

IL CONTRIBUTO CRITICO DEL RINASCIMENTO AL SORGERE DELLA SCIENZA

(La scienza come impresa critica e sistematica)

I.Romano

Riassunto: Cercheremo di dimostrare che tra le correnti di pensiero che hanno contribuito alla nascita della così detta scienza della natura vanno annoverati i metodi di studio critici e storici elaborati dall'umanesimo, responsabili tanto di una maggiore consapevolezza delle questioni inerenti l'umano aspirare e la vita civile, quanto di una coscienza più viva della propria posizione nel mondo, entrambi capaci di rompere definitivamente il vecchio quadro metafisico-teologico ereditato dal medioevo. Nell'ambito di un Rinascimento popolato di tendenze ricche di vita futura vanno quindi cercate anche le ragioni per una eventuale valorizzazione culturale di scienza e tecnica. Ci limiteremo però a tratteggiare i punti salienti di questo passaggio dal Rinascimento al mondo moderno attenti soprattutto a non trascurare quelli che toccano più da vicino l'assunto espresso dal titolo del saggio.

1:Caratterizzazioni positive e negative dell'umanesimo

Per caratterizzare adeguatamente l'umanesimo non basterebbe nemmeno dedicargli una monografia specifica, lavoro che volentieri ci risparmiamo anche perché esistono testi classici che hanno già provveduto egregiamente a soddisfare la richiesta di chiarificazione del moto di pensiero che ha visto una cultura dominata da interessi teologici e metafisici cedere il campo a una mentalità del tutto nuova, impregnata di valori culturali orientati all'esperienza vissuta intesa nel senso più ampio.(1)

Ma non di solo pensiero si è trattato perché un'intera concezione della vita, abbandonando antiche preoccupazioni ultraterrene, si è posta di fronte a se stessa con tutta la varietà di motivi e indirizzi che caratterizzano il vivere umano. Dunque, dobbiamo vedere nell'umanesimo meno la creazione del pensiero riflessa in qualche filosofia che un movimento di emancipazione originata da condizioni storiche nuove e in gran parte frutti delle stesse attività umane che soltanto nei secoli precedenti il moto umanistico poterono dispiegarsi in tutta la loro ampiezza, da un istinto all'autodeterminazione, di aspirazione all'autenticità propri della persona libera e cosciente decisa a farsi conoscere in tutte le sue manifestazioni più originali e creative. (2)

L'umanesimo nasce con la viva coscienza del legame che unisce la parola alla vita interiore, e quindi all'intenzionalità umana, come questa si manifesta nell'espressione linguistica, nella vita morale e civile e, in generale, di tutte le attività pratiche, ivi comprese le più necessarie, ma

considerate da sempre di natura tale da non convenire alle persone rispettabili esercitarle, quindi da affidare a coloro che occupano i gradini inferiori della scala sociale, a quei "meccanici" la cui posizione subordinata doveva considerarsi prodotto del volere divino. Forti di queste convinzioni, le autorità secolari, per quanto riguarda il cammino terreno dell'uomo, e quelle occupate a propinarci le più amevoli cure, insieme a paure, frustrazioni, illusioni che congiuravano per far trovar loro, almeno sul punto di morte, la via per quel cielo ritenuto il vero scopo della vita, potevano ricevere il benvolere.

Insomma, l'intento filologico umanistico non poteva non investire di una critica demolitrice tradizione e autorità, a cominciare da quella che più dispoticamente regnava nelle menti degli studiosi, l'autorità di Aristotele, in nome di una ragione individuale e insieme universale, universale proprio perché individuale⁽³⁾. Occorre risalire dai prodotti della tradizione culturale e dai metodi di un pensiero istituzionalizzato al vivo processo delle creazioni umane, alla loro condizionalità, ai tentativi che le caratterizzano; in poche parole, occorre risalire dalla folla medievale dei disputanti aristotelici ad Aristotele stesso, e da questi a Platone, Socrate e ai presocratici, un ritorno a quei pensatori originali nei quali l'universalità del pensiero si affermava a seguito di una ricerca personale, dunque nella storicità dell'opinione. Movimento parallelo all'altro che portava, sempre indagandone le testimonianze consegnate in scritti e altre reliquie del passato, da un presente, ancora immerso in una storia di ignoranza e violenza, a un mondo antico in cui uomini dotati di virtù etica e civile edificavano istituzioni improntate a giustizia e ragione. Si sviluppava un nuovo spirito di ricerca e di critica, perché la coscienza delle cause di errore nel riportare il proprio o l'altrui pensiero, quando la parola fallisce il proprio scopo, apre la via a una comprensione migliore della vita mentale, a una ricerca in cui vita interiore e quella storica possano combaciare. Cercando le intenzioni nascoste sotto la veste linguistica delle opere del passato, gli inganni consapevolmente o inconsapevolmente tessuti nel trasmetterli, l'umanesimo faceva opera di illuminare le menti. "Onde la logica, la dialettica, va ricondotta dai cieli della teologia ai piani della retorica e della grammatica, sul più umile terreno dei rapporti mondani"⁽⁴⁾.

Avendo gli studiosi smesso di sedere dinanzi ad Aristotele per ascoltarne in rispettoso silenzio i preziosi insegnamenti, diventava possibile dialogare con lui, da Il Filosofo tornato uomo, ed eventualmente dissentirne se lo si riteneva necessario, mentre i punti deboli del suo pensiero venivano messi impietosamente allo scoperto. La venerabile costruzione, nella quale metafisica, fisica, logica, psicologia e teoria della conoscenza si sostenevano a vicenda, perdeva alquanto in forza di convinzione agli occhi di un uomo educato a interpretare le parole in relazione al processo della loro produzione e a osservare il mondo grazie alle nuove forme dell'arte. Saliva nella scala degli apprezzamenti Platone e, con Platone, si affermava un atteggiamento secondo il quale i principi erano il risultato di una ricerca dialogica, in un dialogo mai perfettamente concluso, pur ammettendo l'esistenza di una verità immutabile situata oltre l'esperienza, di un regno di Idee

eterne delle quali soltanto la matematica, condannata come astratta da Aristotele, sembra possedere la chiave.

