

## SOMMARIO

<b>PARTE PRIMA: PROLEGOMENI AD UNA STORIA DEL TRASCENDENTALE .....</b>	<b>3</b>
§ 1. Introduzione: sulla storia del trascendentale come possibilità di una fisica matematica e sua relazione con la questione generale dell'idealismo e dell'ontologia. Primi cenni a Platone.....	3
§ 2. Prosecuzione dell'analisi del problema in Platone e sua fissazione in Aristotele: il compromesso di Gemino .....	10
§ 3. Lo stato della questione agli albori della scienza moderna: il concetto di «ipotesi» (ὑπόθεσις) nella sua derivazione dall'idealismo platonico.....	20
§ 4. Conclusione del discorso sulla <i>Repubblica</i> di Platone e prosecuzione delle analisi su Keplero: il piano ontologico di base della fisica moderna .....	26
§ 5. La fisica come teoria matematica pura del divenire: separazione del concetto di μεταβολή dallo spettro semantico della γένεσις .....	36
§ 6. La possibilità della fisica matematica alla luce del problema della verità: le basi della definizione del <i>trascendentale</i> in Kant .....	43
§ 7. Su «cosa», «ente», «fenomeno» e «oggetto», con particolare riguardo alla definizione kantiana di «fenomeno» ed alla sua importanza nella storia dell'idealismo .....	49
§ 8. Analisi comparata della definizione trascendentale di fenomeno e di quella platonica e greca in generale: Hermann Cohen e la riduzione logica dell'essente .....	55
<b>PARTE SECONDA: L'INTERPRETAZIONE CASSIRERIANA DELLA TEORIA DELLA RELATIVITÀ E DELLA MECCANICA QUANTISTICA .....</b>	<b>63</b>
§ 9. Possibilità del concetto di <i>a priori</i> nella fisica relativistica; la relatività speciale e la concezione dell'essente come « <i>Messbares</i> » (misurabile).....	63
§ 10. Chiarimenti sulla riduzione logica dell'essere: l'essere non è meramente creato dal λόγος, bensì rigenerato nel pensiero. La teoria della relatività generale come massima espressione dell'idea di matematizzazione della natura .....	72
§ 11. L'osservatore einsteiniano come osservatore reale: imprescindibilità dello spazio e del tempo come funzioni preliminari nella statuizione del giudizio fisico. Conferma della necessità di un momento preliminare alla διάνοια .....	79
§ 12. Emendazione dell'iperlogicismo e dell'ipermatematicismo della teoria della relatività; sua restituzione alla filosofia trascendentale. Alcuni chiarimenti sul rapporto fisica-geometria .....	86
§ 13. Introduzione al problema di <i>Determinismus und Indeterminismus</i> : la struttura apofantica della fisica alla luce della meccanica quantistica. Analisi preliminare del significato di legge statistica....	93
§ 14. La legge statistica come incarnazione perfetta dell'ideale di oggettività della fisica; le relazioni di indeterminazione e l'intangibilità del <i>Kausalsatz</i> (principio di causalità). Critica della concezione cassireriana della classificazione delle relazioni come «enunciati di misura» .....	101
§ 15. Le premesse della filosofia delle forme simboliche: il significato del termine « <i>Zeichen</i> ». Lo « <i>Zeichen</i> » vuole essere una risposta alla questione del nesso ontologico fondamentale in quanto prova a nominare direttamente il rapporto fra pensiero ed essere dal punto di vista della partecipazione. La destinazione etica dell'idealismo.....	110



## PARTE PRIMA: PROLEGOMENI AD UNA STORIA DEL TRASCENDENTALE

### § 1. Introduzione: sulla storia del trascendentale come possibilità di una fisica matematica e sua relazione con la questione generale dell'idealismo e dell'ontologia. Primi cenni a Platone

Un corso sulla filosofia della scienza di Cassirer pone, come avrete capito dalla presentazione che ne ha fatto il prof. Russo, un compito davvero arduo a chi voglia ricavare un'intelligenza esaustiva della questione: per sua natura, difatti, l'epistemologia di Cassirer non si prospetta affatto, e sin dall'inizio, come una semplice riflessione sui modi del pensiero scientifico, sulle questioni in fondo già determinate delle singole scienze positive e relative pertanto ad un dominio oggettuale prestabilito – l'*oggetto* della matematica, l'*oggetto* della fisica ecc. –, come appunto sarebbe lecito attendersi da quello svilimento moderno sotto il cui segno nasce il conio stesso della parola «epistemologia», la quale dunque tradisce in ciò quell'antico e nobile lignaggio conservato nel suo nome. Enunciamo dunque subito una prima tesi peculiare su cui dovremo imperniare tutto il nostro discorso, e che dobbiamo sempre tenere a mente nella nostra esegesi dell'epistemologia di Cassirer, o comunque in generale di quella filosofia della scienza propugnata dagli esponenti della scuola di Marburgo: ciò che si nomina, rispetto all'essenza speculativa di questa scuola, diciamo così, quando si parla di epistemologia, non è una mera riflessione sulle diverse modalità del sapere scientifico, bensì una riflessione che in senso schiettamente kantiano vuole determinarsi come una indagine circa le condizioni di possibilità di una scienza matematica della natura.

Cerchiamo ora di sbrogliare e giustificare la precedente asserzione; a tal fine, prenderemo le mosse da un'analisi critica del concetto di «epistemologia», cui però dovremo dare una direzione particolare.

Il termine «epistemologia» si compone di due parole – ἐπιστήμη e λόγος –, che sin dal principio connotano ed in qualche modo nominano il *fondamento* stesso della filosofia e della sua impresa; ma che cos'è allora questo fondamento inteso in tal modo, che cosa sono l'ἐπιστήμη e il λόγος? Vi dico subito che noi non risponderemo in senso proprio a questa domanda, e forse nemmeno in modo esauriente, giacché, per effondere la nostra risposta della rigosità del pensiero filosofico, ci dovremmo imbarcare in un'impresa titanica, in questa sede comunque non attuabile in tutto e per tutto. Non seguiremo pertanto la via naturale dischiusa quasi immediatamente dalla posizione stessa di questo tipo di domande essenziali, e non faremo pertanto una genealogia sistematica di questi termini, ma tenteremo comunque di far emergere il legame della posizione cassireriana con queste domande, cioè cercheremo di penetrare al loro interno per vie laterali. Procederemo pertanto come segue: 1) porremo in primo luogo una serie di ipotesi relative alla lettura cassireriana dell'«epistemologia»; in ciò facendo (2), dovremo però, in qualche modo, anticipare certe conclusioni, dal momento che di per sé, anche soltanto da un punto di vista meramente storico-effettivo, la filosofia di Cassirer nasce come una riflessione epistemologica sul senso del trascendentale, riflessione che via via dovremmo abituarci a chiamare *epistemica*, per contrassegnare appunto la riflessione cassireriana stessa; dunque (3) tutte queste ipotesi, se viziate inizialmente da un circolo logico nella dimostrazione, dovranno però mostrare la loro validità rispetto alla fecondità del risultato, che in questo caso è proprio l'*ipotesi* di partenza; per meglio specificare, (4) possiamo dire che enunceremo in via iniziale una serie di argomenti relativi alla concezione ed al cuore teoretico pulsante della riflessione epistemologica cassireriana, per mostrare come essa non sia soltanto un'analisi critica del metodo scientifico, ma che in questo pretenda di dire molto di più, in sostanza mostrando come lo stesso pensiero scientifico non sia che una delle risposte possibili, uno dei tanti modi praticabili, per quanto forse quello trasparente per eccellenza rispetto a certi motivi speculativi, di una questione di portata ben più ponderosa. Seguiremo così la direzione tipica delle dimostrazioni per assurdo in geometria, le quali, come noto, partono proprio dalle conclusioni per dimostrare la tenuta o meno delle premesse iniziali.

Lasciavamo trapelare, in prima istanza, che la filosofia della scienza di Cassirer non vuole

intendersi come epistemologia nel senso oggi invalso del termine, e quindi non si lascia mai ridurre ad una riflessione, per quanto importante la si voglia pensare, sulle metodologie del pensiero scientifico. Che cosa allora essa dice, se vuole essere in primo luogo una riflessione circa la condizione di possibilità di una scienza matematica della natura?

Questi termini della questione sono però già schiettamente kantiani, e rispetto a formulazioni già compiute e sistematizzate del linguaggio filosofico, noi dobbiamo rimanere diffidenti. Una delle caratteristiche peculiari di un *sistema* filosofico, il segno incontrovertibile che il sapere filosofico si è sistematizzato, è relativo ad una certa stabilizzazione del linguaggio che avviene all'interno dell'opera di un singolo filosofo, o di una scuola di pensiero, di una tradizione persino ecc.: al riguardo, Ricoeur giustamente metteva in guardia, su questo fatto, in modo peculiare esattamente sul kantismo, dal momento che, mai come nella filosofia critica, si avrebbe l'impressione di una perfezione estrema della lingua, precisione implacabile, dalla quale non sarebbe possibile uscire se non nel modo in cui la si sarebbe raggiunta e posta, ossia in fondo «di colpo»<sup>1</sup>. La prima cosa che dobbiamo fare per incamminarci lungo la via che ci condurrà risposta che vogliamo trovare rispetto alla nostra domanda iniziale è allora fluidificare i termini per cui essa è considerata come *domanda*: vale a dire che se troviamo che la filosofia della scienza di Cassirer non è meramente una epistemologia ma una riflessione circa la condizione di possibilità di una fisica matematica, dobbiamo però mostrare come già porre questa domanda sia frutto di uno spirito filosofico maturo, che in qualche modo ha già scrutato a fondo nelle questioni più spinose del suo sapere. Tuttavia, se l'epistemologia, cioè la riflessione sulla scienza, vuole essere anzitutto, cioè nel suo principio, una riflessione circa le condizioni di possibilità di una scienza matematica della natura, e se però questa riflessione che ha apparentemente la forma di una domanda è in realtà una *risposta*, a cosa essa risponde? Quale domanda originaria si cela dietro questa risposta?

Cominciamo conseguentemente a delineare in via ipotetica i tratti di questa domanda ulteriore e prima che precede l'epistemologia e la sua fondazione cassireriana, ribadendo soltanto nuovamente che sarà lo svolgersi effettivo della riflessione intorno alla scienza a dover confermare dietro di sé i tratti generali della questione.

Il vero problema è che l'epistemologia, nell'ambito della filosofia di Cassirer, non è solamente un aspetto particolare della sistematica generale; e questo vuol dire in primo luogo che io non posso studiarla come sezionandola dall'organismo complessivo. Per ragioni di ordine prettamente sistematico, l'epistemologia in qualche modo riguarda il punto di applicazione stesso della soluzione e della posizione del *trascendentale*; dunque la prima ipotesi (1) è che l'epistemologia non possa essere studiata separatamente dalla questione del trascendentale, che invero deve essere ritenuta fondante e preliminare. Qui per trascendentale non abbiamo ancora bisogno di una definizione precisa, e può andarci bene anche quella manualistica; vi faccio però notare sin da subito il modo in cui già da queste primissime battute viene fatto valere il punto di vista del trascendentale, ossia come qualcosa che vige anzitutto *quid iuris*, come una requisitoria che dopo un *fatto* attestato vuole invero stare però come una fondazione preliminare – anche in senso giuridico, banalmente, se devo ricondurre il caso alla norma devo aver prima posto questa stessa norma con la sua ragione.

Questo legame dell'epistemologia con la forma generale del sistema è esplicitato in diversi punti dell'opera di Cassirer, ed in particolare in uno scritto del 1907 dedicato al problema della matematica – *Kant und die moderne Mathematik* – esso assurge a vera chiave di volta dell'interpretazione e della fondazione della prospettiva trascendentale; per tale motivo, non è lecito separare mai, se non in senso puramente formale e opportunistico dal punto di vista metodologico, il tema dell'epistemologia da quello della fondazione del trascendentale; nello scritto richiamato, Cassirer dice addirittura che se si potesse recidere il legame che lega filosofia critica e scienze positivo-matematiche si smarrirebbe il senso peculiare del trascendentale medesimo.

