuccessi dal grado di 'utilità' che essa può dare. E non è da credere che questo atteggiamento unilaterale, che porta a giudicare della scienza e della conoscenza intellettuale, sia proprio degli scienziati della natura e che risparmi i cultori delle scienze dell'uomo, come più esperti nelle numerose dimensioni di ogni problema che venga ad interessare tutto l'uomo. Infatti, anche nel campo delle scienze dell'uomo, la unilateralità e la deformazione professionale fanno pronunciare dei giudizi che a volte sono poco accettabili, non in quanto siano falsi, ma in quanto tendono a dare un'unica spiegazione a dei fenomeni che hanno tanti lati e, quindi, condividono la ristrettezza di visione e la chiusura mentale che gli studiosi di scienze dell'uomo rimproverano tanto spesso agli scienziati della natura. Come tipico esempio di un atteggiamento consimile ricordiamo quanto è stato scritto da chi ha affermato che l'inventore del collare per i cavalli ha fatto molto di più per la fine della schiavitù di ogni predica della Chiesa. Infatti la schiavitù era generata soltanto dalla ricerca dell'energia a poco prezzo e quando si inventò il collare per il cavallo, la energia venne ricavata dagli animali e questa fonte di

energia a buon mercato rese inutile lo sfruttamento degli schiavi.

Per usare ancora una volta l'espressione di J. Maritain, nel momento in cui l'uomo ha cessato di cercare di comprendere le cose, ma si è accontentato di 'manipolarle senza comprenderle', è iniziata la tentazione che insieme con il trionfo della scienza ha portato anche alla disfatta dello uomo in quanto essere spirituale.

Pertanto la tentazione del nostro tempo è abbastanza vicina alla tentazione dello scientismo, come soluzione di tutti i problemi, che è stata presente nel secolo XIX. Concludendosi in quel periodo la parabola dell'Illuminismo, e pertanto della illusione che la scienza fosse l'unica guida dell'uomo alla ricerca della felicità, si è tentato allora di identificare ogni conoscenza umana con la conoscenza scientifica, considerata la sola 'positiva', e quindi di affidare la soluzione di ogni problema umano alla sola scienza. Le delusioni, che non potevano mancare e che non si sono fatte aspettare, hanno poi portato a parlare di 'disfatta della scienza'; e certo di disfatta si tratta se si vuole considerare la scienza come la conoscenza suprema. Disfatta, quindi, non della scienza come tale, ma dello scientismo. L'uomo si è trovato a combattere non più contro le catastrofi naturali, ma contro se stesso, contro le ventate di odio e di avidità, di violenza e di egoismo. E contro questi nemici, che insidiano la società dal suo interno, ed ogni uomo singolarmente da parte della sua anima, ben difficilmente la scienza potrà fornire dei rimedi.

Non vi è infatti alcun ragionamento scientifico in quanto tale che potrà convincere, per esempio, un dittatore a non opprimere i propri simili o a non scatenare una guerra; oppure un paese ricco a rinunciare ad una parte delle proprie risorse per aiutare gli altri più poveri; oppure un uomo che ha l'abitudine della droga a rinunciare a questa

e ad affrontare risolutamente i propri problemi e il dolore inevitabile che ogni esistenza umana porta con sé.

A questo proposito vorremmo far sentire la voce di uno studioso, Milan Machoveč, che ha rimeditato su questi problemi e ha esposto le sue conclusioni in un libro recentemente tradotto (*Gesù per gli atei*): « ... la scienza moderna offre all'uomo la conoscenza ma non la coscienza. Nessuna scienza può offrire le motivazioni di un comportamento valido, morale, eroico e perfino del sacrificio personale. Non ci si sacrifica personalmente in nome della scienza. Nessuna scienza è in grado di fondare in modo assoluto l'approfondimento e il perfezionamento dell'individuo umano ».

Occorre, quindi, riconoscere che esiste anche qualche altra dimensione, che non è quella della conoscenza pura o del dominio puramente materiale delle forze fisiche o puramente psicologiche della psiche propria e di quella degli altri; questa dimensione non può essere esplorata dalla scienza pura, perché non vi sarà nessun ragionamento scientifico, per esempio, che potrà convincere il malato inesorabilmente condannato di cancro che la sua sofferenza può servire a qualche cosa e che ha un valore, anche se non monetizzabile o classificabile nella categoria della 'utilità' o in qualche altro modo.

Anche il mito del 'progresso' ad ogni costo e della continua conquista di qualche meta ulteriore che non sia quella della libertà e della crescita spirituale può andare incontro a delle grosse delusioni.

