LA SCIENZA: CRITICA O SISTEMAZIONE DELL'ESPERIENZA?

(di E.Dino)

1:"Gli oggetti di legno galleggiano sull'acqua, quelli di ferro o i sassi vi affondano". Ecco una proposizione enunciata per dare una sistemazione dei fatti e propria del senso comune. Sintetizzando una vasta serie di osservazioni ed esperienze su oggetti di legno, sassi e di metallo, tutte concordi nell'arrivare alle stesse conclusioni, l'affermazione ha il sapore di un'ovvietà e ogni altra il senso contrario suonerebbe falsa e persino contraddittoria. Il legno non potrebbe nemmeno venir pensato privo della proprietà di galleggiare sull'acqua, come il ferro di affondarvi, che così diventano proprietà essenziali di queste due sostanze. La proposizione, una legge empirica sul comportamento necessario degli oggetti di legno o di ferro, nonché dei sassi, immersi nell'acqua, è alla portata del senso comune che generalizza in relazione alle proprie utilità e torna utile per fare previsioni circa il loro comportamento futuro di questi oggetti gettati nell'acqua.

Tuttavia, l'incauta generalizzazione del senso comune non resiste a un esame critico un po' approfondito, perché conosciamo oggetti di legno che affondano nell'acqua e altri di ferro che invece vi galleggiano. Inoltre, l'esame del processo che porta dall'osservazione di alcuni casi all'enunciazione di leggi generali ne scorge la fallacia nel fatto stesso che, così facendo, si viene a porre un'ipoteca sull'accadere di fatti sui quali non abbiamo alcun potere.

L'osservazione di alcuni casi può suggerire generalizzazioni che per acquistare valore di affermazioni valide sempre hanno bisogno del sostegno di indagini sistematiche. D'altra parte, se prima di enunciare un'affermazione generale dovessimo sperimentare con tutti i corpi esistenti in natura, non arriveremmo mai a fare affermazioni generali. Così, con un'indagine condotta sul duplice piano, quello logico (a livello delle enunciazioni) e quello sperimentale (a livello delle osservazioni), cerchiamo di arrivare ad affermazioni generali che non siano smentite dall'esperienza.

Alla fine, il caotico mondo dell'esperienza, nel quale i fatti non si ripetono mai nello stesso modo, viene distinto e ordinato in due campi:uno per gli oggetti che galleggiano sull'acqua, l'altro per quelli che sono privi di questa proprietà, e quindi vi affondano. Se siamo alla ricerca di qualcosa che possa aiutarci a sostenerci sull'acqua, conviene rivolgere l'attenzione agli oggetti della prima (di legno, o similare) e non della seconda categoria. La sistemazione procede riunendo fatti con caratteri simili in classi specifiche, distinguibili dalle altre e riconoscibili per qualche altro segno di identificazione attribuito loro e corrisponde a una nostra esigenza di ordine. E' più facile ritrovare negli archivi della memoria esperienze così marcate e classificate che procedendo a caso e sperando in qualche incontro fortunato.

L'indagine metodica, intelligente, non procede a caso ma cerca di dare una descrizione esauriente dell'intero campo di fenomeni studiati costruendo i concetti adatti alla bisogna. Si

tratta di un genere di indagine che ha per scopo la comprensione, l'accordo esteso quanto più possibile tra i fatti e il nostro pensiero, non la soddisfazione di un bisogno particolare, un genere di indagine disinteressata sconosciuta prima che gli antichi Greci ne definissero i canoni, il primo dei quali è di non leggere l'esperienza attraverso i termini del parlare naturale, bensì impiegando simboli inconfondibili con quelli e con significati stipulati in comune e costanti. Il principio di Archimede, alle qualità attribuite al legno,all'acqua ecc. direttamente percepibili sostituisce nuovi concetti formati in vista del compito da assolvere, quali volume, peso, peso specifico, solido, liquido,ecc., più adatti alla messa in opera di procedure di misura che le traducano in espressioni numeriche e, quindi, in rapporti chiari e precisi,chiari perché precisi. La traduzione dei termini presi dal parlare comune in quelli tecnici ha il risultato di emancipare il pensiero dall'esperienza diretta, e dal senso comune che ne dipende, e renderlo suscettibile di considerazione teorica, deduttiva. La conclusione non si limita a enunciare formule verbali per generalizzare l'esperienza comune, ma ricorre ad apposite prove emancipate dall'intento utilitario e quindi descrivibili, invece che con termini presi dalla lingua comune, con altri adottati a scopo di generalizzazione teorica e per questo più precisi e sistematici, vale a dire, più adatti ad entrare in rapporti rigorosi con altri termini. Nello stesso tempo, l'indagine sistematica opera una profonda ristrutturazione dell'archivio che raccoglieva esperienze con oggetti di legno,ferro, ecc., relative all'acqua e ad altri liquidi con le loro qualità tipiche, sostituito da un più anodino ordine in cui contano i rapporti reciproci tra caratteri dei corpi anche non direttamente osservabili. Il nuovo ordinamento dei fatti non risponde più a criteri di utilità immediata e ai relativi giudizi e conoscenze, ma è guidato da principi anche ignoti nell'esperienza comune, dotati di un grado maggiore di generalità e dunque di razionalità,dai quali diventa possibile sviluppare l'argomentazione, a spiegare i particolari a partire dal generale,ovvero,a far dipendere alcuni fatti,gli effetti osservabili, da altri detti cause generali. La certezza con la quale vengono enunciate alcune generalizzazioni del poco sistematico senso comune è fondata sull'abituale ripetersi di certi fatti, nonché sull'impiego di concetti imprecisi, significati da termini dal significato oscillante che mal si presta alle generalizzazioni. La critica del senso comune, delle contraddizioni alle sembra naturalmente esposta, costituisce dunque il primo passo sulla via del pensiero scientifico.