Vedete perciò come ci troviamo da subito, in fondo già a partire da semplici considerazioni di ordine constatativo, nel nugolo ben più aggrovigliato che sottende proprio all'avvento della pro-

---

<sup>1</sup> P. RICOEUR, *Percorsi del riconoscimento*, Cortina, Milano 2005, p. 65.

spettiva trascendentale. Adoperiamo qui peraltro il termine avvento per denotare come il trascendentale non sia un'invenzione specifica di Kant, per quanto egli naturalmente abbia avuto il merito straordinario di codificarne i tratti per primo in modo programmatico; ma quando Kant scopre il trascendentale, egli non sta affatto avanzando qualche pretesa di novità rispetto alla storia della filosofia, almeno nel senso in cui pretenderebbe di occuparsi di qualche cosa di cui prima di lui non si era a conoscenza, quanto quello proprio di affrontare e risolvere in modo inusitato tutta una serie di questioni che alla filosofia erano del tutto chiare, e su cui essa non aveva mai smesso di interrogarsi. A tal proposito, è molto curioso che proprio con Kant si sia spesso incorsi in un errore simile a quello che caratteristicamente si era compiuto con Aristotele, per quanto questi due filosofi siano stati fra gli esponenti più lucidi della propria generazione nell'effettuazione concreta di una storia della filosofia e della sua importanza trasversale nella definizione stessa dell'ideale del sapere. Questo ovviamente non nel senso che il significato della filosofia risiederebbe nel divenire storico, idea di per sé in fondo vuota, quanto piuttosto nell'accezione secondo cui ogni posizione speculativa risponderebbe ad un disegno più generale che chiami ogni pensatore in causa come una parte di quel disegno, e che quindi concepisca l'intera storia della filosofia effettivamente come un percorso unitario. Seguendo questa falsariga, potremmo persino dire che in filosofia non ci si inventa mai veramente nuove domande, bensì soltanto modi differenti e rinnovati di porre le domande che la tradizione ci ha consegnato.

Lo stesso vale naturalmente nel nostro caso, che ruota ora attorno al compito peculiare di una determinazione preliminare del senso del trascendentale. Abbiamo infatti visto che l'epistemologia cassireriana non può essere studiata separatamente da quest'ultimo problema, poiché essa stessa, in quanto filiazione più o meno diretta della filosofia di Kant, pretende e si autointerpreta come una determinata riflessione sui presupposti del sapere scientifico; in via preliminare, possiamo dire che l'epistemologia di Cassirer vuole essere questo: *una teoria sul senso generale e sulla possibilità della scienza*, intesa come scienza matematica della natura. Nella nostra formulazione è già indicativo il nesso fra «senso» e «possibilità», che non è certo casuale, e che indica invece uno degli attributi peculiari del trascendentale stesso, ossia quella del dover partire dall'effettività di una ragione scientifica per il *fatto* che questa stessa ragione scientifica esista; come vedete, ritroviamo anche in questo caso una circolarità nelle argomentazioni, rispetto alla quale, come era prima e come sarà in seguito, non dobbiamo retrocedere. Si tratta sempre, invece, per usare parole che Cassirer userà a proposito della meccanica quantistica, di imparare a «battere» con maggiore perizia questo stesso circolo, per poterne sbirciare anche gli spiragli più reconditi.

Dicevamo, tuttavia: non possiamo studiare separatamente l'epistemologia, dal punto di vista di Cassirer, poiché per un filosofo critico il legame fra la ragione filosofica ed il sapere scientifico dice direttamente la necessità della posizione del trascendentale, e questo legame è un *fatto*, è stato ad un certo punto storicamente un fatto con l'invenzione della scienza matematica della natura da parte di Keplero, Galileo, Newton ecc. In questo senso, però, non si può non vedere che il trascendentale giunge a regolare una questione gravosa e vecchissima, risalente alla teoria della conoscenza platonica e poi alla sistemazione aristotelica, e che si era trascinata naturalmente fino a Kant, per giungere infine Cassirer appunto: stiamo parlando del rapporto fra la conoscenza matematica e quella filosofica. Emerge qui un primo ordine storico di questioni che dovremo andare a toccare, ingenerato dalla concezione platonica di una teoria matematica del cosmo, così come approntata nel *Timeo*, nonché naturalmente proprio da quella complessa storia che assume a questo punto l'espressione peculiare col quale lo stesso Platone – in verità è Simplicio che gliel'attribuisce – riassume il compito degli astronomi: σώζειν τὰ φαινόμενα, cioè «salvare i fenomeni». Questa locuzione che racchiude in sé il senso di una teoria matematica dei fenomeni naturali è importantissima per avere un quadro limpido della questione che dobbiamo affrontare, poiché dice esattamente quale sarebbe la prestazione peculiare richiesta da Platone all'astronomia; tenete però presente che qui c'è una limitazione di principio fondamentale, che non può rimanere sottaciuta. Quanto diciamo anticipa molte delle conclusioni che potremo trarre solo in seguito, ma dobbiamo appunto osservare una cosa essenziale già a quest'altezza: l'espressione «salvare i fenomeni» sembrerebbe doversi riferire

inizialmente agli astronomi, rigorosamente agli astronomi, e non ad altri, e quindi lascerebbe intendere un riferimento eminente ai fenomeni celesti; e questo invero per un motivo ben preciso, con cui vedremo dovrà far conto proprio il *Timeo*. Nell'ottica platonica, la geometria è geometria dell'ἄει ὄν, del sempre essente, che come vedremo sarà sempre rigorosamente opposto al mondo di ciò che è ἄει ma dal punto di vista della γένεσις; ragione per la quale proprio il *Timeo* si dedicherà ad una soluzione di questa questione, che è fondamentale per il fatto che una teoria matematico-epistemica, cioè stabile, nel senso dell'ἐπιστήμη appunto, del cosmo, possa effettivamente darsi, poiché il cosmo, in quanto generato, sembrerebbe doversi escludere dal raggio d'azione dalla potenza fissativa della matematica stessa. Insomma, la questione sarà questa, come poi vedremo: posto che ho distinto due «generi» di realtà, ossia in ultima analisi l'*ideale* ed il *sensibile*, e posto che devo ravvisare che la vera οὐσία, quella che non si corrompe e non sfuma, che è a suo modo eterna, si trova nel primo di questi due generi, come faccio allora poi ad esigere una stabilità del sensibile al netto di questo presupposto inaggrabile del discorso, ossia l'invenzione dell'idea come essere separato dal sensibile?

Non volevo presentarlo già direttamente così, ma se ho dovuto farlo capirete in che senso poi la questione della conoscenza scientifica sia qui strettamente connessa all'epopea dell'ontologia: la domanda con cui concludevamo or ora il nostro ragionamento relativo al *Timeo*, può essere ritenuta come l'espressione e traduzione più appropriata della forma ontologica della domanda sulla scienza; forma che però, appunto, trasluce come una caratteristica che, se non è preliminare, è certamente contestuale al sorgere della domanda sulla possibilità di una conoscenza scientifica come conoscenza salda della natura. Che peraltro questo sia riflesso direttamente nell'argomentare cassireriano, basti a testimoniarlo il ruolo che lì assume proprio la matematica, la quale conferma il suo ruolo platonico di «*Vermittlung*» fra gli enti e il pensiero dialettico delle idee, come detto in modo incontrovertibile nella *Repubblica*; ma ancora, forse in modo persino più esemplificativo, si può porre mente al *leitmotiv* della stessa epistemologia cassireriana, ovverosia a quel passaggio dalla preminenza della «sostanza» alla «funzione» come motivo dominante della *Begriffsbildung* – col che però vengono incapsulate già decisioni importantissime sulla natura del sapere filosofico, ma di questo avremo modo di dire in seguito –, e proprio al grande libro del 1910, *Substanzbegriff und Funktionsbegriff*, ove tale problema è affrontato in maniera sistematica partendo esattamente da una critica dell'ontologia di Aristotele, imperniata, come noto, sulla preminenza dell'οὐσία nella fondazione dell'edificio categoriale – il che appunto ne farebbe una categoria di rango superiore, in qualche modo nemmeno rigorosamente una categoria, poiché essa sarebbe appunto l'*ipotesi* su cui si reggono ed a cui infine si riducono le altre categorie<sup>2</sup>.

Enunciamo dunque chiaramente, a questo punto, il fatto che studiare l'epistemologia di Cassirer è in realtà impossibile se si dovesse intendere una tale riflessione come separata dalla domanda dalla quale scaturisce ed a cui pure risponde: Cassirer, come in generale gli altri marburghesi, guarda inizialmente alla scienza come ad un momento della storia della verità, ossia come ad un *evento* che risponde a determinate esigenze di questo problema universale. In questo caso si tratta naturalmente della forma trascendentale che assume la risposta a questa domanda, e che parimenti per essere intesa nella sua estensione non può essere considerata soltanto come una risposta qualsiasi fra le altre, ossia dipendente da una scelta dell'interprete, ma sta anzitutto per un vincolo necessario: il trascendentale vuole dire cosa era questa verità sin dall'inizio, e non a caso, nell'ottica marburgese, si parla sempre di una storia dell'idealismo che rimonta sino a Platone, se non addirittura più indietro, segnatamente a Parmenide, ma anche ad Eraclito. A sua volta, il trascendentale si presenta come uno stretto intreccio di momenti che sono separabili solo per agio metodologico ed espositivo, i quali però non dovrebbero mai finire spaiati nella considerazione complessiva del problema. E, tra questi momenti, l'epistemologia gioca un ruolo importantissimo, ma non si deve più pensare che essa sia l'unica questione in gioco. Peraltro, procedendo nei termini generali di un'analisi del trascendentale, si può svicolare a mio avviso anche da tutta quell'annosa disputa circa un *primo* ed un

<sup>2</sup> ARISTOTELE, *Cat.*, IV. Avremo comunque modo di approfondire anche questo.

*secondo* Cassirer, ossia fra un Cassirer marburghese e tutto sommato filosofo della scienza, o quantomeno filosofo neokantiano, e poi l'eterodossia della filosofia della cultura.

Studiare l'epistemologia di Cassirer vuol dire cercare di comprendere il senso della prospettiva trascendentale in genere. Dal canto suo, tale soluzione al problema della verità si compone di quei momenti cui abbiamo già accennato, e che possiamo riassumere come segue:

(1) Rapporto del trascendentale con le scienze esatte, ed in particolare con la fisica matematica, appunto, ovverosia con la questione cruciale della *matematizzazione della natura*;

(2) il riferimento alla questione dell'idealismo, che rimane cruciale, poiché anche dopo le forme simboliche, ed almeno fino a quando si addentrerà nell'antropologia, Cassirer si dichiarerà fermamente *idealista*, come avrà modo di sottolineare nel celebre confronto di Davos con Heidegger;

(3) la considerazione del fatto che, in quanto momento della storia dell'idealismo, il trascendentale continui a rimanere ed a stare nell'ambito della storia dell'ontologia, ossia che esso stesso abbia una valenza ontologica, e che, lo diciamo sin da qui, non sia che una determinata soluzione al problema fondamentale dell'ontologia stessa, da noi inteso come problema del nesso ontologico fondamentale.

Avremo modo di chiarire tutti i passaggi che ora possono sembrarvi oscuri, però mi sbilanciavo qui per farvi notare quale sia la portata di ciò che è in questione e quale compito ci aspetti.

Mi premeva, tuttavia, ancora di più dipingere un quadro della situazione in quel modo, per restituirvi chiaramente, sin dappprincipio, quello che sarà il senso del nostro approccio alla questione. Tenete presente che i tre corni della questione trascendentale che abbiamo individuato, come in realtà già vi dicevo, non sono separabili, ossia possono essere certo studiati separatamente per questioni metodologiche, di opportunità ecc., ma invero, lo vedremo, emerge l'evidenza che ciascuno di questi aspetti si richiami all'altro, che lo coimplichi in un'interrelazione inestricabile. Per quanto ci riguarda, io vi dico subito che il modo in cui ho deciso di affrontare la questione del trascendentale assumerà come punto di vista il primo punto della definizione del trascendentale medesimo, e questo anche per ragioni del tutto ovvie di pertinenza alla materia del corso ed ai testi in esame, materia su cui quindi non mi dilungo ulteriormente. D'altra parte, vedremo come prepotentemente emerge ad un certo punto l'urgenza della questione ontologica, in virtù del fatto, soprattutto, che la scoperta della matematizzazione della natura da parte della scienza moderna sia da collocarsi all'interno della storia dell'idealismo, ossia della fondazione platonica dell'idea e della sua indipendenza rispetto ai sensibili; la scienza moderna – quella che conosciamo a partire da Galileo, per intenderci – non è che un momento di quella complessa storia concettuale dell'idealismo che già aveva previsto come sua possibilità radicale un discorso matematico sulla natura, questione che Platone affronta apertamente nel *Timeo*. Peraltro basta già dare un'occhiata, vi dicevo, anche superficiale, alla tesi più celebre dell'epistemologia di Cassirer, nella sua nuda formulazione ed esplicitazione, per rendersi conto della portata ontologica dell'epistemologia cassireriana.