Molti, proprio in questi tempi, stanno convincendosi direttamente della verità che è stata più volte proclamata ma tanto raramente ascoltata: che non ogni cambiamento nella società e nel mondo è per ciò stesso un progresso e che, almeno a rigore di logica, per poter parlare di 'progresso' occorre pronunciare un giudizio di valore e,

quindi, occorre precisare bene quale sia la scala dei valori che viene adottata.

#### 4. *Aperture verso la metafisica?*

Dopo aver meditato sui caratteri della ricerca scientifica e sulle caratteristiche del metodo scientifico di oggi, nasce spontaneo il movimento che porta lo scienziato a dare uno sguardo ai problemi più generali che interessano l'uomo in quanto tale.

Vale la pena di osservare anzitutto che tale tendenza è legittima, perché lo scienziato ha un suo diritto di vivere in modo degno del suo livello intellettuale e, quindi, di cercare una soluzione dei problemi umani, propri e degli altri uomini, che almeno non ignori il proprio lavoro e il proprio progresso. Sarebbe infatti ingiusto pretendere che proprio lo scienziato debba affrontare i problemi, che sono spesso i più urgenti, della propria e della altrui esistenza, lasciando da parte tutta la competenza, tutta l'esperienza, tutto quel sistema di valori che innegabilmente ha costruito; oppure pretendere che egli consegni all'umanità e ai suoi reggitori (per esempio, alle classi politiche) i risultati delle proprie ricerche perché ne dispongano secondo le loro decisioni ed i loro criteri, senza riservarsi almeno il diritto di esprimersi in proposito, non soltanto come uomo o come cittadino qualunque, ma proprio in quanto costruttore di quelle conoscenze e come causa (anche se lontana e non isolata) di certi progressi tecnici che cambiano il modo di vita dell'umanità.

Oppure, infine, sarebbe ingiusto pretendere che lo scienziato rinunci a tutta la sua formazione scientifica per affrontare il problema della religione, del destino dell'uomo, del senso e del significato della vita, oppure altri

problemi che sono considerati di fondamentale importanza per l'uomo.

A nostro parere, anche se si tentasse di negare allo scienziato il diritto di interessarsi in quanto tale di questi problemi, il fatto innegabile che oggi aumenta sempre di più il numero degli scienziati che 'si impegnano' socialmente, che vivono la propria responsabilità sociale, ci obbliga ad occuparci dei rapporti tra la scienza e i problemi cui abbiamo fatto cenno e dei quali, di fatto, molti scienziati si interessano.

Occorre tuttavia ricordarsi del fatto che questi problemi sono vecchi quanto l'uomo e che si cerca di risolverli da quando l'uomo ragiona. Si potrebbe addirittura dire che questi sono i massimi problemi della filosofia e, pertanto, non si può certo pretendere di dire qualche cosa di nuovo a proposito di essi, soprattutto in un breve excursus come questo.

Si potrebbe quindi pensare che sia più saggio tacere di questi problemi scottanti, lasciando alle varie scuole filosofiche il discutere su di essi, se non fosse che a proposito di questi problemi sono state avanzate delle soluzioni che coinvolgono anche la scienza e i suoi metodi in modo radicale.

Vorremmo far cenno soltanto di due posizioni, che riteniamo poco accettabili, rimandando tuttavia la loro discussione completa ai competenti in quanto filosofi.

La prima delle posizioni potrebbe essere descritta come un rifiuto radicale ad ogni tipo di conoscenza che non sia in qualche modo conoscenza scientifica. È questa una posizione che non nega l'esistenza di questi problemi, ma che nega la competenza della scienza a risolverli e quindi, riassorbendo ogni conoscenza nella conoscenza scientifica, nega che la soluzione possa avere anche un minimo aspetto razionale.

Se anche le sconfitte della scienza, di cui abbiamo parlato, hanno fatto cadere le speranze dello scientismo e quindi la pretesa della scienza di essere la sola possibile liberazione dell'uomo, se anche i progressi della scienza hanno messo in evidenza ancora più di prima l'esistenza di fatti angosciosi e di domini in cui gli squilibri, la cattiveria, in una parola, il male può ulteriormente potenziarsi, non si accetta che la ragione umana possa dire qualche cosa in questo campo.

A un'altra estremità si potrebbe porre la posizione di chi pretende che la scienza fornisca direttamente con i suoi metodi, con la massa delle sue conoscenze, lo sbocco verso una metafisica che riconosca la razionalità del reale, l'ordine dell'universo materiale, i fondamenti di quella che si potrebbe chiamare una 'teodicea naturale', che dalla contemplazione della conoscenza delle leggi fisiche e biologiche risalga alla fondazione di una metafisica realistica, che giustifichi il concetto di 'causa' e quindi la visione dell'universo che ne consegue.