2: Si volga ora la nostra attenzione dai sassi e dall'acqua al sole e al cielo. Da osservazioni costanti e ripetute impariamo che il Sole si sposta andando da oriente ad occidente del cielo, almeno in qualche senso diretto di 'Sole', 'Terra','oriente', 'occidente', 'spostarsi'. Nel giudicare dei movimenti del sole e degli altri lumi celesti, ci comportiamo come con quelli dei corpi terrestri, verificatisi spontaneamente oppure voluti da noi, li classifichiamo e li inseriamo nella trama della nostra memoria, allo scopo di servircene in altre occasioni. Non

si tratta di giudizi meno validi di quelli che costruiamo circa i fatti provocati da noi, o che ci capita di osservare nel corso della nostra vita,se non perché si svolgono senza il nostro intervento. Per questo modo di giudicare tenendo lontano i dubbi, il Sole non può fare altro che spostarsi da oriente ad occidente. Tuttavia, una semplice riflessione mina la certezza di simili giudizi:nel ***giudicare*** di questi fatti, come nel **giudicare** quelli sotto il nostro controllo, ci rendiamo conto subito di adottare, spesso del tutto inconsapevolmente, numerosi assunti accolti senza nessuna prova e in base ai quali diamo un credito immeritato ai nostri giudizi: esiste una realtà esterna che i sensi registrano fedelmente; le cose del Cielo si comportano come quelle che tocchiamo e usiamo sulla Terra; niente si interpone tra il fatto osservato e gli organi dei sensi a distorcerne le reazioni; il linguaggio registra fedelmente il nostro pensiero, ecc., tanto più nascosti e difficili da portare alla luce quanto più radicati in noi e capaci di influenzare i nostri giudizi. Perciò, non deve sorprendere se le classificazioni dei fatti celesti (del sistema del mondo) costruite sulla base di queste certezze procurate per via di esperienza diretta alla lunga non si dimostrino capaci di resistere né alla prova della critica verbale né di quella di un'indagine più comprensiva, ossia, tale da non limitarsi a classificare i fatti osservati, ma cerca risposte alternative a quelle che sorgono spontaneamente, ovvero, investendo anche colui che classifica, i suoi mezzi e poteri conoscitivi, solleva dubbi sulla capacità dell'osservatore di percepire e riportare i fatti in maniera corretta, un'indagine quindi rivolta tanto all'oggetto che al soggetto della conoscenza. Ma non sarà l'uomo immerso nel flusso delle percezioni e degli interessi pratici, e quindi nella necessità di disporre di informazioni non problematiche e di pronto impiego nell'azione, a mettere in dubbio un sapere acquisito, bensì colui che afferra nei propri giudizi l'esperienza in tutta la sua profondità e ricchezza di articolazioni. Consapevole del coinvolgimento del soggetto giudicante in ogni testimonianza dei sensi, vede la conoscenza del mondo come opera umana e cerca di separarla da quanto vi apporta egli stesso. Distinguendo e confrontando le diverse sue esperienze tutte presenti alla sua attenzione in quanto tutte giudicate, cerca di pervenire, andando alla radice degli errori alla base delle concezioni spontanee dei pratici, a un ordine più comprensivo delle classificazioni empiriche. Il pensiero dubitante, riflessivo, che ha davanti a sé tutto il quadro della situazione, prende allora il posto delle concezioni mitiche, il filosofo quello dell'uomo comune, agricoltore,artigiano,navigante che sia, come pure dell'aedo che ne canta le gesta.

Qualificare alcune proposizioni come "vere in un certo senso" significa l'abbandono del prevalente atteggiamento reattivo, spontaneo, credulo, nei confronti dell'esperienza che lo determina per adottarne un altro più dubitante, critico,e,per tali motivi, volto a risolvere problemi anche quando manca lo scopo utilitario. La ricerca delle utilità immediate, delle soddisfazioni personali, motori irrinunciabili di ogni agire, viene sostituita dal confronto di tutte le esperienze, quelle dirette e quelle indirette, gli accadimenti accidentali e quelli

provocati deliberatamente da noi, domande generali e la ricerca delle risposte. Il nuovo punto di vista è evidentemente meno coinvolto negli interessi particolari del ricercatore, meglio attrezzato per arrivare alla natura propria dei fatti descritti, riguardino essi oggetti terreni,osservabili e manipolabili, o gli eventi celesti soltanto osservati.

Si tratta di un atteggiamento a ragione chiamato realistico e comprensivo e, poiché comprensivo, meno suscettibile di restare irretito nella aporie dell'esperienza comune. Più comprensivo delle utilità immediate, esso potrà giungere alla sfera del generale, quella delle proposizioni capaci di indicare la via dei sistemi costituiti da proposizioni concatenate deduttivamente e nei quali si rivela l'ordine stesso del pensiero. Tutto questo può significare anche che le nuove classificazioni guidate dalla teoria non si limiteranno ad accumulare e ordinare fatti distinti, come in quelle empiriche, ma che inevitabilmente dovranno adottare punti di vista nuovi in relazione allo scopo perseguito, dunque a loro volta valutabili e indagabili.