In questo modo abbiamo però già delineato in grande il percorso che ci toccherà seguire nella nostra ricostruzione del trascendentale, prima di trattare poi specificamente dell'interpretazione cassireriana della teoria della relatività e della meccanica quantistica. Diamo una formula generale alla nostra indagine, cui ci dovremo attenere in seguito; ne diamo una forma inoltre aderente allo spirito del trascendentale medesimo, per cercare poi di far saltare la chiusura di quel vocabolario proprio attraverso una considerazione storica della questione, in particolare reimmettendo nel discorso quei termini classici dell'ontologia su cui il trascendentale pretende di avere un'ultima parola. Questa formula è la seguente: tenteremo una breve storia del trascendentale come *storia della possibilità di una fisica matematica*. Per fare questo, muoveremo da Platone, in cui il problema sembra essere oggetto di una fondazione sistematica, per quanto vi sia da sottolineare che la risposta

più in linea e confacente al moderno che gli antichi danno al problema si trova invero in Democrito e poi nella scienza alessandrina; tuttavia, è forse soltanto in Platone che il problema della possibilità di una fisica matematica è posto in maniera così radicalmente filosofica e teoretica. Dopo Platone, ci occuperemo di delineare una serie di passaggi che ci porteranno ad indagare la questione in particolare in Aristotele ed alla ricezione dei suoi termini in Simplicio, termini che saranno vincolanti per la tutta la tradizione scientifica successiva; ci soffermeremo inoltre sul primo rivolgimento di paradigma in Copernico, per poi scivolare nella questione della fondazione della scienza moderna vera e propria, con l'analisi del punto di vista di Keplero e di Galileo in particolare; giungeremo infine naturalmente a Kant, altra tappa obbligatoria, per chiudere con un'introduzione generale al modo in cui viene impostata la questione nella scuola di Marburgo, riferendoci in particolare a Hermann Cohen, il maestro più influente di Cassirer assieme a Natorp.

In *Was ist das-die Philosophie?*, Heidegger faceva una distinzione fra filosofia e pensiero, e provava a mostrare come di filosofia in senso proprio si potesse parlare solo a partire da Platone; prima di lui, ogni altro filosofo è stato un «pensatore». Non ci soffermeremo naturalmente sul modo in cui Heidegger dimostra la sua tesi, ma ne utilizzeremo tuttavia il tenore esemplificativo, giacché, a mio modo di vedere, qui Heidegger ha, almeno nelle conseguenze, perfettamente ragione. Se c'è un motivo per il quale la riflessione filosofica deve tornare sempre a Platone è perché la filosofia stessa è un'invenzione platonica. In che cosa dovette allora consistere quest'invenzione?

Platone naturalmente non nasce dal nulla, ed è l'erede di una tradizione speculativa già secolare; però rispetto a tale tradizione egli compie un passaggio inusitato, di cui nei suoi predecessori si può scorgere soltanto una traccia. Alludo qui naturalmente alla concezione della filosofia come meditazione sull'*idea*: il mondo delle *cose* e degli *enti* non basta di per sé a fornire una garanzia valida alla costruzione di un sapere oggettivo, e perciò bisogna fare come un salto al di qua di questo stesso ambito *ontico* per esperire invece un'altra οὐσία, diversa da quella delle cose in senso proprio, che pertiene appunto alle *idee*. Tutte le difficoltà millenarie della filosofia nascono e affondano le proprie radici in questo: la filosofia medesima non è altro che questa invenzione dell'*idea* come «essenza» indipendente dagli enti in senso e proprio, in grado di nominare stabilmente proprio quelle cose che allo sguardo dell'uomo non possono che essere inquadrate nell'ambito dell'eternamente transeunte.

Tenete presente d'altra parte lo sfondo storico in cui Platone inventa la filosofia, ossia la Atene del V secolo, e tenete ben fermo che l'impresa platonica non si installa nel vuoto cosmico del pensiero astratto, ma che è anzi innervata nella realtà concreta della città greca, ed in particolare in quella disputa che vede il nascente filosofo scagliarsi contro i sofisti. Il filosofo nasce anzitutto come *nemico del sofista*, quindi, ossia come nemico del *retore*, e questo ha anzitutto una conseguenza peculiare. Detto un po' grossolanamente ma in maniera tutto sommato calzante, il problema che pone il sofista, nella città, è che egli sia in possesso di una τέχνη potentissima, volta nientemeno che alla manipolazione del λόγος: lo sapete, talmente potente che, chiamato in causa, egli si trova in grado di dare diverse dimostrazioni su di uno stesso argomento, altrettanto stringenti e apparentemente vere. È cioè in grado di giocare coi discorsi al punto da riuscire a dimostrare di una stessa cosa che è vera e falsa; il che in fin dei conti è però come non avere fra le mani una reale distinzione fra vero e falso, poiché in questo contesto non esiste un vero criterio di demarcazione fra verità e falsità che non sia l'onorario del sofista stesso chiamato a parlare. Platone, proprio nel *Sofista*, avrebbe soggiunto che in questo caso, dal punto di vista ontologico, il sofista poteva nascondersi addirittura dietro lo stesso Parmenide, in quanto l'equazione vigente fra pensiero ed essere, ed il conseguente interdetto al non-essere, metteva a riparo il sofista proprio dall'essere smascherato: celandosi dietro la legge parmenidea, insomma, il sofista poteva ben dire che ogni cosa che gli usciva di bocca fosse vera, perché se appunto pensare ed essere sono lo stesso, in realtà io non posso pensare qualche cosa non è, dunque nemmeno dirlo. E allora: tutto quello che penso è, quindi tutto quello che dico è in qualche modo vero.

L'esigenza di una ἐπιστήμη nasce qui: si tratta in primo luogo di opporre al sofista un edifi-

cio teorico che scampi dalle grinfie della sua tecnica e delle sue abilità, dei suoi molteplici inganni, per giungere finalmente in possesso di un criterio stabile per costruire una diagnosi differenziale, che permetta cioè di strappare il λόγος ai sofisti e consegnarlo ai filosofi. E lo dicevamo, questo sarebbe stato possibile solo inventando e introducendo a pieno titolo il falso nell'edificio della conoscenza: perché una conoscenza possa essere salda ed oggettiva, deve conoscere la possibilità forte del falso, e soltanto in questa differenza dal falso si potrà dare il vero. Non che naturalmente nell'agone retorico non si conoscesse una tale possibilità: fra le varie divisioni del *Sofista*, p. e., questo carattere dell'«anti-logica» compare eccome; il sofista è a tutti gli effetti un confutatore. Eppure la necessità di una fondazione stabile dell'ἐπιστήμη non si può ritenere conchiusa e confinata per così dire in sé stessa, ma deve fare capo ad un altro discorso più generale, e che in qualche modo permetta di fare un salto al di fuori del λόγος. E questa è la prima conseguenza importante del nostro discorso che troviamo, poiché in effetti esperiamo qui la bontà della lettura nietzscheana, almeno su questo punto, di Platone: che l'ontologia venga fondata sull'ἐπιστήμη, e non viceversa, ha anzitutto questo senso, poiché l'esigenza di un criterio di stabilità della conoscenza conduce alla fuoriuscita dal mero discorso per andare invece incontro ad una necessità di ordine più stringente. Avrete dunque già intuito verso dove si inceda nel cammino segnato dall'ἐπιστήμη, e pertanto ora ci tocca cercare questo terreno di prova cui dovrà essere sottoposto il λόγος per essere indicizzato nei termini dell'ἐπιστήμη.

Dicevamo che, in termini platonici, la filosofia consiste nella fondazione dell'*idea* come «essenza» separata ed indipendente dagli enti, cioè dalle cose: e questo è il primo presupposto su cui si deve erigere l'edificio monumentale di un sapere oggettivo, universale e necessario. Difatti, da buon eracliteo – Platone era stato discepolo di un eracliteo, Cratilo –, Platone sapeva benissimo che la realtà degli enti non è mai identica a sé stessa, che «a chi discende nello stesso fiume sopraggiungono acque sempre diverse» (DK B12), e che insomma già l'evidenza di questo fluire, di questa estrema eterogeneità del mondo delle cose poneva l'esigenza di rivolgersi altrove per ricercare una stabilità del sapere da intendere nel senso dell'ἐπιστήμη. Conseguentemente, per seguire la strada tracciata dall'ἐπιστήμη dovrò incamminarmi per un'altra via che non sia quella inerente agli enti, intesi in questa primissima accezione di enti sensibili. Ed in questo io ho rinvenuto quello che è destinato ad essere il problema fondamentale su cui la filosofia non smetterà mai di affannarsi nei secoli a venire, ed al quale essa poi darà risposte sempre diverse, opererà sempre nuovi tentativi fondativi: si tratta del rapporto che ora deve essere pensato fra questi due tipi di «essenza», perché se è vero che per Platone l'«essenza realmente essente» sarà ad un certo punto soltanto quella dell'*idea*, è pur vero naturalmente che le cose continuano a rimanere *enti*, e quindi pure hanno un'essenza – anche Kant nei *Prolegomena* ribadirà che l'idealismo non mette mai in dubbio l'essere delle cose. Al riguardo ci aveva visto benissimo Lotze, che nella sua *Logik*, prima parte di un incompiuto *System der Philosophie*, aveva richiamato l'attenzione proprio sul fatto che le grandi difficoltà circa l'interpretazione di queste primissime e fondamentali posizioni dell'ontologia erano state ingenerate dal fatto che Platone aveva una sola parola per indicare l'essere sia delle idee che delle cose, che era appunto οὐσία.

Secondo lo stesso Lotze, tuttavia, sin dall'inizio sarebbe stata chiara in Platone proprio l'indipendenza dell'*idea* dalla cosa, dal semplice ente, talché per *idea* doveva venir presa non tanto un «essenza» separata nel senso di un altro ente simile alle cose che ne risultasse come una specie di duplicato, come un'altra cosa soltanto chiamata *idea*, e bensì individuava quest'essenza nel suo valore, nella sua validità (*Geltung*), che quindi come essenza è del tutto peculiare rispetto all'essenza delle cose. Lotze dice chiaramente:

La verità che Platone intendeva insegnarci non è altro che quella che siamo andati testé esprimendo, cioè a dire, la validità delle verità in quanto tali, a prescindere dalla questione se possano essere stabilite, in relazione a qualche oggetto del mondo esterno, come il *suo* peculiare modo di essere. Il significato perennemente identico a se stesso delle

idee che sono sempre ciò che sono, non importa se ci siano o meno cose che per partecipazione le rendono manifeste in questo mondo esterno, o se ci siano menti che, pensandole, ne attribuiscono la realtà di evento mentale<sup>3</sup>.

Il passo è molto chiaro, e noi lo abbiamo citato perché dovete tenere presente il fatto che la *Logik* di Lotze, edita nel 1884, ha per lo sviluppo dello spirito filosofico della Germania un'incidenza mastodontica, che non va a toccare solo il neokantismo, ma anche, tanto per dirne una, Heidegger stesso, che avrebbe stimato il libro di Lotze come uno dei capisaldi del pensiero filosofico. Heidegger però prenderà una strada diversa nella sua interpretazione dell'idea, ma naturalmente qui non possiamo dire molto al riguardo; ci dobbiamo invece soffermare proprio sull'interpretazione di Lotze, che è allineata almeno in principio alle posizioni coheniane, che in quegli anni sono in formazione, e che poi andranno a combaciare per larghissimi tratti proprio col Platone di Marburgo.

Dicevamo, nonostante Platone abbia avuto un solo nome per indicare l'essere delle idee e quello degli enti, cioè οὐσία, sarebbe stato chiaro che nel riferimento di questo termine alle idee si doveva intendere qualcosa di molto diverso rispetto alla relazione con gli enti; e questo innanzitutto perché gli enti non sono autoidentici, ma lo sono soltanto le idee. Le idee dunque devono essere separate dai sensibili, perché se si trovassero fra i sensibili sarebbero destinate alla corruzione, e dunque non sarebbe più possibile fondare l'ἐπιστήμη. Dal momento che le idee sono e sono diversamente rispetto agli enti, però, sorge il compito precipuo di specificare e dire qualcosa su questo loro essere, per scongiurare tutti i fraintendimenti. Ebbene, il fraintendimento principale è qui questo: che l'essere delle idee venga concepito appunto come del tutto consimile all'essere delle cose, come se i due tipi di esseri siano omologhi. La direzione che invece imprende Lotze – e che sarà grosso modo anche quella della scuola di Marburgo – è esattamente quella di mostrare come l'indipendenza dell'idea dica certamente un essere dell'idea, ma che a questo punto l'essenza di questa idea sarà del tutto particolare, poiché non si potrà intendere l'idea, pur possedendo essa una οὐσία, ed anzi essendo l'οὐσία per eccellenza, un ente come gli altri. Così qui viene a crearsi una prima volta in modo sistematico un concetto filosofico di *trascendenza*, per cui esisterebbe un mondo delle idee opposto al mondo delle cose.

Il compito di Platone doveva divenire allora quello di pensare ad un collegamento fra questi due mondi, se l'idea doveva ancora svolgere la funzione essenziale che doveva avere e per cui in fondo era stata inventata, ossia quella di fondazione dell'ἐπιστήμη. Ma come si ricollega tutto questo nucleo argomentativo proprio al problema dell'ἐπιστήμη ed a quel salto, paventato, che era necessario fare fuori dal λόγος, inteso come mero discorso, per neutralizzare le pretese del sofista medesimo e fondare un sapere stabile che non si limitasse semplicemente a chinare il capo di fronte al nascere, crescere e perire di tutte le cose?