2:La scoperta dell'uomo e del mondo

Se ora vogliamo descrivere in termini generali l'atteggiamento dell'umanesimo verso la conoscenza, dobbiamo evitare di restare prigionieri di punti di vista moderni, di un'epoca di saperi sistematici e di specialisti, in cui si considera una prova di scarsa serietà ogni tentativo di parlare fuori del linguaggio tecnico e dai campi di propria stretta competenza, per di più certificati dai bolli di istituzioni ben sicure del proprio diritto all'esistenza. Nel mondo che usciva dal Medioevo, in cui la scienza moderna doveva venir tratta dal nulla e in un combattimento con scuole dalla durata millenaria e di grande autorità, soltanto un punto di partenza del tutto nuovo e, nello stesso tempo, persino ovvio, poteva garantire alla sua idea il diritto all'esistenza e lo sviluppo successivo. Intanto, prendeva piede l'idea di una realtà della coscienza vivente nelle percezioni e della significatività della parola che la giudica. Proprio perché il contenuto di una percezione si trasferisce nel giudizio che lo qualifica, diventa possibile dare forma discorsiva e logica all'esperienza, sia essa presentata, o raccontata, in modo descrittivo sia in quello sistematico.

Col la poesia lirica, con la parola personalmente caratterizzata e l'espressione viva dei sentimenti, si sviluppa anche la prosa realistica, la descrizione di uomini e luoghi, di fatti individuali e collettivi. Il paesaggio diventa insieme oggetto di contemplazione e descrizione, fonte di un piacere estetico ben diverso degli oscuri presentimenti del passato.(5) Sulla base fidata di un simile sentimento, l'individuo acquistava quella sicurezza di sé e dei propri giudizi che mancava all'uomo del Medioevo,dipendente in modo esclusivo dalla parola trasmessa da altri e accolta passivamente.

Come l'opera di Aristotele, certo un uomo di singolare levatura intellettuale, tutta l'eredità antica andava recuperata monda da ogni aggiunta posteriore nel desiderio di impadronirsi di un sapere ritenuto ingiustamente trascurato nell'epoca di barbarie ormai alle spalle. L'occhio, guidato da un nuovo e più vigile pensiero, impara a vedere cose che erano sfuggite ai Greci perché estranee alle loro concezioni tipiche o perché situate in terre a loro inaccessibili.

L'esperienza dell'uomo antico doveva essere fatta rivivere attraverso lo studio rigoroso dei testi che la tramandavano. "L'ispirazione medievale era, all'inizio del Quattrocento, in fase calante, mentre, nello stesso periodo, l'ispirazione di origine greca aveva molto di più da offrire. Quando l'umanista attaccava la scienza medievale,si opponeva a un atteggiamento intellettuale che gli sembrava eccessivamente sottile e sterile e non voleva essere un attacco alla scienza in quanto tale". "Gli umanisti erano ansiosi di recuperare testi oscuri e perduti,e di fare nuove traduzioni per sostituire quelle del Medioevo, sicuri che una traduzione in latino corretto (e cioè classico),fatta direttamente su un testo greco edito con ogni cura,avesse assai più valore di una versione del XII o del XIII secolo in latino barbaro(cioè ecclesiastico),compiuta su una traduzione araba

dell'originale greco e piena di strani termini in cui si rifletteva la mediazione attraverso l'arabo" (ibidem,p.12). (6)

La Geografia di Tolomeo venne per la prima volta studiata nell'originale,e con una comprensione approfondita, studio che ne mise in luce tanto le cognizioni non ancora sfruttate quanto le carenze dovute al lungo periodo di oblio e di trasmissione acritica succeduto all'epoca aurea della geografia greca. Sotto le contrastanti sollecitazioni create dalle notizie su territori sconosciuti recate dagli uomini di mare, dalle indagini filologiche e teoriche, si tentò di ricostruire le carte geografiche che corredevano l'originale, andate nel frattempo disperse. Rinacquero e presero singolare vigore i classici studi Greci su medicina e anatomia, sui mondi vegetale e animale, studi nei quali si incontrano, nelle descrizioni e nei primi tentativi di classificazione, l'arte della parola con quella della riproduzione quanto più possibile esatta di esemplari umani, animali e vegetali, nonché di oggetti come pietre, minerali, utensili. L'occhio degli artisti, particolarmente addestrato all'osservazione, coopera con la mente degli scienziati per realizzare descrizioni più esatte e complete di piante,animali, parti del corpo umano da sempre sotto gli occhi degli uomini,ma malamente osservati per mancanza di attenzione specifica, deviata o paralizzata da presupposti ereditati e più simili a pregiudizi. Insomma, l'arte prese ad educare gli uomini del tempo a quello sguardo totale in cui concorrono e si integrano dato e giudizio, senso estetico e ragione, non ancora avversari. Tutto il vasto mondo dell'esperienza, una volta che fosse stato descritto verbalmente o illustrato per mezzo di immagini(una specie di nomenclatura figurata), cessava di essere la deduzione di principi metafisici per trasformarsi in problema di osservazione accurata e di comprensione sistematica, ovvero di logica, di quella logica che le proposizioni del linguaggio prestano ai fatti di cui parlano e assicurano l'esistenza, perché fatti soltanto intuiti possono diventare materia di interesse personale e non di una comprensione condivisa, pubblica.

Le idee guida delle osservazioni provenivano ancora dall'antichità,da Aristotele,Tolomeo,ecc. nel campo della cosmografia, oppure da Aristotele,Galeno, Teofrasto, Dioscoride,ecc. per gli studi nei settori della medicina, della fauna, della flora, dell'embriologia, all'inizio recuperate nella loro lezione originale e assunte come guide ma,in seguito,col crescere delle osservazioni originali, furono sottoposte a critiche sempre più severe e alla fine,abbandonate a vantaggio di nuove. Gli studi botanici, zoologici e anatomici presero un vigore eccezionale, aiutati in questo dalle magnifiche illustrazioni, opere spesso uscite dalle mani di abili pittori il cui occhio addestrato all'osservazione e la mano alla riproduzione si integravano col testo di autori di forte impronta umanistica. In questa direzione, l'opera anatomica di Andrea Vesalio (1514-1564) offre ancora la testimonianza più significativa.

Sensi e intelletto si unificavano,come iniziavano a fare mondo terrestre e mondo celeste ritenuti dal filosofo di Stagira diversi per natura: dominio della generazione e della corruzione,oltre che del peccato per il Cristiano, il primo; regno di inalterabile perfezione e sede dei valori morali, quindi degna dimora delle anime beate,il secondo. Dialogo critico e nuove osservazioni si sostengono a

vicenda, perché se il primo sgombra il terreno da errori inveterati, ipotesi paralizzanti e predispone a vedere cose in precedenza oscurate da credenze e passioni, le nuove osservazioni, per la loro stessa novità, eccitano la curiosità e, con la curiosità, fanno nascere problemi e tentativi di soluzione mediante l'apporto di idee originali. Si apre la strada a nuove ipotesi, a nuovi filoni di ricerca. Così, tanto per stare al modo fisico, si scoprono le intime contraddizioni che viziano le idee dei Greci e di Aristotele sull'anatomia umana e animale, sulle piante utili e ornamentali, ecc., sul moto naturale, circolare in cielo e rettilineo sulla terra; quelle sul moto violento, secondo le quali un oggetto, dopo aver ricevuto il primo impulso, viene mantenuto in movimento da quella stessa aria che ne provocherebbe l'arresto con l'attrito e altrettali. Ammaestrati da nuovi modi di osservare e giudicare, diventava sempre più chiaro che i virtuosi uomini dell'antichità avevano commesso molti errori, condizionati come tutti dalle credenze generali del loro tempo e della loro società, da limiti geografici e nelle risorse materiali di cui potevano disporre.