3:Le classificazioni introdotte sulla base dei concetti costruiti con intento sistematico si distingueranno quindi da quelle empiriche, originate da propositi utilitari di norma variabili da persona a persona. Come già anticipato, per conseguire l'intento sistematico, nei giudizi i vocaboli del lessico comune verranno sostituiti con termini insieme convenzionali e generali, quali orbita, stella, satellite, pianeta e altrettali, difficili da confondere gli uni con gli altri e riferibili a oggetti o a grandezze normalmente determinabili con la precisione propria del procedere rigoroso, e anche con misure. Dalla misura discende la relazione quantitativa mediante la quale la deduzione si semplifica in un calcolo.

Così, nella comprensione dei fenomeni astronomici, il primo progresso significativo si ebbe quando alle vecchie classificazioni nella forma di narrazioni mitologiche, che pure nella loro semplicità creavano un ordine utile per la navigazione o per il computo del tempo, col crescere delle esperienze e con l'intervento della riflessione si sostituiscono modelli sempre più complessi e ricchi di contenuto informativo. Uno dei primi a venir immaginato, detto il modello a due sfere (T. Kuhn:La rivoluzione copernicana. L'astronomia planetaria nello sviluppo del pensiero occidentale, Torino,1972,p.47) descriveva l'universo come costituito da una sfera centrale e immobile, la Terra, all'interno di un'altra sfera molto più grande sulla quale erano fissate le stelle e rotante attorno al centro terrestre compiendo un giro completo ogni 23 ore e 56 minuti. Sulla stessa sfera delle stelle fisse, rotante in senso orario, il modello collocava il sole sulla linea zodiacale, dotato a sua volta dello stesso movimento rotatorio orario ma con velocità ridotta rispetto a quella del cielo delle stelle fisse, passando ogni mese da una costellazione all'altra, dando perciò l'impressione di seguire in ritardo le stelle. Passato un numero adeguato di giorni(365), la somma dei ritardi del sole rispetto alle

stelle diventerà pari a 360 gradi e la posizione tornerà di nuovo a coincidere con quella all'inizio dell'anno.

Il modello geometrico di universo appena descritto non solo dà conto razionalmente di numerosi fatti già osservati in precedenza, come il susseguirsi regolare del giorno e della notte, il mutare delle stagioni, le fasi e le eclissi di Luna e le eclissi di Sole, il movimento retrogrado del Sole sullo sfondo delle costellazioni situate sull'eclittica, ma spiegati ricorrendo ad accadimenti mitici, ma ne fa prevedere numerosi altri non ancora osservati e logicamente collegati a quelli osservati. Sulla base del modello di universo a due sfere, si può prevedere l'ora esatta della levata del sole e del suo tramonto in ogni latitudine e per ogni stagione dell'anno, dando così conto di quanto potrebbe venir osservato in luoghi dove nessuno è mai arrivato. Esso permette altresì di descrivere matematicamente il comportamento di un orologio solare, il gioco della sua ombra di ora in ora e durante tutto l'anno, nonché la previsione, difficilmente credibile per chi ragione sulla base della propria personale esperienza, dell'esistenza di posti, nelle estreme latitudini nord e sud, dove l'anno è formato da un solo giorno e una sola notte, di identica durata di sei mesi. Questa ricchezza e precisione nelle conseguenze è il carattere di ogni ipotesi generale ben fondata, enunciata a partire da dati espressi in termini quantitativi, dai quali il modello geometrico emerge in modo naturale. Nei modelli geometrici del mondo, le previsioni si riducono alla deduzione di conseguenze da alcune premesse mediante un calcolo la cui corrispondenza all'osservato si può verificare con tutta l'esattezza desiderata.

E' evidente la funzione semplificativa e potenza di previsione dei modelli geometrici: invece di dover ricordare uno a uno l'intera massa di dati distinti, basta tenere a mente i parametri caratteristici del modello per ricavare i primi con alcune passaggi logici. Da qui la sua funzione mnemonica e semplificatrice, potendosi lo scienziato di risparmiarsi il lavoro di classificare e ricordare tanti dati e dedicarsi a compiti più creativi, quelli corrispondenti alla sua funzione propria.

Il modello di universo a due sfere, notevole per essere rimasto in auge per circa duemila anni, dai tempi di Platone sino a Copernico, unisce quindi i due vantaggi della semplicità e della ricchezza dei risultati, caratteristiche che hanno contribuito non poco alla sua fortuna per così lungo tempo e presso tanti popoli. Il suo impiego può risultare ancora conveniente anche nei nostri giorni, almeno nelle questioni dove non si richiede una grande precisione, come nella navigazione di diporto o di piccolo cabotaggio. Come strumento di classificazione e previsione, esso è quindi un buono strumento. Tuttavia, per quanto preciso e affidabile, un modello non può mai sostituire né i fatti né la loro constatazione diretta, quella ricca di tutti i loro dettagli. Un'osservazione più precisa dei moti del Sole, della Luna e dei pianeti rivelerebbe dettagli esclusi dal modello a due sfere, primi tra tutti i moti, all'apparenza capricciosa, dei pianeti che non ruotano sempre nella stessa direzione ma, con periodi

regolari, sembrano rallentare, sostare nel cielo e avvicinarsi alla Terra per poi invertire il senso di marcia e riprendere il cammino nella direzione iniziale. Tutta la ricerca greca ed ellenistica successiva a Platone ed Eudosso, i primi a proporsi di spiegare anche i moti retrogradi dei pianeti, ha provato a sostituire il modello a due sfere con costruzioni geometriche sempre più complesse,ma tutte fondate su figure circolari, quelle che incorporano meglio le idee di periodicità.