A nostro parere questo atteggiamento è dettato da una visione illuministica della scienza e da una mancata maturazione nella direzione della concezione moderna della scienza stessa. Questo atteggiamento attribuisce in modo inconscio, e a priori, alla scienza una dimensione metafisica sulla realtà delle cose e sul loro ordine interno, che poi è facile riscoprire.

Ma la riscoperta è soltanto un ritorno circolare sui presupposti, di chi ignora che le teorie scientifiche (come ci siamo sforzati di esporre) hanno soltanto valore di modelli e di strumenti e che la scienza non ha più la struttura della geometria quale la concepiva Euclide: soggetta a sviluppo, ma fondata su principi assoluti.

Se poi dalla visione abbastanza ingenua della scienza della natura si passa a cercare nelle scienze dell'uomo argomenti

analoghi di sapore quasi apologetico, si cade in difficoltà ancora maggiori e ci si espone a tutte quelle critiche che risalgono a Voltaire e che non cessano di essere valide; si potrebbe dire anzi che la storia offre a critiche come queste una messe sempre maggiore di ingiustizie, di cattiverie, di ferocia, di male.

Che dire allora? Dovremo rinunciare ad ammettere che esiste una dimensione razionale anche nei sistemi di pensiero che si occupano dei massimi problemi dell'uomo, oppure dovremo dimenticare che la scienza esiste e non utilizzare nessuno dei suoi metodi e dei suoi risultati, per cercare di vedere al di là della scienza, per cercare se ha senso parlare di speranze, di certezze, di tutte quelle altre cose a cui l'uomo si aggrappa per sfuggire all'angoscia e per aiutarsi nel dolore?

Ed è innegabile che esistano per l'uomo dei problemi supremi. Lasciamo la parola ancora una volta a M. Machoveč: « ... il problema della morte che, per un essere dotato di coscienza è molto più importante che per le creature inferiori. Al problema ed al significato della morte ne sono uniti molti altri: il problema del divenire e del passare del mondo, il mistero del tempo, della fine e di ciò che invece non si può annientare. Tutti questi problemi diventano tanto più gravi quanto più l'uomo esce dalla integrazione — originariamente rigorosa — in una razza e in un popolo, per diventare un essere personale, un essere capace (per quanto possa sembrare strano) di porsi come punto focale del divenire cosmico ».

A nostro parere è possibile far entrare la scienza nel quadro dei problemi di tutto l'uomo; ma occorre rispettare i metodi propri della scienza e rinunciare a far acquisire agli enunciati della scienza una dimensione metafisica che essi non hanno. Il pretendere il contrario sarebbe costringere la scienza a rinunciare a tutte le battaglie che essa

ha combattuto contro la supremazia della metafisica, per conquistare l'autonomia dei propri metodi.

Ma è possibile tuttavia prendere occasione dai procedimenti della scienza per enucleare tutte le certezze inconsce, tutte le ipotesi implicite, senza le quali non sarebbe possibile fare scienza e non esisterebbe pensiero scientifico; forse lungo questa strada si può giungere a non costringersi ad ignorare la scienza, a non presentare una 'doppia verità' (scientifica e metafisica), ma a utilizzare in pieno l'esistenza della scienza nella storia dell'uomo e nella società umana di oggi.

---

*Finito di stampare nel mese di ottobre 1975  
dalle Ind. Grafiche A. Nicola S.n.C. - Induno Olona (Va)*

Si potrebbe dire che il ruolo primario che la scienza ha nella nostra civilizzazione costituisce una delle caratteristiche principali di questa: la scienza spinge sempre più avanti la sua indagine, sulla materia vivente e non vivente, dirige la tecnica, pretende di essere il solo fondamento di ogni certezza. La qualifica di 'scientifico' è pretesa da ogni pensiero e da ogni atteggiamento che voglia avere un minimo di credito.

Che cosa è dunque questa scienza moderna che prende tanta parte della nostra vita e domina in modo così profondo il nostro modo di pensare e di agire? La crisi rinascimentale, il distacco dalla metafisica, la importanza sempre crescente della matematica (intesa come linguaggio, ma anche, e soprattutto, come metodo) segnano una delle svolte di importanza fondamentale per il pensiero di oggi.

CARLO FELICE MANARA è nato a Novara nel 1916. Studioso di geometria e di economia matematica, è ordinario di geometria nell'Università statale di Milano.