Stimolati da una curiosità onnivora, dai viaggi che andavano rivelando nuovi oceani e nuove terre, molti sforzi furono spesi per un lavoro di ricerca, descrizione, accumulazione di fatti e notizie, alla luce dei quali i limiti dei lavori antichi diventavano evidenti. In mancanza di un metodo di ricerca, ancora da sviluppare, col quale distinguere tra possibile e impossibile, possibile e reale, ipotesi e fatti, non restava che mantenersi disponibili ad ogni idea, qualunque fosse la sua origine, la sua caratura empirica. Insomma, sembrava come se l'uomo si ponesse di fronte agli accadimenti con tutto se stesso, con le sue facoltà aperte e pronte a ricevere il messaggio delle cose, senza preoccuparsi troppo di distinguere ciò che aveva una causa esterna da ciò che invece sembrava produzione parassita interna, le idee necessarie da quelle prodotte dall'immaginazione o dall'azione della volontà, o comunque influenzate da interessi personali o contingenti. Questo veramente è anche il momento d'oro dell'astrologia e della magia, in ogni caso dell'opinione o dell'arte, non della scienza modernamente intesa la quale, se non ha pretese così totali, in compenso ritiene di non confondere oggetto con oggetto e questo con colui che conosce. La scienza del Rinascimento, sempre accompagnata dalla magia, dalla suggestione astrologica, riteneva che i fatti più bisognosi di spiegazione fossero quelli più strani, le cause suscitatrici di meraviglia, non il regolare, il comune.

Le stesse tendenze universalistiche, enciclopediche, degli studiosi del Rinascimento non erano dettate da vanità o superficialità, ma rispondeva allo stato del sapere del tempo in cui, in mancanza di un metodo che indirizzasse le indagini in direzioni precise, gli studiosi erano nelle condizioni di dover dominare tutti gli aspetti del loro lavoro: la definizione del campo di indagine, l'elaborazione di strumenti e tecniche d'osservazione come di più adeguati metodi di calcolo, l'organizzazione della ricerca e persino il linguaggio col quale comunicare le scoperte, poiché nessuna scienza ne possedeva uno adatto alle proprie nuove esigenze, del resto ancora da scoprire. Metodi esatti e prodotti dell'immaginazione, spirito realistico e lavoro della fantasia, possibile e impossibile trovavano ogni momento occasione per transigere.

La tendenza enciclopedica era anche il frutto della concezione generale, viva nell'epoca, che attribuiva all'uomo una posizione centrale, come di colui che rispecchia in sé tutte le cose, perché di tutte le cose può giudicare e tutte trasformare con la sua attività, microcosmo immagine del più grande cosmo. (7)

3: L'unificazione culturale e morale

Il movimento critico-filologico, di recupero del passato e di indagine del nuovo, costituiva certo il filone più promettente tra quelli che dovevano condurre alla nascita della scienza moderna ma da solo rischiava di disperdersi in ricerche vane e contraddittorie. Occorreva dunque che fosse accompagnato, e come sostenuto, da attività più direttamente tributarie dell'esperienza, attività nelle quali fossero le cose stesse a parlare, naturalmente ammesso di conoscere la lingua con la quale si esprimono.

D'altra parte, il contributo degli uomini pratici non andava sottovalutato, in quanto la pratica è alla continua ricerca delle soluzioni più convenienti di problemi di ogni genere senza tuttavia trovarle e senza nemmeno possedere il linguaggio adatto per dar loro una forma precisa o una forma che li rendesse comprensibili agli scienziati.

Ad esempio, poche attività come quelle della navigazione offrono l'occasione per affrontare problemi di natura così complessa come quelli relativi alla conoscenza della meteorologia, dei moti celesti, della costruzione e il governo delle imbarcazioni, ecc. , problemi che venivano risolti alla bell'e meglio per prova ed errore, il tutto raccontato in un gergo incomprensibile fuori dalle cerchie nelle quali era nato, come del resto la lingua dei dotti, il latino, lo era per l'uomo comune. La situazione cambia con lo sviluppo delle lingue nazionali nelle quali potevano venir espressi tanto i problemi dei pratici che le soluzioni dei dotti.

L'empirico uomo comune, navigatore, artigiano, agricoltore, costruttore di macchine, e gli scienziati cominciavano a incontrarsi e a comprendere le rispettive esigenze, il tutto mediato dai volgari in via di perfezionamento, un dialogo nel quale i fatti concreti e le ipotesi astratte potevano per la prima volta venir espressi formalmente nello stesso medio linguistico, confrontati e soppesati al loro giusto valore. Tutte le attività artistiche e pratiche, dalla pittura all'architettura e alla poesia, dalle lavorazioni dei metalli, alle distillazioni, all'agricoltura, alla costruzione di macchine utili o dilettevoli e così via, divennero oggetto di trattazione discorsiva, portando su un piano di comprensione sociale interessi ed esperienze particolari. I mestieri pratici subivano quel processo di razionalizzazione che, mentre li avvicinava gli uni agli altri, li integrava al pensiero giudicante delle cose e di sé, dunque sistematico, le cui conseguenze culturali, economiche, sociali e politiche diventavano dominanti. (8)

Così, restando nel campo della navigazione oceanica, che nell'epoca delle esplorazioni geografiche stava diventando un campo di attività al quale interi popoli affidavano le loro

prospettive di sviluppo, le mappe antiche erano di scarso o nullo aiuto in quanto limitate alla ristretta zona del globo allora conosciuta. Occorrevano dunque mappe di nuova concezione, in grado di risolvere un poderoso problema geometrico: come rappresentare in modo soddisfacente la superficie sferica del globo su un piano. Il problema fu risolto nel modo più soddisfacente dal matematico e geografo olandese Mercatore proiettando la superficie sferica su un cilindro. Le nuove carte geografiche godevano dell'ulteriore caratteristica di trasformare le rotte lossodromiche, le linee che formano un angolo costante rispetto ai meridiani e lungo le quali l'inclinazione dell'ago magnetico non varia, dunque più facili da seguire per i piloti, da spirali convergenti sui poli, quali sono sulla sfera, in linee rette.