Va detto però che le previsioni fornite da un modello geometrico non hanno il valore di evidenza delle osservazioni dirette. Per chi non ha avuto modo di soggiornare a uno dei poli, il contenuto rappresentativo di una notte polare può venir appreso soltanto da esperienze fatte alle nostre latitudini benché le osservazioni possibili e le sensazioni provate durante una notte che dura 8 o 9 ore abbiano poco in comune con quelle di una che si prolunga per sei mesi.

4: Come strumento atto a fare previsioni, un modello concettuale è dunque più di una raccolta di fatti osservati, una classificazione da vedere come un espediente mnemonico. Modelli diversi non solo disporranno i dati secondo classificazioni alternative ma porteranno a fare previsioni pure diverse, potendosi giudicare,come ogni altra opera umana,sul piano della maggiore o minore efficacia, convenienza, semplicità d'uso, ecc. Sotto questo aspetto,il sistema costruito da Copernico col Sole centrale e immobile si fa apprezzare di più di quello a due sfere, il che sembra naturale, ma anche rispetto a quello tolemaico (Ibidem,Cap.V)

Il nuovo sistema del mondo fu concepito certamente per dare ordine alla massa caotica dei moti celesti e dei fenomeni terrestri che ne dipendono. Tuttavia, esso non si risolve in una costruzione positiva, in quanto alla sua ideazione concorsero sia le critiche sempre più esplicite suscitate dalle artificiose complicazioni mostrate dal modello tolemaico sia quelle, alcune delle quali provenienti dall'epoca antica, sollevate contro l'idea di una Terra immobile al centro dell'universo. Tutte questo obiezioni certamente non avevano potere di far nascere un'idea nuova ma, indebolendo la presa di vecchie concezioni e facendo intravedere nuove strade, suggerivano anche di percorrerle per scoprire dove portavano.

Come modello destinato a descrivere le apparenze dei moti celesti e il calcolo del calendario che ne dipendono, il sistema del mondo ideato da Copernico non è più semplice di quello tolemaico, né rinuncia all'introduzione di ipotesi arbitrarie e quindi, da questo punto di vista, non costituisce un grosso progresso rispetto all'opera dell'astronomo ellenistico. Tuttavia,ammettendo che sia la Terra a possedere tanto il moto giornaliero quanto quello annuale in precedenza attribuiti al Sole, si viene in possesso di un modello alternativo rispetto ai tradizionali e preciso come i migliori di questi nel descrivere i fenomeni(M.Boas: Il Rinascimento scientifico, 1450-1630, Milano,1981,p.56 e sgg.). Senonchè, appena tolta la Terra dal centro del mondo, molti fatti di fisica in precedenza ritenuti del tutto spiegati,

dovevano trasformarsi in domande alle quali occorreva dare risposte adeguate. La più urgente era quella che nasceva dove in precedenza la risposta veniva da sé dall'immobilità della Terra: se i corpi gravi non cadono più al suolo per una loro tendenza naturale a raggiungere il centro del mondo, coincidente per caso col centro della Terra, per quale ragione debbono continuare a farlo anche in una Terra errante nel cielo? Se la Terra possiede il vorticoso moto diurno che i copernicano le attribuiscono, perché il corpi continuano a cadere lungo la verticale? E se la Terra diventa un corpo celeste come la Luna, un corpo di materia lunare viene attratta dal centro della Luna, dal centro della Terra o dal centro del mondo? Che cosa tiene insieme i corpi celesti e dare loro la caratteristica figura sferica? E' questa una forza simile alla pesantezza della materia terrestre, la gravità? Se la terra si muove di moto annuale attorno al sole, perchè non è dato osservare una parallasse stellare? Domande nuove che sollecitavano risposte adeguate ma difficili da trovare nei quadri delle tradizionali fisica e metafisica e che portavano dalla descrizione dei fenomeni celesti a una nuova concezione dell'intero sistema del mondo. L'astronomia, da descrizione cinematica-geometrica nella quale soltanto i matematici sapevano orientarsi, veniva ad interferire di nuovo con le questioni cosmologiche alle quali si rivolgevano gli interessi extra conoscitivi di istituzioni poco propense a lasciarli mettere in discussione.

Il sistema del mondo copernicano non si risolveva quindi soltanto in una nuova classificazione dei fenomeni astronomici, più convincente, se non più semplice, di quella ottenibile col modello tolemaico. Facendo sorgere nuove domande dove prima si pensava di aver dato tutte le risposte, esso scuoteva vecchie certezze, diventava uno stimolo per nuove ricerche e uno strumento per avviarle.

5: Nel nuovo sistema del mondo a Sole centrale, la Terra si trasformava in un altro pianeta, del tutto paragonabile agli altri dei quali condivide la forma sferica e,secondo Galileo, la natura materiale mentre i pianeti uscivano dal novero degli astri per venir assimilati alla Terra. Il cielo perdeva le sue caratteristiche di inalterabilità che ne facevano qualcosa di eterno e perfetto per trasformarsi nell'arena vuota nella quale corpi del tutto identici a quelli terresti si muovono soltanto per effetto dell'azione di forze fisiche. Sparisce ogni differenza di natura tra Terra e Cielo, fisica e astronomia.