## § 2. Prosecuzione dell'analisi del problema in Platone e sua fissazione in Aristotele: il compromesso di Gemino

Prima di affrontare specificamente la questione di una scienza come fisica matematica in Platone, cerchiamo di ricapitolare quanto detto la volta scorsa sui presupposti della nostra indagine e poi sulla filosofia platonica in genere, poiché naturalmente soltanto all'interno di questa cornice è possibile apprezzare compiutamente il tentativo platonico di pensare ad un discorso matematico sulla natura – tentativo che non a caso anche cronologicamente è terminale rispetto all'*iter* platonico.

Abbiamo detto che non è possibile studiare l'epistemologia di Cassirer separatamente dal complesso della filosofia cassireriana, poiché proprio il sistema che questa filosofia vuole essere deve essere interpretato anzitutto rispetto al suo legame con l'evoluzione storica delle scienze esatte: in quanto la scienza è il campo in cui la ragione si oggettiva, la filosofia deve rivolgersi sempre al momento di questa obiettivazione, cosa che, detto qui per inciso, individuerà proprio quella preliminarità che rispetto alla scienza le sarà sempre precipua – ma questo lo vedremo meglio in segui-

<sup>3</sup> H. LOTZE, *Logik*, tr. it., p. 989.

to. In ogni caso, stante questo legame strutturale che deve intercorrere fra il sistema filosofico ed il sapere scientifico, non si può mai intendere l'epistemologia come uno studio particolare delle metodologie effettive usate nell'ambito delle scienze positive, poiché ovunque sarà invece sotteso sempre qualcosa di più grosso, ovverosia esattamente il lavoro della ragione in generale. Giungevamo pertanto alla conclusione che si potesse e si dovesse studiare l'epistemologia di Cassirer sempre e soltanto sullo sfondo dell'impresa speculativa complessiva che la sorregge, vale a dire la questione del trascendentale, e a come essa si erge ad un certo punto ad atmosfera di fondo dello stesso problema della verità. A questo riguardo, dicevamo anche che, così come in realtà tutte le grandi invenzioni ed interpretazioni filosofiche, il trascendentale non è semplicemente un'invenzione di un singolo pensatore, bensì la verità che era sempre stata lì a disposizione, a portata di mano, e che però mai nessuno era riuscito a scorgere; la questione del trascendentale è la verità che avremmo potuto sempre scoprire e di cui però non ci siamo mai resi conto, ed a dispetto della quale pure, dopo averne appurato l'esistenza, non ci si potrà più nascondere.

Abbiamo inoltre individuato tre aspetti peculiari attorno ai quali la definizione del trascendentale è imperniata, ossia appunto (1) la questione della possibilità di una fisica matematica, (2) il suo riferimento alla fondazione dell'idealismo e così (3) la sua relazione con la tematica dell'ontologia. Ora come ora mi rendo conto che, nonostante quanto abbia provato a dirvi, si tratterà per voi di una serie di circostanze abbastanza sconnesse, ma spero che le analisi successive vi sottoporranno all'evidenza contraria: noi partiremo e seguiremo la questione del trascendentale a partire dalla sua declinazione secondo il primo degli aspetti precedentemente enucleati, ma ci vedremo da subito costretti a fare i conti con la questione dell'idealismo e dell'ontologia, giacché in Platone stesso la possibilità di una fisica matematica emerge solo alla fine di tutto il discorso sull'ἐπιστήμη, le idee e le cose; vale la pena infine anche farvi notare, a questo punto, che per ἐπιστήμη non si debba intendere limitatamente soltanto la scienza matematica, ma un sapere in generale saldo delle cose, che sia appunto ἐπί, cioè sopra di esse in quanto capace di abbracciarle stabilmente. Dunque è la fisica matematica che è una forma di ἐπιστήμη e non viceversa. Impostiamo però ora finalmente il discorso su Platone, e proviamo a vedere quali sono le sue principali diramazioni, dapprima all'interno dello spirito greco e poi balzando al momento liminare che vede la nascita della scienza moderna della natura.

Perseguendo il suo tentativo di fondazione dell'ἐπιστήμη come quella scienza oggettiva da opporre al relativismo sofistico, alla pretesa del sofista di dire ogni volta e sempre la verità, Platone s'imbatte nella scoperta dell'idea come di quell'istanza separata rispetto agli enti sensibili che sola può essere ritenuta passibile del vero essere: soltanto l'ideale è il veramente essente per Platone. Come saprete, per l'ontologia platonica, l'ente sensibile, rigorosamente parlando, può essere solo μὴ ὄν, vale a dire non essente, dal momento che di veramente essente c'è appunto soltanto l'ἰδέα. Ma in questo, se si rimane a questo, si andrebbe incontro ad un fraintendimento peculiare del platonismo, cui lo stesso Nietzsche era per la verità andato incontro quando sottolineava strenuamente la svalutazione che in questo modo Platone avrebbe operato del «mondo apparente», ossia proprio del mondo delle cose. Qui dobbiamo infatti ricordarci che oltre alla definizione del concetto e della sfera etica, problema che come vedremo pure sarà ad un certo punto determinante, e che in qualche modo rappresenterà l'ipoteca stessa dell'idealismo, l'idea riveste una funzione affatto positiva rispetto alla dicibilità del mondo delle cose, esattamente perché è la garanzia sulla quale Platone intende revocare, quantomeno parzialmente, la caducità del «diveniente», del «generato», in favore di una stabilità, che però in quanto tale, come detto, dovrà essere a questo punto di rango differente alla sensibilità.

Come potrete intuire, tuttavia, già descritto brevemente questo compito sembra presentare una serie di difficoltà notevoli, sempre inerenti al problema della partecipazione, a come cioè appunto si connettano cose e idee: come può infatti veramente darsi una partecipazione fra qualcosa che è sempre essente e che in termini rigorosi è ciò che unicamente vi è di essente, e qualcosa che invece appartiene al regno delle cose, cioè della γένεσις, che rispetto a questo veramente essente è persino μὴ ὄν?

Platone affronta la questione nel *Timeo*, e la risposta a questa domanda costituisce il *fatto* stesso che dà il là alla possibilità di un discorso matematico sulla natura. Vedremo in particolare quale sarà il prezzo che un tale discorso dovrà rispettare all'interno della filosofia di Platone, e dovremo stare molto attenti a ciò, giacché qui si stabiliscono dei limiti e delle esigenze fondamentali per tutta la storia della filosofia a venire.

Il discorso di Timeo, che si proporrebbe di indagare proprio il problema dell'astronomia – all'epoca l'unica vera e propria scienza paragonabile al nostro concetto di una scienza matematica della natura –, fino poi a giungere ad un discorso sulla «natura dell'uomo», muove da un presupposto chiaro, che ricalca in tutto e per tutto la conoscenza platonica: «Questo dunque, secondo la mia opinione, è ciò che bisogna innanzitutto distinguere: cosa è ciò che sempre è (τί τὸ ὄν ἀεί), senza avere generazione, e cosa è ciò che sempre diviene, senza mai essere (... καὶ τί τὸ γιγνόμενον μὲν ἀεί, ὄν δὲ οὐδέποτε)? L'uno, certo, si coglie con il pensiero e se ne può rendere conto razionalmente, poiché rimane sempre identico a se stesso; l'altro, dal canto suo, è oggetto dell'opinione deriva dalla sensazione di cui non si può rendere conto razionalmente, poiché si genera e si corrompe e mai è realmente»<sup>4</sup>. Si tratta, come vedete, di un rapido ma conciso riepilogo dei presupposti di fondo della stessa teoria delle idee, del tutto in accordo con quella che ne era stata forse l'esposizione più dettagliata che fino ad allora Platone ne aveva fornito, cioè quella presente nella *Repubblica*, su cui in seguito ritorneremo diffusamente; per la verità, abbiamo qui a che fare persino con una versione ridotta e meno problematica dell'assunto di fondo della teoria delle idee, giacché non siamo in presenza del complesso delle divisioni della *Repubblica* medesima, bensì soltanto di quella generale fra il regno delle idee e l'ambito della γένεσις. Vi ricordo che Timeo era stato chiamato a tenere un discorso sull'origine del cosmo, e dunque la grande difficoltà che gli si presenta è in realtà questa: posto che noi abbiamo da un lato il regno del «pensiero», cioè delle idee, che è l'unico che è sempre perché non è nella sensibilità, non ha la stessa essenza che hanno gli enti sensibili, che cosa ne è quando noi dobbiamo provare a fare un discorso su qualcosa che è invece manifestamente parte del mondo sensibile? Che cosa succede quando noi proviamo ad applicare l'idea veramente al mondo di ciò che è il «sempre generato senza mai essere essente»?

La risposta a queste domande deve tenere conto dei crismi fondamentali della teoria platonica dell'ἐπιστήμη, appunto; questo è il senso della premessa di Timeo. Noi qui non ripercorreremo di pari passo tutto il ragionamento di Timeo, ma ci soffermeremo soltanto, diciamo così, sulla sua conclusione e sull'ultimo momento attraverso cui Platone ne dà conferma.

Dicevamo che, nella misura in cui il discorso matematico sull'origine del cosmo deve tenere fronte ai presupposti della teoria platonica, incorro da subito in una specie di *petitio principii*: posso davvero dire ciò che «sempre diviene» attraverso ciò che «sempre è»? Non andrei incontro per questo ad una svalutazione dell'autoidentità dell'idea, poiché alla fine la troverei svilita proprio nell'ambito del sensibile? Già il vecchio Parmenide, nel dialogo omonimo, aveva posto un'obiezione simile al giovane Socrate riguardo a questo fatto, in particolare facendo notare come l'autoidentità dell'idea rischiasse di andare in frantumi nella molteplicità delle cose che dovevano partecipare dell'idea e dirsi secondo il tenore di quell'unica idea – p. e. le molte cose grandi rispetto all'unica idea del grande. D'altronde in questa situazione io non posso né sollevare e ricalcare quest'unità dell'idea in modo esasperato, cioè non posso sollevare l'idea in un ambito totalmente estraneo agli enti, poiché a questo punto avrei creato uno strumento del tutto inutile di indagine della realtà e dell'essere, e dall'altro non posso nemmeno dire che l'idea è nella cosa, perché a questo punto non esisterebbero più le cose, l'idea le fagociterebbe del tutto, ed esisterebbero paradossalmente solo pensieri. Abbiate ben presente il fatto che questi sono problemi che Platone ha esplicitato tutti, in particolare proprio nel *Parmenide* sopra richiamato.

A questo punto la mossa di Platone diventa questa: dire finalmente ed in concreto la partecipazione fra idee e cose sulla base di un compromesso che possa da un lato salvare l'autoidentità e l'unità delle idee e, dall'altro, tenere però salvo il mondo degli enti. In *Timeo* 29c 3 si pone la pro-

<sup>4</sup> PLATONE, *Tim.*, 27d 5 e sgg.

porzione aletico-ontologica fondamentale per aprire una breccia in questo coacervo di determinazioni: ὅτιπερ πρὸς γένεσιν οὐσία, τοῦτο πρὸς πίστιν ἀλήθεια (l'essenza è rispetto alla generazione nello stesso rapporto della verità rispetto alla credenza). Vedete che dunque qui c'è una linea continua fra verità ed essenza e poi dall'altra parte fra credenza e generazione, cosa che rispecchia del tutto la sistemazione della *Repubblica*; la *Repubblica*, però, indicava anche come la διάνοια, cioè il ragionamento matematico, stesse esattamente a mezzo fra l'ambito della νόησις e quello pertinente agli enti, segnando qui uno dei ritornelli speculativi per eccellenza dell'idealismo, ancora naturalmente presente in Cassirer, se nel suo sistema trascendentale la matematica è ancora «*Vermittlung*» fra *Denken* e *Sein*, ovverosia «mediazione» fra pensiero ed essere. Ebbene, esattamente in rispetto di tutto questo, un discorso che perseguisse la stabilità rispetto a ciò che stabile non è per definizione, cioè nella sua essenza, dovrà scendere per forza a patti con quest'ultimo, e non potrà per tale motivo essere realmente vero fino in fondo: Platone sta quindi facendo dire a Timeo che il discorso matematico sulla natura non può essere vero come è invece vero un discorso che parli solo di idee, perché in questo caso io devo misurarmi con la γένεσις, ciò che per definizione non è indicizzabile di per sé in una stabilità. Platone conia così infine una formula che racchiude lo statuto di questo discorso: εἰχῶς λόγος, «discorso verosimile». Questo abisso fra l'idea ed il sensibile, per una scienza matematica della γένεσις, non è infatti mai veramente esauribile, giacché per i sensibili la stabilità dell'οὐσία non può essere posta così come essa invece vale proprio per l'idea. Da questo momento in poi, per tale scienza del divenire, dovrà essere pensata una verità in certo qual modo soltanto relativa, per quanto comunque essa possieda un probante grado e stato di «necessità»<sup>5</sup>; in questo senso, la verità del cosmo è una verità che vige al *limite* dell'identità esatta dall'idea, ma che d'altronde, coinvolgendo in questa definizione la γένεσις, il perenne mutare dei fenomeni, non può mai ergersi autoidenticamente come l'idea.