Si tratta evidentemente, più che di un'applicazione della teoria a una pratica che poteva persino non averne nessuna conoscenza, di una mutua compenetrazione di teoria e pratica nella quale teoria, astronomia, tecnica di navigazione, cartografia, costruzione di strumenti, commercio, industria entrano in relazione. Si stabiliscono nuove articolazioni del pensiero, una sua maggiore estensione e organicità, e, nello stesso tempo, comincia a delinearsi quell'unità intellettuale e pratica dei popoli moderni che si possono chiamare tali proprio in virtù di siffatta unità.

Il significato sociale di tutto questo sta nell'emergere di una nuova classe, distinta tanto dagli empirici che lavorano con le mani senza parlare e dai dotti che non conoscono quello di cui parlano ma in stretta relazione sia con i primi che con i secondi, un ceto medio internamente solidale dalle propria funzione e da questa organico all'intero mondo sociale.

4: L'uomo, l'animale che si conosce mentre conosce

Se la scienza moderna si doveva sviluppare per impulso predominante delle esigenze pratiche, i suoi protagonisti dovevano appartenere a un'altra categoria di uomini, quelli del pensiero in grado di concepire in modo unitario le osservazioni raccolte casualmente dai pratici e registrate nei loro gerghi scarsamente comunicativi.

In tutti i suoi maggiori protagonisti, come negli sviluppi dei diversi settori della conoscenza, il Rinascimento non offre l'immagine di una scienza che prende forma propria, nuova attività spirituale e pratica indipendente, ma sempre come uno dei tanti caratteri che va acquistando una civiltà composita, nella quale nessuno dei poteri dello spirito rimane inattivo e privo di relazione con gli altri. In effetti, se si aveva di mira un sapere efficace non era ancora il sapere operativo dello scienziato metodico moderno ma quello misterioso del mago per il quale la linea divisoria tra possibile e impossibile si confondono. Provvisto di un potere tale da modificare, o anche sconvolgere, l'ordinario corso delle cose naturali, nel quale del resto rientra di diritto anche lo strano, il meraviglioso, il naturalista mago non mancava di sottolineare che si stava parlando di magia naturale, operante sempre in conformità con le leggi naturali, non della riprovevole arte di parlare con spiriti immondi, o con i trapassati. Perché la scienza moderna potesse vedere la luce,

simili fantasie dovevano venir qualificate per tali e distinte da un procedere più oggettivo e razionale. Insomma, la nuova conoscenza doveva distinguere e mettere in relazione impossibile da possibile e questo da necessario, diventare insieme conoscenza del mondo e di se stessi, dell'oggetto, del costruttore di oggetti e del suo modo di operare, implicando quindi questioni di metodo ritenute sempre più centrali.

In effetti, non vediamo aprendo gli occhi e lasciando entrare in noi i fatti, o le loro immagini, da ordinare poi nel pensiero con i metodi della logica discorsiva. Se così fosse, non si comprenderebbe perché si sia dovuto attendere tanto tempo per rendersi conto della natura di fatti da sempre sotto gli occhi di tutti, come la caduta di un sasso, la traiettoria di un proiettile, l'accendersi e lo spegnersi del fuoco o i fatti della nascita, della nutrizione e della respirazione e così via. Se il vedere e il giudicare non sono due atti distinti ma costituiscono una formazione unica, quello che vediamo dipende fortemente da come pensiamo. Bisogna imparare a vedere perché nel vedere l'azione delle cose l'una sull'altra è contemporanea con quella su di noi e viene a patti con le nostre aspettative, non agevoli da distinguere da pregiudizi verso i quali occorre stare in guardia. Siamo in balia di noi stessi, dei nostri mezzi conoscitivi naturali come delle cognizioni acquisite con l'esperienza o frequentando i nostri simili, constatazione che può aiutarci a comprendere come l'osservazione potrà rivestire un reale valore soltanto giudicata correttamente, in una riflessione che si risolve nella costruzione coerente di un tutto comprendente osservato, osservatore e processo di osservazione. Tutto quindi andava ricondotto all'uomo, l'evento giudicato e il giudizio di colui che giudica, perché soltanto un'indagine che non si serva di presupposti non compresi può evitare di confondere il contenuto del dato con quanto invece vi è immesso dallo stesso osservatore, da inclinazioni naturali come da pregiudizi nutriti senza saperlo, difficili da individuare, per non dire da estirpare.

La scienza della natura in senso moderno poteva nascere soltanto a seguito di uno studio a tutto campo e tale da non lasciare in ombra nessuno degli aspetti circa il funzionamento del pensiero, un'indagine che doveva scendere nelle profondità dell'animo umano in cui prende vita l'interesse e si distingue dalla conoscenza disinteressata. Lo studio doveva comprendere la definizione dell'oggetto stesso della scienza, la natura dei suoi principi e concetti, quindi una nuova logica, la comprensione del rapporto tra osservazione e giudizio, ovvero, un metodo di indagine nuovo, oltre ad insegnare come distinguere i fatti oggettivi da quelle produzioni parassite che sempre li accompagnano come aggiunte dovute al nostro carattere, alla nostra biografia o allo stesso linguaggio che parliamo. Quindi, comprendere la funzione delle ipotesi, trovare infine il metodo corretto per convalidarle, compiti portati avanti dai creatori della scienza moderna, diventati per questo anche i creatori della nuova filosofia.

Evidentemente, il primo problema è quello che condiziona tutti gli altri, perché la storia della nascita del pensiero scientifico conferma che per definire l'oggetto della scienza naturale non basta accumulare osservazioni da ordinare in un secondo tempo, come non serve chiudersi in una

stanza e affidarsi all'intuizione o alle idee delle scuole filosofiche dominanti per cercare di indovinare la giusta combinazione di parole. L'indagine critica doveva penetrare nel misterioso mondo in cui possibile e impossibile s'incontrano e si confondono, comprendere il posto e il significato dell'uomo nel mondo, un problema inizialmente sottovalutato dall'umanesimo per il quale l'uomo poteva tutto, salvo non intervenisse l'imprevedibile sorte a giocargli qualche brutto tiro. In ogni caso, concepito l'uomo come creatura singolare, che si crea con la propria opera il proprio posto nell'universo, dunque un essere intermedio tra gli angeli e gli animali i quali trovano il posto già predeterminato al momento della loro creazione, rimaneva alla natura di rappresentare quella necessità governata dalla relazione di causa effetto. La precedente ricostruzione della nascita del pensiero scientifico, che ricalca nelle grandi linee le idee esposte da Cassirer (E.Cassirer: Individuo e cosmo, cit., III, 2) fa della scienza un prodotto umano collocato all'interno di una visione globale dell'uomo e del mondo. Considerata nella sua dimensione dinamica, di attività volta alla scoperta piuttosto che alla sistemazione, la scienza non è quindi un'attività da specialisti, eventualmente da rinchiudere entro spazi appositamente recintati o murati, ma un prodotto spirituale senza il quale l'intero mondo culturale moderno verrebbe a mancare di un suo componente essenziale.