Galileo si rendeva conto, e ne fa cenno all'inizio del suo Dialogo sopra i massimi sistemi, che la scienza della natura non può ridursi a un'attività del genere dell'arte, della poesia o della musica,i cui prodotti, intessuti di rapporti pitagorici,si lasciano apprezzare per i loro pregi estetici oltre che per l'eventuale loro utilità. Per creare la nuova scienza della natura non basta osservare e ordinare i dati sul mondo esterno raccolti con osservazioni e misure. Essa poteva sorgere soltanto da una nuova idea del mondo, dell'uomo e della conoscenza, una conoscenza di pure possibilità senza niente in comune con gli apprezzamenti estetici e

di valore da parte di individui interessati. Scienza di rapporti, la cui accettazione è garantita soltanto per la veridicità delle loro conseguenze, la sua costruzione è opera dell'attività degli uomini che, astraendo e generalizzando, immaginano enti e relazioni tra enti dei quali non è garantita l'esistenza se non dopo un processo di adattamento reciproco(criterio logico) e con i fatti(criterio fisico). Come conoscenza di relazioni, la nuova scienza della natura doveva abbandonare la logica verbale, predicativa, che divide arbitrariamente la proposizione, l'atto di pensiero, in soggetto e predicato, per adottare la logica propria della matematica, nell'essenza una logica di relazioni, come aritmetica e geometria dimostrano nella maniera più evidente. La ragione si riduce a potere di relazione e deduzione, la conoscenza a conoscenza di fatti provati pubblicamente col discorso e la prova sperimentale. Galileo redige gli atti fondanti di questa nuova scienza nei suoi Discorsi e dimostrazioni matematiche, soprattutto dove deduce le proprietà osservabili dei movimenti di alcuni corpi da quelle astratte proprie del moto accelerato che li accomuna.

Veramente, nella nuova idea di conoscenza non si bandiscono sensazioni e qualità, ma si confinano al momento dell'esperienza soggettiva, comunicabile come opinioni personali e quindi da mettere al confronto con altre opinioni personali, ben diverse dalle proposizioni fattuali informate alla nuova logica delle relazioni sulle quali si sostengono le dimostrazioni. In questa ottica,lo spazio stesso, diventato ente distinto, quasi oggettivo, si aritmetizza o meglio, algebrizza, e si trasforma in sistema di relazioni tra oggetti geometrici. Così armato, l'uomo diventava come possessore e maestro della natura (Cartesio).

Sembra quindi affermarsi l'idea di un sapere che, ripercorrendo il cammino del proprio sviluppo dalle osservazioni, rinnega ogni attività connessa all'umano opinare per identificarsi col suo oggetto. Che, veramente, questa sia una forzatura non una possibilità interpretativa della scienza lo sta a provare la stessa opera di Galileo, come quella che pesino nel titolo reca il suo programma metodologico: Discorsi e dimostrazioni matematiche. La funzione critica è assunta dalla parte discorsiva, argomentativa, dell'opera, rivolta soprattutto a demolire il pensiero aristotelico rivestito dei panni di Simplicio, mentre quella sistematica veniva attribuita alla dimensione matematica.

In effetti, ogni indagine sul valore conoscitivo del metodo rinvia al suo autore, all'uomo che se ne serve. Se la ricerca della conoscenza oggettiva si dice disinteressata, diventa nostro interesse primario sapere che significato dare a questa parola, nonché a tutte le altre che la scienza usa senza discutere quali: oggetto, fatto, spazio, tempo, conoscenza, prova, verità, proposizione,logica e altrettali. Inoltre, se alla ricerca circa l'origine della scienza concorre lo studio della attività pratiche, i suoi risultati sono passibile di applicazione nella pratica, anche questo un fatto da spiegare. La sua conoscenza aumenta quindi indagandone i rapporti con gli scopi, le aspettative degli uomini, alcune note, altre inconsapevoli.

Tuttavia, questa ampiezza di visione può avere spazio soltanto in alcune fasi della ricerca. Nella ricerca normale veramente, non si rimette ogni volta tutto in discussione ma si procede costruendo sulle basi già edificate.

6:Quando la scienza empirica viene vista in relazione alla pratica, non si ha di mira tanto la comprensione della sua struttura interna bensì quella delle sue origini e finalità, studio ben lontano dal rappresentare una novità da quando Galileo ne ha redatto i protocolli osservando le operazioni degli artigiani occupati nell'arsenale di Venezia. Ciò ammesso, la scienza non emerge dalla pratica direttamente, cieca riguardo ai metodi impiegati e alla sue stesse finalità. Né essa si risolve spontaneamente in fatti pratici, sempre relativi a interessi e contesti, senza una qualche mediazione critico-discorsiva. D'altra parte,essa non viene fuori dalla testa del filosofo che osserva, giudica e riflette sui suoi stessi giudizi, occupato in una di quelle costruzioni in cui l'unicità del mondo personale si rivela nelle forme proprie della ragione universale. Possiamo pensare invece alla scienza come il risultato di un discorso critico, un discorso che muove dalla pratica per trarne ispirazione ma senza farsi condizionare dalle sue credenze ingenue. Piuttosto la sua critica si appunta alle credenze e opinioni trasformate in incaute generalizzazioni,ai pregiudizi rampollati attorno ad interessi personali o sociali che vogliono spacciarsi per verità di valore assoluto rispetto alle quali non cessa di sviluppare argomenti che cercano di limitarne le ingerenze o di confutarne assunti e risultati. La scepsi non deve risparmiare nessun interesse, nemmeno quello per la conoscenza, che non può assurgere a interesse dominante o esclusivo ma deve venir valutato in relazione all'intero mondo personale e sociale dello scienziato, alla fine un uomo come tutti gli altri e quindi soggetto come tutti gli altri a sbagliare. E se la scienza si dice oggettiva e disinteressata, la scepsi deve precisare e limitare la portata di queste orgogliose affermazioni e cercare di smascherare gli interessi che muovono a farle. Non si può parlare di conoscenza oggettiva dove c'è ignoranza su ciò che si può e si vuole.