Prima di vedere come Platone attui concretamente il suo progetto, diciamo subito quale sia la sua conseguenza peculiare dal punto di vista ontologico, perché quando andremo a trattare la questione della distruzione del *Ding*, cioè della cosa singola, nell'ambito della riflessione cassireriana, troveremo che la cosa non suonerà come nuova. Specificheremo poi meglio che non si tratta mai di cancellare direttamente le cose, poiché lo stesso Kant nei *Prolegomena* avverte che non intende certo autorizzare, col trascendentale, l'assurda credenza che le cose non esistano<sup>6</sup>, ma ora possiamo lasciare che la cosa passi in modo un po' brutale. Vi dicevo: alla luce della dottrina platonica, una può essere rigorosamente soltanto l'idea, giacché è l'unico genere che risulta passibile delle determinazioni del τόδε e del τοῦτο, mentre l'unità della determinazione sottesa al cosmo è ora invece denominata da Platone col termine τοιοῦτον, che noi possiamo tradurre approssimativamente con l'espressione: «ciò che è tale», ossia qualcosa che ha una unità, una passibilità di determinazione come esser-questo che è soltanto relativa: l'unificazione del questo, cioè in ultima analisi dell'ente, vedete, qui non può essere intesa in senso rigoroso, giacché innanzitutto una è soltanto l'idea, e perché poi invero il mondo degli enti è anzitutto un mondo al plurale, cosa di cui pure nella *Metafisica* di Aristotele si trova ancora traccia: Τὸ ὄν λέγεται πολλαχῶς... τὰ δ'ἄλλα λέγεται ὄντα (l'ente, l'essente si dice molteplicemente... le altre cose si dicono enti). Già qui, dunque, sarebbe scritto in un certo senso quel trapasso dell'ente nel *Gegenstand* che sarà proprio della scienza, in quanto qui ente non è anzitutto la cosa, questa cosa qui che ho davanti, sott'occhi e sotto mano, ma l'unità minima che regola e rimane invariabile nelle diverse forme dell'apparenza, del φαντάζεται.

<sup>5</sup> Cfr. per esempio con ivi, 28a 4-6.

<sup>6</sup> «Poiché questo da me così detto idealismo non riguarda l'esistenza delle cose [...], poiché non mi è mai venuto in mente di dubitar di essa, ma riguarda soltanto la rappresentazione sensitiva delle cose, alla quale prima di tutto appartengono spazio e tempo, e di questi e quindi in generale di tutti i *fenomeni* io ho soltanto dimostrato: che non sono cose (ma semplici modi di rappresentazione) e neppure determinazioni appartenenti alle cose in sé. Ma la parola "trascendentale", che da me non vien usata mai a significare un rapporto della nostra conoscenza con le cose, ma soltanto con la *facoltà conoscitiva*, doveva impedire questa falsa interpretazione» (I. KANT, *Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik, die als Wissenschaft wird auftreten können*, Anm. III, tr. it. di P. Carabellese, *Prolegomeni ad ogni futura metafisica che potrà presentarsi come scienza*, Laterza, Roma-Bari, 2007<sup>4</sup>, oss. III, pp. 91-93).

Ma ci chiedevamo: come risolve Platone nel concreto la questione? Quali sono i mezzi attraverso cui egli si spinge per andare a fondo nella questione?

Anzitutto attraverso il mito del demiurgo, su cui però non ci soffermeremo; ci basti qui solo far presente un fatto, e cioè che il demiurgo plasma l'universo, cioè il mondo della γένεσις, non dal nulla, bensì proprio a partire dalle idee, che in questo caso valgono nell'accezione di παράδειγμα, ossia di modello. Le idee sono il sempre essente anche per questo motivo, poiché esse sono non solo prima delle cose, ma anche prima della divinità che plasma il cosmo. Vedete quindi che, ovemai vi fosse il bisogno di sottolinearlo, l'opera del demiurgo non può affatto essere intesa come una *creatio ex nihilo*. In secondo luogo, fatto per noi più interessante, la partecipazione fra l'ambito ideale del sempre essente e quello del generato avviene attraverso l'istituzione di un terzo genere di realtà che si affianca a questi due, e che Platone denomina col termine χώρα. Tale lemma è generalmente reso in italiano con «spazio», traduzione che può anche andar bene, se però ci si concentra sulla parentela che in greco sussiste fra questo termine e l'avverbio χώρις, quel «separatamente» che deve segnare la differenza ontologica fra le idee e gli enti sensibili; vedete perciò che, seguendo questa chiave di lettura, afferriamo quasi immediatamente il senso più pregnante di questo particolare «spazio» platonico. Questo terzo genere è infatti pensato da Platone né come qualcosa di esattamente ideale né come qualcosa di solamente materiale, poiché pur essendo materiale esso non possiede una forma, che si riscontra soltanto quando intervengono giustappunto le «forme e i numeri». La χώρα, trovandosi a metà strada fra il ciò che è sempre dell'idea ed il ciò che è sempre generato degli enti sensibili, percorre ed in effetti incarna perfettamente la partecipazione, ma, in quanto puntello di questa, essa non può essere né qualcosa di solamente ideale né qualcosa di eminentemente materiale. Vedete che dunque è qui espressa una tensione fra l'idea e la cosa, fra il mondo del pensiero e quello dell'essere, che è esattamente il senso in cui noi leggeremo il problema dell'ontologia come questione del nesso ontologico fondamentale, ossia sempre come tema del rapporto fra pensiero ed essere, λόγος e ὄν, e mai come una questione dell'essere in senso assoluto. Ad ogni modo, è importante sottolineare con forza questo tipo di soluzione platonica, dal momento che essa penetrerà grossomodo anche nell'edificio kantiano, ed in particolare alla sua base nell'*Estetica trascendentale*, quando Kant penserà per l'intuizione un ruolo del tutto assimilabile proprio alla χώρα, in quanto, al netto di tutto ciò che naturalmente è cambiato da Platone a Kant, pur tuttavia l'intuizione continua a nominare quest'esigenza partecipativa fra pensiero ed essere, ed anzi intende farlo in modo ancor più radicale ed esente, diciamo così, da errori, di quanto non fosse avvenuto proprio in Platone. Vi basti pensare anche soltanto alla definizione più scolastica di intuizione, quella con cui appunto si apre l'*Estetica* stessa e che la intende come quel tipo di conoscenza immediatamente presente al suo oggetto; vi renderete conto che qui si tenta di nominare esattamente il movimento partecipativo dell'ideale con un oggetto, per quanto ci guardiamo a quest'altezza di dire cosa sia questo «oggetto» della conoscenza in Kant.

Ricapitolando e traducendo l'esito del nostro discorso rispetto alla domanda circa la possibilità di una scienza matematica della natura: Platone pensa la fisica matematica come εἰχῶς λόγος perché essa deve avere a che fare con la γένεσις, ovvero con enti generati che in quanto tali fanno parte del secondo genere di realtà, di ciò che appunto sempre diviene. Se la fisica matematica, cioè se un discorso comunque dianoetico sulla γένεσις potesse essere *vero* fino in fondo, non vi sarebbe più alcuna differenza fra le idee e le cose: in una situazione di tal fatta, ci sarebbero solo due soluzioni, altrettanto assurde ed inconsistenti, per cui esisterebbero soltanto idee oppure soltanto cose. Per tale motivo, la fisica non può assurgere alla verità delle idee: essa deve provare a dire la verità sui fenomeni attraverso la matematica tenendo ben presente che il suo scendere dal piedistallo del *logico* puro per sporcarsi nel fango del divenire rappresenta un prezzo da pagare che deve essere sempre tenuto a mente e che condiziona lo statuto stesso del suo λόγος, che invero però ne rappresenta l'autentica e più indispensabile condizione. Solo a patto, difatti, di questo vincolo, è possibile la fondazione della filosofia e della scienza, soltanto sulla base di questa premessa è possibile una scienza del vero in quanto è stata scoperta la possibilità della falso.

Prima di vedere cosa accade a questa sistemazione nelle epoche successive, cerchiamo di

evadere anche l'ultimo obbligo che ci lega per adesso a Platone, ossia far vedere come qui la fondazione di una scienza matematica del cosmo in qualche modo soddisfi e sia in linea con la caccia al sofista.

Dicevamo che per fondare l'ἐπιστήμη ed opporla alla τέχνη sofistica, Platone aveva alluso alla necessità di fare un salto al di qua della prospettiva sofistica stessa, che in fin dei conti rimaneva ancora all'ambito meramente logico e discorsivo della fondazione della verità – e questo è, detto fra noi, anche il motivo per cui la seconda parte del *Parmenide* ha quell'esito così tanto aporetico, appunto perché si è svolta soltanto sul piano del discorso –: in questo modo, tuttavia, non si sarebbe mai entrati in possesso di un criterio veramente ultimo per costruire quella scienza stabile, giacché non si sarebbe mai potuto padroneggiare un principio distintivo che permettesse di discernere il vero dal falso. La verità deve sapersi mettere alla prova se vuole essere davvero una verità, altrimenti sarebbe più vile della peggior menzogna. Ebbene, qual è il criterio che Platone nel *Sofista* indica come decisivo al riguardo? Lasciamo che a rispondere sia lo stesso Platone:

Quando gli darai questa risposta, parlando di qualcosa che si produce negli specchi o in oggetti modellati, riderà delle parole che tu gli avrai rivolto come se vedesse, facendo finta di non sapere nulla né di specchi né di acqua né, in assoluto, della vista, e interrogandoti, invece, esclusivamente sulle conseguenze del tuo discorso<sup>7</sup>.

Questa battuta viene pronunciata dallo Straniero, e giunge al termine della caratterizzazione della τέχνη sofistica come una tecnica produttrice di apparenze; ebbene, secondo Platone, il sofista a tutto questo risponde rinchiudendosi nel discorso, ossia disconoscendo quella che invece sarebbe l'evidenza proveniente dalla vista. Perciò capirete come qui il distinguo fra il filosofo ed il sofista è anzitutto raggiunto per il tramite della considerazione della vista, la quale non a caso diviene il senso dominante del filosofo: il filosofo, per arrivare all'ἐπιστήμη, deve aprire gli occhi, poiché è l'unica cosa che in realtà gli permette di costruire un sapere che non giochi solamente coi discorsi, ma che sia invece in grado di avere a che fare con le cose, con gli enti.

Facevo quest'accenno al *Sofista* proprio per farvi capire come avvenisse il perseguimento di questo sogno dell'ἐπιστήμη, e per confermare poi in secondo luogo tutto quell'intreccio fra la questione epistemica e quella ontologica, dal momento che il criterio ultimo di fondazione dell'ἐπιστήμη risulta essere proprio il confronto con lo sguardo che misura le cose, per quanto poi questa misura dovesse essere sottoposta ai limiti prescritti dal *Timeo*, che con molta onestà tracciava un quadro generale delle conseguenze di tutto il discorso platonico, almeno per la parte vertente sul lato della natura. Vi dicevo questo, insomma, per cercare di saggiare la consistenza del legame fra quel «salvare i fenomeni» e poi la concezione generale di un discorso matematico sulla natura, poiché l'esigenza di forgiare in ultimo l'ἐπιστήμη nella fornace dell'ontologia fa sí che naturalmente anche la questione del discorso matematico sulla natura assuma tratti caratteristici, che in un qualche modo deviano la lettera stessa del testo platonico.

Platone aveva affrontato la questione dell'astronomia in senso stretto almeno in altri due luoghi, uno precedente e l'altro più o meno contemporaneo al *Timeo*, cioè nella *Repubblica* e nelle *Leggi*; in entrambi i casi, l'astronomia veniva considerata come un mezzo di avviamento alla dialettica, e dunque sembrerebbe che per essa si debba rinvenire soltanto un valore ausiliario alla filosofia in senso proprio. P. e. nella *Repubblica* la scienza del calcolo serve a «facilitare quella conversione dell'anima dal mondo della generazione alla verità ed all'essenza» (*Resp.*, VII, 525b-c), così come nelle *Leggi* essa ha un alto valore pedagogico, poiché lo studio della commensurabilità delle grandezze viene messo direttamente in relazione col prototipo della città e dell'educazione platonica (*Nom.*, VII, in part. 819a e sgg.). Il punto è che però il *Timeo* sembra dimostrare pure un altro fatto, che in qualche modo in questa concezione standard dell'astronomia rischia di essere trascurato, ovvero che la possibilità di una scienza matematica della natura è direttamente connessa all'ontologia poiché essa incarna lo stesso movimento che fa il filosofo per fondare l'ἐπιστήμη quando questi pretende, rispetto al sofista, di cercare una verità stabile ed oggettiva attraverso la vi-

<sup>7</sup> PLATONE, *Soph.*, 239e 5 e sgg.

sta e non soltanto attraverso il discorso. Ed in effetti la scienza del cosmo questo lo fa: essa deve guardare al mondo della generazione e delle cose in modo rigoroso; se certo il *Timeo* ci fa capire che il tenore di questo λόγος non può essere lo stesso di quello che riguarda solo le idee, altrettanto perspicacemente ci lascia intendere l'ineluttabilità dell'orientamento dell'ideale al mondo sensibile e fenomenico. Si tratta di un aspetto importantissimo del nostro problema, poiché da qui, da questo ordine problematico minimo e fondamentale, la fisica, la fondazione teorica di una fisica matematica non si allontanerà mai.