Si comprende da tutti questi fatti che lo spirito dell'indagine naturalistica ha come premessa una nuova logica la quale, definendo una propria idea di necessità, delimitasse anche i nuovi confini tra il possibile e l'impossibile.

Per distinguere verità da errore non basta ovviamente pensare che la verità sia un possesso garantito per sempre, ma occorre sapere anche che si può cadere nell'errore, che le opinioni personali, per quanto siano le prime idee a formarsi nella mente, conducono soltanto a quelle interminabili dispute verbali tanto comuni nella vita nelle quali si battaglia spesso sulle parole senza che un arbitro imparziale metta termine a questi sterili giochi. Così, e come suo primo atto, quello fondante, il pensiero doveva distinguersi dalle opinioni senza restringere l'area del possibile bensì precisando i confini del necessario tarando le sue leggi formali sulla stessa esperienza. E sulla sua logica rigorosa, emergente dalle cose stesse: quella della misura che, per essere fondata sulla quantità, assume un netto carattere operativo che aiuta a sganciarla dal linguaggio e dalla metafisica.

5: La scienza moderna: critica e sistemazione

La logica dell'astrazione e della generalizzazione, dalla quale emergono i concetti e l'ordine classificatorio, viene fatta propria dalla scienza empirica descrittiva. Essa controlla la coerenza interna delle proposizioni assunte come principi nonché delle argomentazioni e dimostrazioni che se ne deducono. Se i sensi producono eccitazioni, queste possono così venir conosciute per mezzi dei giudizi che se ne fanno e ordinate secondo i relativi rapporti. Questa indagine a tutto campo

giustifica anche il ricorso ai dati quantitativi accanto ai qualitativi, unificati dalla stessa logica che le accomuna. La logica del calcolo, sequenza di proposizioni rigorosamente concatenate, concorre quindi al processo di sistemazione delle conoscenze. Tuttavia, la fase inventiva e critica rappresenta un momento necessario della ricerca perché soltanto in virtù del dubbio, della critica, riusciamo a indebolire la presa dei preconcetti o a salvarci dal pericolo delle opinioni troppo avventate e ad assegnare qualche credito soltanto alle opinioni difendibili dinanzi ad altre opinioni.(9)

Un intero nuovo sistema cosmologico prende forma insieme a una inedita concezione generale sul mondo e sui poteri conoscitivi dell'uomo, visto nella sua integrità di essere spirituale che percepisce, riflette, agisce da solo o con altri.(10) Il ricorso alle ipotesi matematiche di per sé non porta a concepire un mondo internamente governato dalle ragioni della quantità e della misura, poiché la necessità non è concepibile senza la possibilità e questa senza il suo contrario, l'impossibilità, il fantastico e gratuito per i quali meglio conviene il linguaggio naturale. Esse piuttosto danno alle attività misurative, ai rapporti tra oggetti, quella precisione che non potrebbero ricevere dalle proposizioni linguistiche.

Perciò la via del tutto empirica per la quale ci si mise per schiudere alla comprensione il crittogramma della natura, escludendo i procedimenti misurativi e la connessa logica di calcolo, doveva condurre a un vicolo cieco per quanto generale e metodico fosse il punto di partenza assunto dal suo autore e la vasta erudizione di cui era fornito.

Occorreva invece iniziare con una ricognizione completa dei poteri conoscitivi dell'uomo, di come questi perviene ai giudizi a partire dalle prime attestazioni dei sensi, delle influenze ingannatrici cosparse sulla sua strada per deviarne il retto cammino. Esse, da una parte, sono il risultato del cedimento degli individui all'azione uniformante della società quando smettono di vedere con i propri occhi per sottomettersi al giudizio delle scuole filosofiche o alle forme precostituite del linguaggio col quale giudichiamo le cose, senza contare le fonti di errore esistenti nella costituzione fisica e psichica dell'uomo. Altra fonte di errori, non meno perniciosa delle altre, si trova negli stessi individui i quali, una volta che si siano spacciati degli ingombri comuni, non per questo si trovano nella condizione di vedere le cose nella loro realtà effettuale. Essi debbono ancora fare i conti con certe loro segrete e inspiegabili inclinazioni le quali, per quanto giudicate irreali, non sono certo più facili da vincere. Di fronte a questi prodotti dell'immaginazione eccitata e fuori controllo, sorda ai richiami della ragione che qualifica saggiamente tali forme come fantasmi privi di consistenza, o come assurdità, l'uomo non cessa di subirne la fascinazione, prigioniero del piacere ricavato dall'intrattenersi con essi.

Senonché, per quanto le concezioni baconiane cercassero di definire i contorni di una scienza in via di distinguersi dalle altre attività spirituali, esse non coglievano la natura delle nuove forze intellettuali venute sulla scena. Una volta che la mente si sia sbarazzata dei preconcetti di origine individuale o sociale diventano i sensi sicure fonti di verità? Se così fosse, per conoscere il mondo

non avremmo da far altro che tenere gli occhi ben aperti e nello stato ottimale di funzionamento, come del resto dovremmo fare con gli altri organi dei sensi. La storia degli errori e dei travisamenti che dura dal più lontano passato ci dice il contrario. Allora, se la ricerca della verità non è guidata da impressioni provenienti dalle cose e corrispondenti ad attività percettive e di giudizio proprie dell'uomo, la conoscenza si deve fondare su principi assolutamente certi, penetrati nella mente ripulita dalle credenze sorte per ragioni pratiche, contingenti, private, e quindi tutte di dubbio valore e quindi preparata ad accogliere in vero che vi si manifesterebbe spontaneamente.

Quelle presentate sono due posizioni estreme che possono concorrere nel concreto svolgersi delle indagini.

Se lasciati da soli, dai sensi e dall'intelletto ci si può aspettare soltanto suggerimenti di dubbia consistenza, in ogni caso da non accogliere nella loro immediata valenza. Il procedimento teorico-sperimentale accetta il responso dei sensi soltanto per elaborarlo col procedimento dell'astrazione e della generalizzazione, l'enunciazione di principi generali e la deduzione di alcune conseguenze da carattere particolare ma controllabili per via di esperimenti appositamente concepiti.