Come discorso critico, oltre a limitare le pretese di ogni altra forma di conoscenza, la scienza deve imparare anche a limitare le sue stesse pretese, evitare di dare false speranze, compito difficile ma necessario quando si comincia a parlare di verità e falsità. Nessun fatto fisico si apprende semplicemente esponendo i nostri organi percettivi ai suoi effetti e senza una somma di giudizi che attestino la realtà del fatto, che non stiamo sognando , che i nostri sensi sono in condizioni di normale efficienza, che i nostri giudizi non sono soltanto combinazioni di parole e, infine, metta i giudizi in rapporto con gli altri fatti di pubblica conoscenza. Anche quando abbiamo l'impressione di avere conoscenza certa e attuale del fatto, dobbiamo confessare a noi stessi che tanta sicurezza ha come fondamento soltanto giudizi, dunque smentibile da altri giudizi.

Obbligati alla sincerità che ogni uomo deve almeno verso se stesso se non verso gli altri, per quanto siamo certi del fatto nostro, dobbiamo ammettere che non siamo infallibili, non foss'altro perché ogni errore di giudizio non mancherebbe di ritorcersi contro di noi facendo fallire le nostre aspettative. La dimensione riflessiva, pragmatica, della scienza oggettiva è eliminabile soltanto nell'intenzione ma su questo non si ha vera scienza perché si tratta di una conoscenza che deve abbracciare oggetto e soggetto, questione più complessa da risolvere con indagini oggettive. Questa prestazione personale è di un sapere che sia insieme oggettivo e riflessivo, un sapere che sembra sfuggire tanto allo scienziato positivo che al filosofo.

D'altra parte, l'applicazione,la valorizzazione tecnica,sono immanenti alla scienza come mostrano le parole di Cartesio citate sopra e dimostrano procedendo col rigore di scienziati i positivisti, ma tutto questo rimane nell'ambito delle possibilità se non interviene un qualche unilaterale interesse a scegliere tra gli infiniti esiti sperimentali della teoria quello unico che fa al caso nostro. Questo vuol dire semplicemente che la conoscenza non si converte in fatto pratico senza coinvolgere gli interessi di coloro che realizzano la conversione, non come il risultato dell'esplicazione di un contenuto preesistente.

7: Da simili premesse di ordine generale relative ai compiti e alle possibilità della nuova scienza, si giunge a immaginare un coerente e pertinente sistema del mondo senza ricorrere a ipotesi di qualche natura in merito alle cause dei fenomeni da spiegare, nella concezione del meccanismo universale ridotti a cambiamenti di posto(moto locale). La stessa misteriosa forza introdotta da Copernico per spiegare la forma sferica dei pianeti e l'altrettanto misteriosa forza che per Keplero doveva spiegare le forme ellittiche delle loro orbite, a chiarire le quali dovevano provvedere future ricerche, trovarono una descrizione adeguata nel sistema della gravitazione universale.(1) Nel nuovo meccanismo cosmico, la causa motrice perdeva gli antichi suoi connotati animistici per ridursi alla fine in una relazione matematica tra le distanze dei punti materiali nello spazio e perciò stesso relazionabile matematicamente con i cambiamenti di posto di detti punti. Dall'universo meccanico sparisce la varietà con la quale i fenomeni si presentano allo sguardo e, invero, a tutti gli altri sensi, lasciando come residuo uno spazio vuoto, privo di limiti e qualità di sorta e per questo predisposto alle neutre relazioni geometriche, popolato da corpuscoli di dimensioni infime,senza altre caratteristiche che quelle dell'inerzia e della gravità, dai cui moti, dal cui aggregarsi e disaggregarsi dovevano risultare tutte le apparenze sensibili. Talché: "La struttura corpuscolare della materia, affermata con forza, costituì una solida piattaforma per l'applicazione della dinamica matematica alla natura. Permise che venissero gettate le fondamenta di una teoria delle relazioni espresse mediante leggi spaziali. La cauta

filosofia corpuscolare non sapeva in realtà a cosa si stava prestando. Di fatto, si era semplicemente limitata ad indicare la via alla sintesi newtoniana di matematica ed esperimento" (A.Koyré:Il significato della sintesi newtoniana, in Studi newtoniani, 1983, Torino, p.15).

La descrizione matematica del moto dei corpi in ogni istante della sua durata si risolveva nella descrizione dei moti di ciascun corpuscolo componente e questi a loro volta nel calcolo delle posizioni occupate nei successivi istanti di tempo. Si spiegavano le caratteristiche spaziali e temporali dell'osservato e si anticipavano quelle dell'osservabile, rinunciando a cercare interpretazioni a misura degli interessi umani dei fenomeni che, almeno per il mondo naturale, avrebbero chiamato in causa quell'arbitrio divino e le conseguenti considerazioni teologiche che si volevano tenere fuori dalla conoscenza oggettiva.