Lo scopo della fisica matematica è pertanto espresso in modo puntuale e senza sbavature dall'espressione che Simplicio, nel commento al *de Coelo* di Aristotele, attribuisce classicamente a Platone: «Platone ammette in generale che i corpi celesti si muovono di moto circolare, uniforme e costantemente regolare; egli allora pone ai matematici questo problema: quali sono i movimenti circolari, uniformi e perfettamente regolari che conviene prendere come ipotesi per poter salvaguardare le apparenze presentate dai pianeti?»<sup>8</sup>. Vi faccio di nuovo notare che il discorso sulla possibilità di una fisica matematica in seno alla filosofia platonica deve misurarsi appunto concretamente con l'astronomia, poiché in realtà è soltanto in questa disciplina che nella Grecia classica noi possiamo riconoscere qualcosa di antesignano al nostro concetto di fisica matematica; insomma, se sappiamo quale sia in generale la fondazione teoretica di un discorso matematico sulla natura come «discorso verosimile», pur tuttavia non possiamo con ciò esimerci dall'andare a cercare cosa concretamente poi avvenisse nella pratica scientifica vera e propria. Peraltro, aggiungo anche che non è un caso che soltanto l'astronomia fosse diventata una scienza matematica, al tempo, giacché vedremo che poi il grande impedimento ad uno sviluppo di una scienza matematica della natura era ingenerato proprio dal presupposto, prima platonico ma poi soprattutto aristotelico, di concepire qui per natura l'intero ambito dell'essere, ossia non solo il movimento traslatorio di cui si occupa in effetti la fisica moderna, ma anche tutto quel movimento essenziale che è connaturato p. e. alla generazione di un ente, al suo venire all'essere come questo essente. Dunque il puro movimento, la pura «traiettoria», diremmo in termini meccanici, poteva essere detto in senso rigoroso soltanto del τὸ πᾶν e di quel corpo che rispetto alla propria essenza manifesta la perfezione del moto circolare<sup>9</sup>; e vedremo a breve appunto come questa sia in realtà la grande limitazione contro cui la possibilità di una vera e propria fisica matematica viene a cadere, giacché in questo caso essa si farebbe prescrivere l'intelligenza del movimento appunto da considerazione circa l'οὐσία di qualche cosa, perdendo così di vista il movimento in quanto tale, in qualche modo persino precludendoselo – confondendo cioè l'οὐσία dell'ente con quella dell'idea. Tutto quello che a quest'altezza vi parrà così ellittico, vi sarà comunque più chiaro in seguito. Cerchiamo a questo punto di impostare su basi maggiormente salde il nostro discorso finora un po' rapsodico sull'astronomia; proviamo segnatamente a capire, stante l'idea fondamentale dell'εἰχῶς λόγος, quale sia il rapporto reale che sussiste fra l'astronomia, come teoria matematica dei fenomeni celesti, e la verità di cui ci parlano le idee.

I movimenti degli astri devono essere in qualche modo riprodotti, o meglio, *ricostruiti* secondo i dettami della geometria, ma, in ciò, la prova del nove per la veracità di queste costruzioni, la quale è certo di per sé indipendente, sta però nel fatto che attraverso di esse si riesca effettivamente a rendere conto, a salvare ciò che appare. In poche parole, se ciò che appare non è salvato dalle costruzioni matematiche, bisogna procedere diversamente, inventarsi una nuova ipotesi geometrica che rabberci le sbavature esistenti e che fissi le incongruenze precedenti. Come si vede, l'intero gioco si regge qui sulla distinzione e la distanza fra il fenomeno e la costruzione geometrica, la cui verità, come detto, è indipendente dal fenomeno stesso, ma la cui autosussistenza è tale proprio per poter misurare su di esso questa sua verità, per far sí che il suo sapere non sia semplicemente una tecnica discorsiva il cui valore di verità ultimo non possa che alla lunga sfociare in uno scetticismo nominalistico radicale, bensí una conoscenza il cui valore autonomo è pur tuttavia orientato e indirizzato verso i fenomeni. Capite perciò che se Platone ha detto veramente «salvare i

<sup>8</sup> SIMPLICIO, *In Arist. de Coelo commentaria*, cit. in P. DUHEM, *Sozein ta phainomena. Essai sur la notion de théorie physique de Platon à Galilée*, Paris 1908, tr. it. di F. Bottin, *Salvare i fenomeni*, Borla, Roma s. d., p. 24.

<sup>9</sup> ARISTOTELE, *De Coe.*, I.

fenomeni», ha in qualche modo riconosciuto all'astronomia, quantomeno implicitamente, un valore ben più alto di quanto non sembri in apparenza, giacché in questo caso il metodo matematico-astronomico comincia a diventare nientemeno che l'espressione per eccellenza dell'ἐπιστήμη: per quanto in senso platonico rigoroso il *matematico* non sia l'*ideale* in quanto tale, ovverosia il *dialettico*, è pur vero che proprio in una teoria matematica come l'astronomia si mostrerebbe quella direzione del sapere che deve essere peculiare all'ἐπιστήμη stessa. Lo accennavamo: se io voglio fondare davvero una scienza stabile e salda, non posso limitarmi alla sofistica, poiché quella scienza può, ben che vada, tramutarsi in una logica formale rigorosa, ma in fondo sempre cieca rispetto al mondo delle cose, alla verità, che in questo caso è in primo luogo *evidenza*; ed allora io devo guardare sempre al di là del mero discorso, fatto stesso che metterà a repentaglio la verità del mio λόγος, il quale però, superata la prova dei fenomeni, cioè la possibilità di essere falsificato da essi, potrà dirsi ancor più certo della propria verità e della propria efficacia. Così un'altra battuta pronunciata dallo Straniero nel *Sofista* può essere intesa come del tutto appropriata a caratterizzare non solo la situazione ormai pertinente al filosofo, ma anche a quella che riguarda questo scienziato *in pectore* che è l'astronomo:

Non è dunque necessario, Teeteto, che molti fra quanti vi hanno prestato ascolto, trascorso il tempo che occorreva loro e avanzata l'età, una volta che giungano direttamente a con la realtà e siano costretti dall'esperienza a toccare con mano le cose per come stanno effettivamente, mutino le loro precedenti opinioni...<sup>10</sup>

Vi renderete conto, però, che quanto più le figure dell'astronomo e dello scienziato si avvicinano, con forza altrettanto crescente si impone la necessità di una distinzione ben fondata delle due figure. Insomma, per quanto importante, questa scienza matematica della natura dovrà essere soltanto un *exemplum* del movimento ontologico di fondazione della verità come possibilità eventualmente del falso; in questa accezione, su di una tale posizione idealisticamente canonica ritorna pure Cassirer con *Determinismus und Indeterminismus*, ma questo avremo modo di vederlo.

Dunque abbiamo una serie di movimenti tutti strettamente interconnessi fra loro:

(1) Dichiarazione della modalità in cui soltanto è possibile un discorso matematico sul cosmo alla luce della teoria delle idee e dei suoi presupposti, ossia come εἰχῶς λόγος;

(2) nel complesso del sistema paidetico, l'astronomia, cioè la vera scienza matematica della natura per i Greci, viene però intesa come un mezzo ausiliario alla formazione del vero spirito dialettico, ossia qualcosa che in sé ha una dignità veritativa soltanto parziale;

(3) in tutto questo, ad ogni modo, è pur vero che nel metodo astronomico possono essere rinvenuti i crismi essenziali di fondazione dell'ἐπιστήμη, segnatamente per il fatto che in essa si esprime quel movimento che all'ἐπιστήμη deve essere caratteristico, ossia quel saltare al di fuori del mero discorso per mettere alla prova dei fenomeni e degli enti il discorso stesso, per renderlo così realmente falsificabile sulla base dell'*evidenza* delle cose;

(4) *a latere* della parentela emerge conseguentemente, e non soltanto di riflesso, anche l'esigenza determinata di una demarcazione fra i vari ambiti del sapere, in particolar modo, naturalmente, per quanto pertiene alla distinzione fra il pensiero filosofico vero e proprio e quello matematico.

La fondazione dell'ἐπιστήμη di Platone ruota attorno a questi quattro snodi cruciali, che in ogni momento fondativo sono sempre presenti; cioè in ogni tentativo di fondazione dell'ἐπιστήμη, perché esso possa essere ritenuto soddisfacente, devono essere contemplati chiarimenti e interconnessioni relative proprio a questi punti.

<sup>10</sup> PLATONE, *Soph.*, 234d 2 e sgg.

Da questa prospettiva, se è corretta la nostra lettura, Aristotele appare non tanto come un oppositore di Platone, come il suo piú grande ma eretico discepolo, quanto come uno dei suoi seguaci piú radicali, colui che avrebbe compiuto un passo che lo stesso Platone non avrebbe avuto il coraggio di compiere. Questo in particolar modo per quanto concerne segnatamente il punto (4), ovverosia la demarcazione fra il filosofo, colui che possiede l'ἐπιστήμη, ed appunto l'astronomo, anche se rimane abbastanza pacifico che la divisione dei compiti della fisica e della matematica, laddove essa è affrontata in modo sistematico, cioè nella *Fisica*, non sia conclusiva, ed in generale comunque piuttosto problematica. Sia nel secondo libro della *Fisica* che nella *Metafisica*, ove tale separazione sembra pervenire ad una definitezza maggiore, permangono in effetti elementi di ambiguità. Se nella *Fisica* si dice chiaramente che l'oggetto di studio del matematico non è il πέρας di un corpo fisico, ciò nonostante si ammette che in alcuni casi, tra quelle scienze matematiche che piú si approssimano alla fisica medesima, come l'ottica, sia possibile studiare «le linee matematiche, ma non in quanto matematiche, bensí in quanto fisiche»<sup>11</sup>; e se nella *Metafisica* si leggono passi del genere: «Non bisogna poi esigere in ogni cosa il rigore matematico [τῆω δ' ἀκριβολογίαν τὴν μαθηματικὴν οὐχ ἐν ἅπασιν ἀπαιτητέον], ma solo in quelle cose che non hanno materia. Per questo il metodo della matematica non si adatta alla fisica»<sup>12</sup>, pure però si trovano affermazioni del tipo seguente: «[...] Perciò i geometri ragionano correttamente: i loro discorsi riguardano enti ed enti che sono [καὶ περὶ ὄντων διαλέγονται, καὶ ὄντα ἐστίν]»<sup>13</sup>. Tenete presente che soprattutto per comprendere quest'ultimo passo aristotelico, esso andrebbe contestualizzato nell'ottica di salvare l'autonomia dell'ideale, e dunque anche dell'ideale matematico, senza però autorizzare quella dottrina del *corismo* platonico, ossia quella separazione radicale fra enti ed idee: per tale motivo il geometra può studiare ciò che non è separabile come se lo fosse, ossia come se fosse realmente una οὐσία. In *Metaph.* Δ, 1017b 25, una delle richieste fondamentali sull'«essenza» era proprio quella di intenderla come «separabile», χωριστόν, e di fondare diversamente che nel platonismo l'esigenza di questa separatezza. In questo senso, vedete che il problema di Platone e quello di Aristotele sono effettivamente lo stesso problema, ma la soluzione sembra essere radicalmente diversa, in quanto Aristotele cercherebbe di rovesciare il primato assoluto dell'idea facendo leva sul fatto che il discorso matematico comunque parla di un essente che è, cioè di un ente, e non è in realtà l'ente matematico ad essere realmente essente come ad un certo punto sembrava poter autorizzare la dottrina di Platone: «L'uomo in quanto uomo, p. e., è uno e indivisibile [...]. Il geometra considera l'uomo né in quanto uomo né in quanto indivisibile, ma lo considera in quanto solido geometrico. Infatti le proprietà che all'uomo si potrebbero attribuire se egli non fosse indivisibile, è evidente che gli si possono anche attribuire prescindendo dall'indivisibilità e dall'umanità»<sup>14</sup>. Così la considerazione matematica riguarda un altro tipo di modalità del discorso, ma in realtà essa non deve intaccare quello che è il vero criterio che sta alla base di tutto, ossia il fatto che io abbia un ente e lo dico come un uno determinato – in questo cioè la separatezza del matematico si misura sempre e comunque con l'unità del singolo ente. Anche questo per ora vi sembrerà oscuro, ma vi assicuro che quando tratteremo della scienza moderna le cose saranno piú chiare.