Per arrivare a una concezione che andasse oltre la registrazione e l'ordinamento dei fenomeni, il loro apprezzamento estetico, le intenzioni di influenzarli con la nostra volontà o a farne utilità per soddisfare nostri bisogni, occorre che con una logica più potente di quella empirica si penetrasse nei più segreti recessi della natura. La natura ha meno a che fare con isolate e sporadiche opinioni e astrazioni ma deve venir riconosciuta come qualcosa di oggettivo, permanente nei suoi rivolgimenti incessanti, col carattere di una necessità del tutto determinata dalle condizioni di fatto poste in cui si trova. In questa attività, si distingue tra giudizi chiaramente impossibili o contraddittori, contrari quindi alle leggi logiche, da quelli che si possono qualificare come possibili, da impiegare per dare forma alle ipotesi emergenti dall'osservazione e dai risultati delle misure effettuate in predeterminati assetti sperimentali e descrivibili mediante relazioni matematiche.(11) Soltanto per questa via possibile e necessario possono incontrarsi e confermarsi, la prima come reale e il secondo come pensato.

Con tutto il suo carattere empirico, la scienza, come impresa critica, come impresa umana che si distingue e integra con le altre forme di conoscenza, non poteva essere opera dei pratici, di gente del genere degli artigiani dell'Arsenale di Venezia. Perché sia possibile giudicare tanto dell'oggetto da conoscere quanto del soggetto conoscente e del processo conoscitivo, occorre rendere esprimibile insieme tutta l'esperienza delle cose e di sé. Il possesso tutto umanistico di un mezzo di comunicazione universale come il linguaggio deve dunque far parte del bagaglio anche dello scienziato della natura, nonché della sua formazione.

L'esperienza sensibile, benché fonte di infinite sensazioni e suggestioni, scambiate sovente dall'ignoranza per verità lampanti e usate talvolta dalla malafede come strumenti per manipolare le coscienze, va compresa attraverso l'indagine metodica, di carattere analitico, sperimentale e dimostrativo. (12)

L'atteggiamento riflessivo e critico diventa quindi parte essenziale della scienza stessa, almeno stando all'intendimento dei suoi fondatori del XVII secolo, prima quando l'inventore di ipotesi è chiamato a difenderle dinanzi alle obiezioni di altri inventori parimenti fiduciosi nelle proprie congetture e, in secondo tempo, quando deve interpretare in senso favorevole o sfavorevole i responsi dell'esperimento, compiti impegnativi in cui entrano rappresentazioni e giudizi, argomentazioni sulle astrazioni e le generalizzazioni, sull'esistenza di assunti nascosti nella costituzione dei fatti più sicuri, tentavi per renderli espliciti e sostituirli con altre se dovessero rivelarsi fuorvianti. Insomma, l'osservatore, mentre guarda e giudica delle cose, deve anche esaminare se stesso, applicando nell'operazione una scepri salutare nei confronti delle sue inclinazioni inconsapevoli. Così un empirismo conseguente può vedere nel pensiero puro la prima realtà accessibile all'uomo, quella sulla quale la sua conoscenza consegue il massimo grado di certezza e, nello stesso tempo, affermare l'oggettività di fatti capaci di sottrarsi alle deformazioni dei nostri desideri.

Con la scienza nasce un nuovo mondo in cui la tradizione culturale, fondata sulla parola scritta, era destinata a perdere il precedente ruolo esclusivo nella trasmissione di valori e verità.⁽¹³⁾ La natura, descritta con tutta l'oggettività dei ritrovati matematici, diventa l'oggetto proprio dell'interesse umano, di un uomo che nella propria dotazione naturale ha i mezzi necessari per conoscerla. Le cose, condannate perché contaminate col mondo terrestre, diventano segni con cui interpretare il mondo, mentre la loro trasformazione col lavoro si può intendere come una collaborazione con l'opera del Creatore delle cose.

6: La scienza: verità o ipotesi?

L'affermazione della scienza rigorosa e neutrale produce di per sé uno squilibrio nel sistema delle forze spirituali dell'uomo, tra libertà e necessità, soggetto e oggetto e nel modo di considerarle. Se la scienza scopre quelle verità dinanzi alle quali ogni altra forma di conoscenza, sacra o profana, mistica o razionale, deve arretrare, queste ultime vanno abbandonate, o almeno guardate con sospetto come prodotti di uomini dalla dubbia onestà intellettuale o alla ricerca di conseguire obiettivi inconfessabili, concezioni ancora lontane dal pensiero dei fondatori ma che sembrano inevitabili conseguenze delle loro premesse e dinanzi alle quali il pensiero positivo non è arretrato. Siamo tornati ai bei tempi del Medioevo, quando un gruppo di uomini si riteneva in possesso dell'unica verità ammissibile mentre la folla dei profani sosta dinanzi alle porte dei tempi in attesa di ricevere l'illuminazione?

Senonché, alla lunga l'idea di una verifica definitiva di una proposizione, o di un complesso di proposizioni della scienza che marcerebbe alla conquista di verità definitive, non poteva resistere alla controprova della storia che offre l'esempio del continuo ribaltamento di immagini del mondo ritenute una volta incontrovertibili. L'idea della continua perfettibilità della conoscenza, trova conferma da un'analisi logica del processo che conduce alla scoperta di quei fatti qualificati come

scientifici. Anzitutto, va detto che un'analisi più accurata del procedimento ipotetico-deduttivo mostra che non è il caso di parlare di un'astorica verifica definitiva di una proposizione teorica generale, o di un complesso di siffatte proposizioni mediante la conferma delle conseguenze che se ne ricavano, quanto piuttosto del superamento vittorioso del tentativo di falsificarli, risultato che può portare, più propriamente parlando, soltanto a un rafforzamento delle ipotesi non alla loro definitiva accettazione come vere. Si tratta, come si comprende, di un notevole indebolimento del criterio di una verifica definitiva. Infatti, secondo Popper (K. Popper: La logica della scoperta scientifica, Torino, 1970), è una conseguenza di logica formale che se dalla proposizione condizionale: da p segue q e dalla verità di p segue la verità di q , mentre il contrario non è vero, perché dalla verità di q non ne segue quella di p , potendo la deduzione restare vera anche se p è falsa (da una proposizione falsa può seguire una proposizione vera o falsa). Le proposizioni particolari, quelle tratte dalle osservazioni, possono soltanto confutare le proposizioni generali, non verificarle definitivamente. In quanto alle ipotesi dalle quali iniziare il procedimento deduttivo, esse sono libere creazioni dello spirito umano, possono essere suggerite da leggende, miti, o trovati per tentativi purché non vengano accolti acriticamente ma prima siano discussi e sottoposti a tutte le obiezioni che si riescano ad immaginare e, se emergono vittoriose dalla tenzone dialogica, acquistano credibilità e possono accedere al controllo sperimentale, in definitiva un tentativo di smentirle con i fatti. (14) Nella scelta delle proposizioni iniziali dobbiamo escludere soltanto quelle internamente contraddittorie.