Fenomeni da sempre ritenuti diversi per natura, come la caduta libera di un sasso o quello forzato di un proiettile, il movimento di una cometa, di un satellite o di un pianeta, i sollevamenti periodici del livello del mare, la rotazione d'insieme delle stelle, che avvengono senza l'intervento umano, venivano visti per la prima volta come dell'identica natura e inquadrabili negli stessi cataloghi generali di fatti.

Tuttavia, per quanto completo e penetrante, il quadro offerto dal meccanismo cosmico conserva una lacuna insuperabile. Esso spiega e prevede fatti soltanto dopo averli inquadrati nel sistema geometrico-meccanico delle cause o degli effetti, ossia, prima di spiegare qualcosa lo traduce nel proprio linguaggio, non in quello di chi formula la domanda. Come fecero osservare i critici della nuova concezione, il futuro è anticipabile dal fisico meccanicista soltanto a patto di annullarlo in un presente in cui nulla accade se non quanto non vi sia già contenuto.

8:La conclusione doveva portare a una dissacrazione del mondo per la prima volta guardato con occhi sgombri da preoccupazioni all'apparenza estranee all'oggetto da conoscere e al conoscitore stesso. Il Cielo veniva spogliato di tutta la bardatura di idee metafisiche e religiose che l'aveva protetto nel passato, della riverenza con la quale veniva contemplato dal basso, e si trasformava nell'arena per i movimenti di corpi celesti del tutto simili agli oggetti toccati e manipolati dagli uomini. Smentendo ogni nozione consolidata, le più venerabili tradizioni, non si tornava al processo storico di formazione delle conoscenze e della stessa visione scientifica del mondo, le cui idee ora si formavano nel corso della ricerca ed erano consolidate dalla conclusioni di questa. Soltanto nel vivo processo dell'indagine era consentito coltivare il dubbio, mettere alla prova la solidità delle idee fondanti della nuova visione, non la conclusione riguardante i rapporti tra le cose le quali rispondono ad altre cose nella lingua incorruttibile della matematica.

Né la concezione meccanicistica si arrestava alla descrizione del mondo fisico. Nella nuova distribuzione di forze cosmiche, mutava la concezione della psicologia umana, ridotta a un gioco di elementi psichici che, associandosi o dissociandosi, spiegavano le sensazioni, nonché tutte le operazioni dell'intelligenza e della volontà. Si prese a parlare di associazioni, di meccanismo psichico ritenute espressioni più adeguate ai nuovi tempi dell'ormai antiquata anima.

Tuttavia, un esame più approfondito della scienza meccanica, negli assunti di base e nella coerenza interna, nonché della sua posizione generale nel quadro della fisica e delle sue pretese come conoscenza certa, doveva dimostrane la natura di espediente descrittivo, sostituibile da altri espedienti che dovessero rivelarsi più aderenti all'oggetto descritto.(2) Mentre la meccanica perdeva il ruolo di paradigma conoscitivo, di conoscenza importata nella mente dalle cose stesse(induzione), la conoscenza scientifica tornò ad essere quella conoscenza fallibile come deve ritenersi ogni conoscenza umana. Ritornata opera umana, poteva venir criticata sul piano del valore e come impresa culturale generale. La scienza detta neutrale, disinteressata, non si accorda con l'interesse della mente a fondare su ragioni il suo procedere pena la trasformazione in ideologia dei suoi prodotti, ossia,la sostituzione di cause fittizie,esterne,a cause vere, intrinseche.

9: La nuova prospettiva che andava formandosi all'inizio del scolo XX circa l'origine della conoscenza, non ribaltava soltanto la posizione della meccanica ma doveva mutare il rapporto tra mondo e uomo da essa istituito.

Le proposizioni generali di cui la scienza si serve non sono tratte dall'esperienza, quasi di immagini del mondo impresse nella mente, ma sono creazioni spontanee che vengono gradualmente, e con un lavoro lungo e quasi procedendo per tentativi, adattate ai fatti. Esse dunque non possono essere mai certe e quindi definitivamente sottratte alla smentita dei fatti, ma sono provate soltanto provando le conclusioni che se ne traggono. (3) Senonché, il metodo di stabilire la verità di una proposizione in base alla verità delle sue presunte conseguenze somiglia al metodo di verificare un dato in base al numero di coloro che gridano in suo favore. La storia non smette di recare esempi di teorie le più assurde e lontane, non diciamo dalla verità, ma dal semplice senso comune, che hanno avuto sostenitori numerosi, pronti a recare prove in abbondanza a suo favore. Più logico metodo per assicurare un qualche grado di sicurezza a proposizioni teoriche non è quindi accumulare prove in suo sostegno, bensì cercare di smentirle senza però riuscirci.

La scienza, impresa umana, non è in grado di annunciare verità definitive, ma può evidenziare gli errori di ieri e di oggi, propri e altrui, può cercare di demolire pregiudizi che vogliono darsi per verità provate. Essa è rifiuto dei pregiudizi, delle manovre sofistiche, dell'arroganza verbale che si appoggia su frasi e vuole far passare la semplice credenza per

fatto provato. Perciò è atteggiamento scettico, dubbioso, quindi ricercante, che afferma solo dove ci siano prove a sostegno e nella misura di queste prove. Nascendo da situazione problematiche, esprime anche la volontà di risolverle, sciogliere quei nodi che sembrano paralizzare i nostri tentativi di arrivare a quadri mentali più soddisfacenti. Possiamo pensare ad essa come a una profonda esigenza della vita, per la quale il dubbio rappresenta soltanto l'incentivo per cercare una maggiore chiarezza e quindi arrivare a una conoscenza migliore delle cose(J. Dewey:L'unità della scienza come problema sociale, in. A:V.: Neopositivismo e unità della scienza, p.37 e sgg., Milano, 1973).