Abbiamo visto però, anche da questi pochissimi accenni, che la situazione in Aristotele è invero molto complessa, ancora totalmente invischiata nella mastodontica impresa di fondazione dell'ontologia; da questo punto di vista, è normale anche che certi capisaldi non siano ancora canonizzati del tutto. Per giungere, pertanto, alla scienza moderna, ed allo stato in cui essa troverà la questione della possibilità di una fisica matematica, bisogna guardare non tanto ormai ad Aristotele, quanto all'effetto che il suo pensiero avrebbe rivestito per le epoche a venire. È nel periodo successivo che infatti una certa impostazione sarebbe concresciuta fino giustappunto al suo rivolgimento moderno. Al riguardo, uno dei documenti piú importanti è sicuramente il commento alla *Fisica* di Simplicio, l'ultimo maestro della Scuola di Atene, vissuto nel V sec. d. C. Simplicio intende infatti

<sup>11</sup> ARISTOTELE, *Phys.*, II, 2, 194a 11-12.

<sup>12</sup> ARISTOTELE, *Metaph.*, 995a 15-20.

<sup>13</sup> Ivi, 1078a 29-30.

<sup>14</sup> Ivi, 1078a 23 e sgg.

tramandare e riassumere una certa distinzione risalente proprio ad Aristotele, e che avrebbe trovato una prima fissazione nel lavoro di Gemino, un astronomo che avrebbe operato fra il I sec. a. C. ed il I sec. d. C. Si tratta naturalmente della distinzione che andiamo cercando, e che dunque vale assolutamente la pena seguire:

Alessandro cita esattamente una certa spiegazione da parte di Gemino presa dal suo riassunto dei *Meteorologica* di Posidonio. Il commento di Gemino, che è ispirato alle idee di Aristotele, è il seguente [...]. L'astronomia spiega unicamente le cose che può stabilire per mezzo dell'aritmetica e della geometria. In molti casi, l'astronomo e il fisico si proporranno di provare lo stesso punto, per esempio che il Sole è molto grande o che la terra è sferica; ma non procederanno per la medesima strada. Il fisico dimostrerà ogni fatto con considerazioni di essenza o sostanza, di forza, di come sia bene che le cose siano così come sono, o di generazione e di cambiamento. L'astronomo dimostrerà le cose in base alle proprietà delle figure o delle grandezze attraverso la quantità del movimento e del tempo ad esso appropriato. In molti casi, un fisico può giungere inoltre alla causa, osservando la forza creativa; ma l'astronomo, quando dimostra fatti da condizioni esterne, non è qualificato a giudicare della causa, come quando per esempio afferma che la Terra e le stelle sono sferiche. E talvolta egli non desidera nemmeno accertare la causa, come quando ragiona di un'eclissi, e altre volte inventa, per via di ipotesi, e afferma certi espedienti postulando i quali i fenomeni saranno salvati. [...] Poiché non fa parte del lavoro dell'astronomo conoscere cosa sia per sua natura adatto a una condizione di quiete, e quali tipi di corpi siano atti a muoversi, così egli introduce ipotesi secondo le quali alcuni corpi rimangono fissi mentre altri si muovono, e quindi considera quali ipotesi corrispondano ai fenomeni effettivamente osservati nei cieli. Ma deve andare dal fisico per i suoi primi principi – e cioè che i moti delle stelle sono semplici e uniformi, e ordinati – e per mezzo di questi principi poi dimostrare che il moto ritmico di tutto questo avviene in cerchi, alcuni dei quali sono paralleli e altri obliqui<sup>15</sup>.

Questo passo, come vedete, è molto chiaro, sicuramente almeno molto più perentorio di quanto non fosse la situazione che abbiamo trovato in Aristotele. Osserviamo subito che Simplicio conferma quella congettura relativa al fatto che la vera fisica matematica fosse l'astronomia, giacché è essa che studia i fenomeni naturali secondo l'aritmetica e la geometria; il filosofo invece procede secondo considerazioni sull'«essenza» o sulla «sostanza», il che è come dire in primissima istanza che il matematico non parlerà di «esseri», di «essenze» appunto, persino non di «enti», e questo in verità, ormai dovremmo dedurlo facilmente, in contraddizione con Aristotele medesimo. Ad ogni modo, è altresì importante rammentare che la trattazione di Gemino fosse una traduzione alquanto fedele del punto di vista aristotelico: e questo vuol dire che se non è proprio il vero Aristotele, quantomeno è il vero Aristotele cui poi la tradizione si è affidata. Ma dicevamo: l'astronomo condurrà le sue dimostrazioni sulla base della considerazione delle grandezze e della matematica in genere, appunto, mentre il fisico seguirà un'altra strada. Vi renderete conto della sconcertante modernità del metodo scientifico qui raffigurato nella figura dell'astronomo, perché all'inizio della scienza moderna, con Newton, vedremo che il rapporto fra le due figure dell'astronomo e quella del filosofo con lo statuto veritativo del loro discorso sarà rovesciato. Proseguiamo comunque con ordine. Dicevamo, l'astronomo usa la matematica, il filosofo no, parla dell'essenza; che cosa vuol dire questo? Per Simplicio qui evidentemente in primo luogo questo: che l'astronomo può arrivare in un certo qual senso a scoprire la causa efficiente del moto, così come anche forse quella formale e quella materiale, ma di certo non riuscirà mai a penetrare nel regno delle cause finali, poiché appunto egli non sarà in grado di spiegare perché la Terra e le stelle hanno orbite sferiche, ma potrà attestarsi sempre e soltanto all'apparenza, cioè, nei termini di Simplicio, a dimostrazioni a partire da «condizioni esterne». Questo lo indirizzerà per lo più alla costruzione di un metodo volto a «salvare i fenomeni», ossia a far quadrare le apparenze a partire da determinate ipotesi di partenza. La difettività del sapere dell'astronomo deve per conseguenza essere salvata in una fondazione di rango superiore, concernente proprio il fisico.

Dobbiamo analizzare ancora con attenzione questo passo, poiché in esso si trovano come imbozzolati tutti i termini cruciali che ci interessano per gettare luce sulla questione del trascendentale. A ben vedere, il passo confermerebbe difatti una certa somiglianza fra il metodo matematico

---

<sup>15</sup> Cit. in S. DRAKE, *Galileo: Pioneer Scientist*, University of Toronto Press, Toronto 1990, tr. it. Di Girolamo Mancuso, *Galileo Galilei pioniere della scienza*, Muzzio, Padova 1992, pp. 59-60.

dell'astronomo e quello della teoria delle idee, giacché la causa di cui giudica l'astronomo è essenzialmente esterna al fenomeno che scruta; quindi in un certo senso è riconfermato il fatto che nel lavoro del fisico vi sia continua esperienza di quell'essere *χωρίς* dell'ideale dalle cose. Questo però al contempo doveva significare uno scacco per l'astronomo, in riguardo al fatto che rispetto a questa preconditione del suo sapere, egli si sarebbe trovato da sempre nell'impossibilità di giudicare dell'*ἀρχή*, cioè del principio interno del suo fenomeno: cosa che appunto, manco a dirlo, poteva invece riuscire soltanto al filosofo. Vedete che in questo senso il compromesso di Gemino vuole essere appunto innanzitutto una fissazione del lavoro aristotelico rispetto alla fondazione platonica dell'*ἐπιστήμη*: io devo salvare in qualche modo, riconoscendola, l'autonomia dell'ideale-matematico rispetto al materiale ontologico, fenomenico ecc., ma devo al contempo riconoscere una dimensione preliminare al *λόγος* filosofico, e soltanto l'intero complesso dell'edificio qui tirato su potrà andare a costituire l'avamposto dell'*ἐπιστήμη* in generale.

Che cosa si è dunque detto di fondamentale, qui? In poche parole: che la (1) matematica non ha a che fare con gli enti sensibili, se non mediamente: (2) che rispetto a tutto questo, la prestazione della matematica deve essere integrata dalla preliminarità di un altro discorso, che Kant arriverà poi a chiamare trascendentale, ossia non nominandone lo statuto particolare ma anzitutto la funzione; (3) che d'ora in poi invero quell'*εἰχῶς λόγος* tende ad essere piegato sempre più verso una declinazione fittizia, ossia quel discorso che in Platone aveva comunque una «necessità», pur non naturalmente dello stesso lignaggio delle idee, qui viene appunto decostruito, in particolare invertendo il senso e la tendenza dell'*εἰχῶς λόγος* verso la verità, cioè appunto verso i fenomeni, gli enti, la cui verità non è infatti più detta dall'astronomia, cioè non è più dicibile attraverso la matematica.

### § 3. Lo stato della questione agli albori della scienza moderna: il concetto di «ipotesi» (*ὑπόθεσις*) nella sua derivazione dall'idealismo platonico

A questo punto direi che siamo in possesso delle condizioni minime per proseguire il nostro discorso, e capire cosa succede a questo rapporto verità-matematica-natura, sulla base del quale abbiamo giudicato dell'impostazione prima platonica e poi di quella aristotelica e post-aristotelica. Per rammentarne comunque per sommi capi i risultati generali, possiamo dire che se nell'ottica platonica veniva istituita una linea diretta fra i tre termini, per quanto, in senso rigoroso, giusti i presupposti della teoria delle idee, si doveva concludere che il senso complessivo di questa triade dovesse essere lo *εἰχῶς λόγος*, cioè che un discorso matematico sulla natura fosse dedito alla verosimiglianza, questo stesso triangolo invero risultava monco in Aristotele, giacché nel suo sistema, dal momento che la matematica non si occupava della materia, essa non poteva essere utilizzata nello studio della natura, e quindi sulla scorta della filosofia aristotelica, pur stante le difficoltà che abbiamo già segnalato, la stessa verosimiglianza di quel discorso matematico finisce per incurvarsi al limite della finzione vera e propria. Dunque, a partire da Aristotele la verità sulla natura non si dice più attraverso la matematica. Potete farvi una rappresentazione di questo, tenendo presente l'avvertimento di solito dato dai neokantiani di Marburgo, e relativo al fatto che l'opposizione Platone-Aristotele può essere letta come contrasto fra il sapere matematico e quello biologico; Aristotele, in particolare, non avrebbe potuto abbracciare la soluzione platonica, perché egli sarebbe stato essenzialmente un *biologo*: il suo ideale concreto di *ἐπιστήμη* non si sarebbe rivelato quello euristicamente potente, ma onticamente debole, della fisica matematica, e bensì si sarebbe acquietato all'interno dell'ideale tassonomico appunto proprio di una scienza classificatoria come la biologia. Che questa lettura debba essere, alla luce degli sviluppi moderni della biologia e della fisica, relativizzata, è ovvio, ma in realtà essa conserva non solo una qualche attualità, ma sicuramente può essere utile appunto per illuminare questa differenza di approccio fra Platone ed Aristotele.

Come che sia, ci troviamo ora, col compromesso di Gemino, di fronte ad un vincolo inaggrabile per la costruzione dell'*ἐπιστήμη*, che in qualche modo bandisce ed ostracizza proprio la conoscenza matematica della natura dal novero della conoscenza vera della natura. E questo stato di

cose rimane pressoché inalterato da quando scrive Simplicio, cioè dal V sec. d. C., fino grossomodo a Copernico. Con ciò naturalmente non intendiamo autorizzare l'idea che l'astronomia non faccia progressi per tutto il Medioevo, ma è abbastanza pacifico affermare che la situazione speculativa alla base della questione rimanga la stessa; se il nostro interesse si rivolgerà ora a Copernico, è proprio perché soltanto in Copernico le cose cominciano a cambiare. Ma che cosa vuol dire questo?

Abbiamo visto che, a partire dal compromesso di Gemino, sembra si sia entrati in possesso di una demarcazione sicura fra gli ambiti della filosofia e quello di una scienza matematica della natura; una demarcazione che, come vi dicevo, fa sì che a quest'ultima non si possa nemmeno conferire il nobile titolo di *fisica*. Le ipotesi matematiche con cui l'astronomo salva le apparenze nei cieli sono soltanto degli artifici tecnici volti, diciamo così, a far quadrare i conti; esse non hanno cioè alcun valore rispetto all'*essenza*, non dicono cosa i fenomeni sono veramente. Insomma, questa scienza matematica della natura non è nemmeno il «discorso verosimile» del *Timeo*, giacché essa è spogliata di ogni «necessità», che ancora nel *Timeo* intendeva assegnare alla teoria matematica della natura un certo grado di verità. Ebbene: con Copernico comincia a cambiare esattamente questo: si può dire che la nascita stessa della scienza moderna sia resa possibile dalla rottura degli argini del compromesso di Gemino. Vediamo allora cosa succede a partire da Copernico.