I metodi esatti della scienza quindi non conducono a un pensiero monolitico nella sua oggettività, che si staglia solitario sul panorama della conoscenza umana. Insegnano invece a selezionare tra i prodotti dell'immaginazione umana, o della cultura, quelle proposizioni che, avendo superato le obiezioni eventualmente sollevate contro, possono assurgere al rango di ipotesi e scontrarsi con i fatti di esperienza. Se la prova viene superata, ovvero, se la falsificazione non riesce ma è la proposizione particolare a venir confutata o spiegata, allora possiamo accogliere provvisoriamente le nostre ipotesi nel patrimonio della scienza. (15)

L'idea che la scienza consti di ipotesi che hanno superato il tentativo di falsificarle cambia quindi la sua posizione nel sistema generale della conoscenza e quindi della cultura. Essa non scopre verità definitive, quindi sottratte ad ogni ulteriore discussione, ma consiste in un metodo per scoprire e trattare le ipotesi, dunque è processo di ricerca non inventario di verità. Come processo di ricerca, un posto di rilievo al suo interno va riservato al processo dialogico, alle discussioni, che fanno una prima cernita delle ipotesi da accogliere per l'ulteriore prova sperimentale della falsificazione, che veramente ne rappresenta l'introduzione. La continuità tra discussione e falsificazione significa soltanto che l'intero processo di ricerca va visto nell'ambito della cultura, della quale rappresenta una manifestazione (K. R. Popper: Umanesimo e ragione, in Congetture e confutazioni, 1972, Bologna).

D'altra parte, la scienza operativa entra in relazione con la pratica e ne amplifica gli obiettivi. Essa ha portato in primo piano quelle tendenze operative ancora latenti nelle conoscenze pre scientifiche e, col ricorso all'organizzazione, ne ha fatto mezzi per realizzare obiettivi pratici di più vasta portata, irrealizzabili senza il concorso della scienza. Si afferma il nuovo uomo economico, iniziatore e organizzatore di vaste intraprese, alle quali asservisce come strumenti i mezzi della scienza, un tempo patrimonio di re. Aumentano i poteri della specie sulla natura, nel mentre i suoi orizzonti si fanno più vasti.

NOTE

(1)E. Garin:L'umanesimo italiano, Bari, 1984.

(2)Invece Cassirer (E.Cassirer:Individuo e cosmo nel Rinascimento,Firenze,1977,Cap.1) ritrova nella filosofia del Cusano(Niccolò da Cusa) il centro unificatore per comprendere tutti i motivi sviluppati poi dal Rinascimento. La soluzione ci sembra poco benevola nei confronti del suo oggetto perché fa dipendere il rivolgimento dei quadri mentali e degli indirizzi di vita di un'intera epoca dall'attività teoretica, riflessiva, di un particolare individuo, per di più condizionato dagli obblighi di una gerarchia solita auto proclamarsi staccata dalle cose del mondo. Altrettanto fuorvianti ci sembrano quelle caratterizzazioni dell'umanesimo che adottano come metodo di giudizio il confronto della produzione filosofica di un movimento, che poco considerava lo spirito del sistema, con le grandi sistemazioni teoretiche del Medioevo e del Seicento rispetto alle quali la sua filosofia fa una ben magra figura. Lo spirito di sistema, utile a dare ordine a una serie di motivi si mostra proprio per questo troppo ristretto quando si tratta di caratterizzare la vita mentale di un'epoca critica e di intenso rinnovamento di tutti gli aspetti dell'esistenza. La svalutazione alla fine si risolve nell'accusa di non essere stato l'umanesimo quello che aveva voluto superare o quello che era destinato a preparare.

(3)E.Garin:Scienza e vita civile nel Rinascimento italiano,Bari,1965,p.61-2-3.

(4)E.Garin:L'umanesimo italiano,cit.,p.21.

(5)Dobbiamo alla penna dell'umanista Enea Silvio Piccolomini, il futuro papa Pio II, le prime accurate descrizioni di paesaggi, regioni, costumi, osservati con l'occhio partecipe e insieme obiettivo dello studioso moderno. Egli unisce nella sua persona la dote dell'umanista attento alla qualità della sua prosa con quella del geografo, topografo e cartografo attento alla verità di quanto scrive. Grazie alla prima dote, egli si fa leggere con piacere mentre con la seconda provvede ad istruire il lettore(J.Burkhardt:La civiltà del Rinascimento in Italia,1980,Firenze).

(6)M.Boas:Il Rinascimento scientifico:1450-1630, Milano1981, p.19-20.

(7)I costruttori di macchine del Cinquecento, benché ancora deboli sul piano del calcolo, non concepivano più i loro congegni singolarmente,come opere di magia, ma le valutavano oggettivamente in relazione alle prestazioni utili che dovevano assolvere. Nelle progettazioni si

applicavano le regole del mestiere, ma non si mancava di esplorare le virtualità che accompagnano ogni fare. Il “teatro delle macchine” un teatro di possibilità tecniche ed operative, prendeva così corpo nello spazio regolare della geometria, passo necessario, secondo alcuni, per arrivare a una concezione unitaria e rigorosa del mondo naturale. Il processo correva di pari passo, anzi seguiva, un identico processo nel campo della rappresentazione artistica, che trasformava lo spazio aggregato della tradizione, un concetto di spazio pronto a contaminarsi di valori ad esso estranei, nello spazio sistema nel quale le singole parti erano connesse mediante un discorso dimostrativo di geometrico rigore (P. Thuillier: *Au commencement était la machine*, *La Recherche*, n.63, gennaio 1976).

(8) Tendenze simili si evidenziano in quasi tutti gli studiosi del Cinquecento, compresi i più eminenti, ad esempio nell'astronomo danese Tico Brahe (1546-1601), autore di misurazioni sulle posizioni dei pianeti (le efemeridi) le più precise del suo tempo, interpretate col rigore di una mente razionale, ma tutto al servizio di un interesse, alquanto sorprendente ai nostri occhi, per le previsioni astrologiche. Come se il discorso rigoroso indotto dalla forma matematica dei dati di osservazione non avesse ancora una presa sufficiente per indirizzare le ricerche, informarle a esigenze coerenti col loro contenuto.