Impresa innovativa per eccellenza, la ricerca sperimentale non riposa su fondamenta stabili ma proprio per questo può ritenersi familiare col mondo umano delle opinioni. Essa si riduce a ordinamenti provvisori di fatti migliori di altri ordinamenti in auge nel passato ma a loro volta passibili di venir scalzati da future imprevedibili innovazioni. La scienza procede avanzando ipotesi, opinioni plausibili, dunque non opinioni qualsiasi,essendo le sue proposizioni generali il risultato di un processo di selezione in cui,nella discussione aperta, nel confronto onesto dei punti di vista, le opinioni esclusivamente personali si annullano a vicenda lasciando il campo a quelle che riflettono meglio punti di vista condivisi e quindi, presumibilmente, meglio informate a ragione,o,almeno, dotate di maggiore coerenza interna, che sono anche quelli con ogni probabilità in grado di descrivere più correttamente stati di cose. Per la sua natura ipotetica, di opinione, la scienza non si distingue da altre forme di conoscenza se non per la sua costruzione più sistematica, che significa minore esposizione alla falsificazione dei fatti. Impresa umana tra le altre imprese umane, è condannata a crescere sempre (K.R.Popper:La scienza:congetture e confutazioni,in ibidem:Congetture e confutazioni,Bologna,1972). Si giustificano così quanto abbiamo visto in precedenza sulla natura delle teorie, come mezzi per portare un ordine provvisorio tra le conoscenze disponibili e fare previsione di altre. Ordinando le conoscenze di cui si dispone, i modelli teorici si rivelano utili espedienti per avviare la ricerca, ovvero, per segnarne un punto di arrivo provvisorio. (4)

Dove il falsificazionismo vede una conoscenza sempre in via di perfezionarsi ma senza arrivare mai a uno stato di stabile sicurezza, per il più rigoroso positivismo la scienza fa gettito di conoscenze solidamente fondate o verificate. Le due concezioni,all'apparenza contraddittorie, non lo sono nei fatti perché si riferiscono a fatti diversi. Mentre il falsificazionismo sembra la più adatta a descrivere il processo di ricerca, o della scoperta, la seconda conviene meglio al passaggio dalla scienza all'applicazione tecnologica, dove veramente i risultati della scienza si prendono per quello che sono,senza pensare di rimetterli in discussione. Tuttavia, a ben guardare, si tratta di un'opposizione più apparente che reale, perché né la ricerca evita di impiegare nozioni che non desidera rimettere in

discussione né le applicazioni si svolgono senza far nascere problemi conoscitivi, di solito trascurati in sede applicativa o deviati verso le istruzioni a ciò preposti.

La risposta che emerge dalla discussione alla domanda posta dal titolo del nostro lavoro è che la scienza è insieme opera critica e opera di sistemazione dell'esperienza. Se la critica delle credenze, scuotendo la presa di abitudini, pregiudizi, credenze del senso comune, prepara la strada a più coerenti sistemi di idee, ogni sistemazione costituisce la base dalla quale, sulla scorta di dubbi, di errori, di problemi, iniziare una nuova ricerca, capace di farci pervenire a una più soddisfacente visione delle cose.

NOTE

(1)"La concezione di una Terra planetaria fu la prima rottura coronata da successo dell'antica visione del mondo. Sebbene concepita unicamente come riforma in campo astronomico, essa ebbe conseguenze disgregatrici che poterono essere risolte soltanto nell'ambito di una nuova struttura di pensiero…Ma i nuovi problemi e suggerimenti che derivarono dalla innovazione(di Copernico) sono i punti di riferimento più salienti nello sviluppo del nuovo universo che tale innovazione aveva essa stessa evocato"(T.S.Kuhn,op.cit.,p.337).

(2)Contro le pretese di conoscenza avanzate dalla scienza meccanica, Berkeley poteva dimostrare che non esiste niente di simile ai concetti generali. Essi non sono altro che rappresentazioni individuali fatti stare per la classe di rappresentazioni simili. Non esiste niente come l'idea di triangolo, un triangolo né grande né piccolo, né rosso né verde, né isoscele né scaleno. Dopo di lui, Hume, mettendo in dubbio la relazione di causa effetto, eliminava la base stessa del processo induttivo.

(3)Ad esempio,e restando nel campo dell'ottica, dove Newton immaginava i raggi di luce costituiti da proiettili emessi dai corpi luminosi e viaggianti nel vuoto in linea retta, spiegando così le deviazioni da un tale comportamento con una forza di attrazione sviluppata al momento dell'interazione con un corpo messo sulla sua strada, Huygens vedeva onde piane o sferiche propaganti a guisa delle onde sulla superficie di un liquido e passibili di venir riflesse e rifratte quando entrano in contatto con altri corpi.

(4)Per Russell ,la scienza, e la matematica in particolare, è più esposta al sovvertimento critico proprio perché fa affermazioni che per la loro precisione si possono più frequentemente scontrare con la realtà. Per procedere tranquilli e al riparo della smentita, basta fare affermazioni così vaghe da poter essere confermate da ogni fatto e dal loro contrario. La scienza alimenta lo spirito di sistema proprio della precisione almeno quanto dà forza alla critica.