Lo stesso grande Keplero (1571-1630), allievo principale di Tico, non era immune da simili contaminazioni di rigore matematico e immaginazione, del susseguirsi dei fatti secondo l'ordine naturale delle cose, quell'ordine capace di offrire la misura dello scorrere del tempo, e la stesura di pronostici astrologici ispirati invece dal desiderio di compiacere augusti protettori e finanziatori (M. Boas, *op.cit.*, p.264). Quello che dava unità al suo lavoro di ricerca, altrimenti destinato a disperdersi in un mare di dati senza significato, era il sentimento, del tutto mistico, che la scoperta delle leggi secondo le quali si muovono gli astri avrebbe rivelato i pensieri concepiti da Dio nel momento della loro creazione (*ibidem*, p.244), essendo ai suoi occhi il cosmo opera di Dio e sua immagine sensibile (*ibidem*, p.250). Lo stavano a provare le stesse armonie celesti, antiche suggestioni pitagoriche, concepite come la voce di un'anima del mondo bisognosa di esprimere i propri stati d'animo in note musicali nello stesso modo di un qualsiasi essere umano.

(9) La critica dei pregiudizi, delle credenze utili una volta ma ormai senza più vita, costituisce un passaggio necessario nel processo della conoscenza perché per accedere al nuovo occorre prima di tutto sbarazzarsi della molta zavorra di un materiale inerte, senza più vita. Il valore della critica ha quindi anche importanza pratica perché possiamo agire, e spesso agiamo, seguendo abitudini, l'onda di emozioni meccaniche, ma se vogliamo determinarci in maniera adeguata ai nostri bisogni, dobbiamo rimuovere abitudini inveterate, credenze ormai senza più valore che contribuiscono soltanto a renderci ciechi dinanzi a quello che ci aspetta. La critica del vecchio, del consueto, come del troppo immaturo, sta ad indicare il momento umanistico, culturale di una vicenda che nella nostra civiltà tende ad assumere un andamento prevedibile, meccanico. (ved. sopra p.13).

(10) Per Leonardo, i singoli fatti non costituiscono gli elementi di un tutto ordinato da una logica verbale, ma sono immagini in piccolo del tutto, della necessità naturale, e della legge matematica che la rappresenta, come dell'intera attività percettiva e delle rappresentazioni che l'accompagnano e che soltanto il pittore riesce a riprodurre (E. Garin: *Scienza e vita civile nel Rinascimento italiano*, op. cit., p. 89). Passando a un altro ordine di idee, lo stesso autore della più importante rivoluzione nella descrizione delle apparenze astronomiche fondata sul calcolo, Copernico (1473-1543), poteva esplicare una molteplice attività sociale e intellettuale, come medico praticante, amministratore, scrittore di questioni di economia e di teologia (M. Boas, op. cit., p. 58). Le diverse attività, ubbidendo alla stessa logica, potevano entrare in relazione e sostenersi reciprocamente nella persona e nella vita dell'uomo Copernico

(11) Già secondo Leonardo di "nessuna investigazione si può dimandare vera scientia, s'essa non passa per le matematiche dimostrazioni". E questo perché la "La natura è piena di infinite ragioni che non furono mai in esperienza". E ancora: "La natura è costretta dalla ragione della sua legge che in lei infusamente vive", ragioni che la natura non comunica certo alla mente umana con la parola, ma attraverso i sensi e l'esperienza, linguaggio di cose informato delle regole matematiche atto a fare da interprete tra la natura e noi.

(12) Si innesta a questo punto la battaglia di Galileo per una scienza autonoma rispetto alla fede e, in generale, alle opinioni comunque originate. La scienza si difende con ragionamenti e sensate esperienze, controllabili da chiunque sia in buona fede perché lo spirito di contraddizione e di disputa deve tacere di fronte alla conclusione matematica e all'evidenza del responso sperimentale. Il nuovo scienziato legge direttamente nel libro della natura scritto da Dio con la convinzione di poterne interpretare leggi, sebbene non le intenzioni del suo autore. Al contrario, i testi sacri, trasmessi a popoli pressoché all'oscuro nelle questioni astronomiche e fisiche, nonché ignoranti di matematica, dovevano necessariamente adattarsi allo scarso intendimento dei destinatari (G. Galilei: *Lettera a Madama Cristina di Lorena*, *Lettera a Benedetto Castelli*).

(13) La scienza si distingue dalla filosofia ma nella stessa distinzione esse si pongono in relazione. Le discussioni sul valore dei sensi e del ragionamento, sui dati e sul giudizio, sulle ipotesi e sulla prova, di ciò che appartiene alla necessità e quanto invece fa parte del regno della libertà e della responsabilità morale, escono dall'ambito della scienza per entrare in quello delle questioni di rilevanza filosofica. La scienza in sé può ritenersi neutrale, dire di escludere interessi individuali, preferenze, intuizioni, ma essi non smettono per questo di venir perseguiti dai concreti soggetti autori o fruitori della scienza.

(14) I possibili dell'opinione, e persino gli impossibili della fantasia, con i quali la scienza in essere (normale?) non vuole avere nulla a che fare, ritornano così in gioco nel processo della scoperta, libero di seguire la strada che di volta in volta ritiene più attraente e ricca di promesse. Durante l'avventura della scoperta, lo scienziato deve farsi filosofo, e persino uomo, considerare l'oggetto della sua indagine in relazione ai suoi interessi, i suoi mezzi conoscitivi, apprendere

dall'intera vicenda di tentativi fatti prima di lui, valutare le risorse sociali di cui dispone e quant'altro. Secondo alcuni però, una simile ampia prospettiva non è tipica della scienza nei suoi momenti di sviluppo cumulativo, tranquillo, quando ci si dedica a risolvere rompicapi evitando di interrogarsi sul valore degli assunti di base, bensì in quelle fasi di cambiamento drammatico, dette rivoluzioni scientifiche, in cui viene rovesciato un intero quadro del mondo, si definiscono nuovi concetti, si ammettono assunti del tutto nuovi e non vengono alla luce soltanto nuovi fatti, ma si guarda con occhi nuovi anche quelli vecchi (T.S.Kuhn:La struttura delle rivoluzioni scientifiche,1978,Torino).

(15)Il dilemma,inevitabile conclusione della vicenda scientifica del nostro tempo:è reale il mondo costruito dalla fisica mentre quello che vediamo e tocchiamo si risolve in una costruzione logica?o, al contrario, possiamo fidarci soltanto di quello che vediamo e tocchiamo,il nostro senso comune, mentre l'inferiore status di costruzione logica spetta alla fisica? non ha senso perché si mettono a confronto costruzioni che servono per scopi diversi. La risposta aiutava Popper a ridurre la fiducia positivista negli asserti di osservazione.