Alla sua opera fondamentale *De Revolutionibus Orbium Celestium* (I ed. Norimberga 1543), Copernico antepone una lettera, indirizzata come da costume al Papa, allora Paolo III, in cui lo stesso astronomo polacco si diffonde sulle carenze dell'astronomia del suo tempo, e ne individua il nucleo in una eterogeneità metodologica generale, che avrebbe gravato ed inciso in maniera enorme sulla fecondità stessa dell'astronomia: «Non desidero che Vostra Santità ignori l'unico motivo che mi ha spinto a concepire una nuova spiegazione dei movimenti delle sfere celesti, cioè che ho visto i matematici discordi nella ricerca di questi movimenti. Innanzi tutto sono rimasti in una così grande incertezza sui movimenti del sole e della luna da non essere stati in grado né di osservare, né di dimostrare la lunghezza invariabile dell'anno. Poi, quando si tratta di stabilire i movimenti di questi due astri e dei cinque astri erranti, essi non partono né dagli stessi principi, né dalle stesse ipotesi e non spiegano nemmeno alla stessa maniera le rivoluzioni e i movimenti apparenti. [...] Si vede dunque, che nello svolgimento della dimostrazione, che viene chiamato *metodo*, o hanno omesso una delle condizioni necessarie oppure hanno introdotto qualche supposizione estranea che non ha alcuna relazione con l'argomento. Ciò non sarebbe certamente accaduto se avessero seguito principi certi»<sup>16</sup>. Così Copernico la mette subito nei termini di una questione vertente sull'uso dei principi in astronomia; e da qui il passo per porre una questione ancor più fondamentale, cioè quella sul *valore* di tali ipotesi, è breve. Un altro passo della lettera è istruttivo in tal senso, poiché sembra istituire un legame del tutto nuovo fra calcolo ed osservazione, quantunque il linguaggio copernicano rimanga naturalmente prudente al riguardo:

Prendendo quindi spunto da questo, cominciai anch'io a pensare alla mobilità della Terra. E sebbene l'idea mi sembrasse assurda, poiché tuttavia sapevo che ad altri prima di me era stata data la libertà di immaginare circoli del genere per spiegare i fenomeni degli astri, pensai che anche a me sarebbe stato facilmente concesso di ricercare se, assunto per ipotesi un certo moto della Terra, fosse possibile trovare dimostrazioni della rivoluzione delle sfere celesti più sicure delle loro. Assunti quindi i moti che nell'opera io attribuisco alla Terra, attraverso molte e lunghe osservazioni ho infine trovato che, se i moti delle altre stelle erranti vengono rapportati al circuito della Terra e calcolati secondo la rivoluzione di ciascuna stella, non solo i fenomeni trovano conferma ma anche l'ordine e la magnificenza di tutte le stelle e le sfere, e il cielo stesso risulta così collegato che in nessuna sua parte non si può spostare nulla senza generare confusione delle altre parti e del tutto<sup>17</sup>.

Vedete: qui chiaramente Copernico non può dire al Papa che per lui la Terra si muove e non è al centro dell'universo, ma in qualche modo fa capire che questa ipotesi comincia a non essere

<sup>16</sup> Cit. in P. DUHEM, *Sozein ta phainomena...*, tr. it. cit. pp. 85-86.

<sup>17</sup> Cit. in T. S. KUHN, *The Copernican Revolution. Planetary Astronomy in the Development of Western Thought*, Harvard University Press, Cambridge 1957, tr. it. di T. Gaino, *La rivoluzione copernicana. L'astronomia planetaria nello sviluppo del pensiero occidentale*, Einaudi, Torino 2000, pp. 181-182.

soltanto una fra le tante; egli ha «infine trovato» che «i fenomeni trovano conferma» se dappriocipio assumiamo che sia la Terra a muoversi e non il Sole. Insomma, questa nuova ipotesi certo agevola i calcoli – ed infatti non pensate che il sistema copernicano sia piú avanzato scientificamente di quello tolemaico per la complessità della matematica usata, dal momento che si sono sviluppati, nel corso della storia dell’astronomia, sistemi di ispirazione tolemaica ben piú complessi di quello copernicano –; ma essa al contempo sembra suggerire qualcosa di nuovo ed inusitato, ossia che l’armonia complessiva del sistema universo che si raggiunge con l’ipotesi eliocentrica sia di rango differente rispetto a quella invece geocentrica.

La portata di questo rivolgimento non è però manifesta in modo così netto in Copernico di quanto invece non lo sia in particolare in uno dei suoi amici e discepoli, Retico; ed è inoltre comprovata, a mio avviso, anche dal piglio piuttosto preoccupato con cui l’editore Osiander prefà il *De Revolutionibus*, prefazione peraltro rimasta a lungo anonima. Nella *Narratio Prima*, Retico scrive: «In astronomia, così come in fisica, si procede per lo piú dagli effetti e dalle osservazioni ai principi; per cui io sono persuaso che Aristotele, dopo aver ascoltato le ragioni delle nuove ipotesi, riconoscerebbe senza difficoltà ciò che è stato dimostrato nelle discussioni [...]. Ora il mio maestro ha creduto di dover ammettere solo ipotesi che contenessero in se stesse cause capaci di confermare la verità delle osservazioni dei secoli passati»<sup>18</sup>. Non a caso Retico chiama in causa proprio Aristotele, il quale in persona si sarebbe dovuto convincere, ascoltate le nuove «ipotesi», della loro fecondità e realtà, e proprio perché sarebbero state capaci di individuare la causa dei fenomeni. È chiaro che qui Retico parli già a partire da una riduzione dello spettro semantico del termine «causa», ossia sembra parlare soltanto di causa efficiente, ma è altrettanto evidente che egli stia rivendicando per le ipotesi astronomiche un valore di verità che non sia piú soltanto fittizio. E infine Osiander, temendo presumibilmente la censura e la condanna dell’opera, antepone queste parole al testo:

Non è necessario che queste ipotesi siano vere; non è nemmeno necessario che siano verosimili; basto solo questo: che il calcolo al quale esse conducono si accordi con le osservazioni [...]. Essa [l’astronomia] concepisce delle cause fittizie come se le conoscesse con certezza; mai, tuttavia, le immagina allo scopo di persuadere qualcuno che le cose stanno così nella realtà, ma unicamente allo scopo di disporre del calcolo esatto [...]. Nessuno si aspetta dall’astronomia, a riguardo delle ipotesi, insegnamenti certi; essa non sarebbe in grado di fornirli. Pertanto, guardiamoci bene dal prendere per vere le supposizioni che sono state immaginate per un altro uso<sup>19</sup>.

Il tono di Osiander, lo si intende con chiarezza, è il tono di colui che sa bene di mentire, ma che sa di non poter fare altrimenti perché la verità da nascondere è troppo grossa e velenosa; è in fondo l’espressione di qualcuno che dice: «È accaduta questa cosa immane ed irreparabile, ma facciamo finta che non sia successo niente». Capite ora dunque quale sia il problema, o meglio, come venga reimpostata la questione a partire da Copernico: mentre l’astronomo credeva di lavorare a quel punto con una serie di ipotesi fittizie per far quadrare i conti, si ritrova invece fra le mani qualcosa di scottante, perché si accorge che l’accordo fra queste ipotesi e le osservazioni, cioè fra la teoria e i fenomeni, comincia ad esservi veramente, perché non tutte le ipotesi funzionano bene come le altre. Il discorso è piú o meno questo: se avevamo detto che l’astronomo ricerca soltanto determinate condizioni secondo cui salvare le apparenze, se cioè persegue questo scopo di rendere conto dei fenomeni soltanto attraverso degli artifici matematici, perché allora uno di questi artifici mi si deve rivelare così potente nel rendere conto di ciò che io *vedo*? Il che vuol dire: se l’ipotesi eliocentrica è così funzionale, se davvero mi permette di avere a che fare coi fenomeni in maniera piú efficace di tutte le altre, perché essa non deve dirmi a questo punto qualcosa sull’*essere* effettivo di questi fenomeni? Perché non mi potrebbe dire la verità su di essi, o verosia come stanno realmente le cose?

Tenete presente a questo punto che la scienza moderna nasce rispondendo a due impulsi speculativi ben radicati nell’impresa del Rinascimento in particolare, ossia da un lato la riscoperta della lettera del testo platonico, di cui fino ad allora erano state tramandate solo traduzioni molto

<sup>18</sup> Cit. in P. DUHEM, *Sozein...*, tr. it., pp. 89-92.

<sup>19</sup> Cit. in *ivi*, tr. it. cit. pp. 91-92.

parziali, e poi l'appropriazione, dall'altro, dell'atteggiamento tipico della filosofia naturale. Questi due indirizzi in effetti racchiudono già in questa loro forma quell'atteggiamento peculiare che sarà proprio della scienza moderna, ovverosia quel singolare intreccio di ragione ed esperienza che rimane l'aspetto fondante di essa. Se da un lato infatti la riscoperta di Platone – per quanto non si tratti certo dell'idealismo metodico che poi propugneranno i marburghesi, ma di un idealismo filtrato dal neoplatonismo – significava la riscoperta dell'idealismo contro l'aristotelismo che aveva dominato il Medioevo, e quindi conduceva direttamente al primato dell'idea, dall'altro questa tendenza si univa a quella della filosofia della natura, che in opposizione al rigido dogmatismo ed alla chiusura libresca, per prendere in prestito l'immagine che userà Galileo, della Scolastica, esigeva un ritorno incondizionato invece all'evidenza del fenomeno naturale. Fin quanto è lecito semplificare fino a questo punto i termini della questione, possiamo dire che la scienza moderna nasce da questa mediazione. Ogni mediazione tuttavia è destinata a modificare i termini che essa contrae in sé stessa: che tipo di compromesso viene dunque qui stipulato? A cosa rinuncia l'idea per incontrare l'evidenza della natura e viceversa?

Platone aveva già dato una risposta a questa domanda sul presupposto della sua teoria delle idee, ma nell'ambito che ora analizziamo questa risposta è parzialmente diversa. Cerchiamo di scoprire questa diversa prestazione per il tramite dell'uso effettivo che la nuova astronomia fa del suo materiale dianoetico, cioè delle sue ipotesi. Anzitutto questo:

Il concetto scientifico di ipotesi nasce nell'idealismo platonico e significa qui la fondazione razionale per la concezione legale dei fenomeni. Storicamente, questa concezione si estende nell'accademia di Platone ed in particolare nella fondazione dell'astronomia. L'astronomia moderna assimila – soprattutto in Keplero – di nuovo il concetto in questo senso puro ed originario come fondazione della certezza. L'«ipotesi» significa soprattutto una anticipazione ideale *matematica* che richiede una convalida attraverso l'osservazione ma che serve di nuovo all'esperienza come strumento regolatore<sup>20</sup>.

Dunque Cassirer nomina la stessa funzione dell'idea come ipotetica: essa, cioè l'ipotesi, è come l'idea in qualche modo separata e prima degli enti, dei fenomeni che vogliamo studiare, e parimenti la utilizziamo come loro strumento rivelatore; insomma, il classico doppio gioco dell'idea che non è nei sensibili però serve a dirli. La scienza moderna, ed in particolare Leibniz, darà un nome peculiare a questo movimento, e chiamerà «fenomeno» quell'ente che sarà stato sottoposto a questo doppio lavoro del pensiero ipotetico. Siamo comunque ancora lontani dal trarre tutte le conseguenze speculative di questo passaggio, e perciò muoviamoci con un po' di prudenza.

Dicevamo che col sorgere della scienza moderna cambia l'uso che si fa dell'ipotesi come materiale ideale, e che soprattutto invero cambia la conclusione della faccenda, cioè che ora le ipotesi matematiche che usa l'astronomo per salvare i fenomeni sembrano poter dire qualcosa di vero. Che cosa significa questo e come avviene?

C'è un passo, nell'*Apologia Tychonis*, in cui Keplero fa il ritratto di questo nuovo metodo ipotetico, e dice:

Primum enim in hypothesis rerum naturam depingimus, post ex iis calculum extruimus h. e. motus demonstramus, denique indidem vera calculi praecepta via reciproca discentibus explicamus (Raffiguriamo in primo luogo in ipotesi la natura delle cose; in seguito, a partire da esse, istruiamo un calcolo e qui dimostriamo il moto, ed infine dallo stesso luogo spieghiamo i veri precetti del calcolo in avanti e all'indietro).<sup>21</sup>

Passo breve, ma estremamente denso; cerchiamo di seguirlo attentamente. Letteralmente esso sembra dire questo: (1) raffiguriamoci la natura delle cose in ipotesi; (2) dopodiché cominciamo effettivamente coi calcoli; ed infine (3) confrontiamo nuovamente le ipotesi iniziali e i calcoli svolti coi fenomeni. Implicitamente però dice molto di più, per quanto già se ci si fermasse qui esprimeremmo e troveremmo già svolta ora quella caratteristica tendenza che si tenta di esprimere quando

<sup>20</sup> Leibniz' System, Bd. 1, p. 66.

<sup>21</sup> Cit. in E. CASSIRER, *Die Antike und die Entstehung der Naturwissenschaft*.

si dice che la scienza è un singolare connubio di ragione ed esperienza. E dunque, qual è il punto essenziale che rimane avvolto nella nebbia?

Il fatto che il linguaggio metafisico di cui ancora Keplero è prigioniero imbriglierebbe la portata metodica della sua scoperta; vale a dire che questa formulazione direbbe ancora una certa preminenza della *natura rerum* rispetto all'ipotesi, che invece dovrebbe essere l'assolutamente non-sensibile, ossia in un qualche modo lo scigno dell'ideale stesso. Questo in effetti non sarebbe in linea con la fondamentale scoperta dell'idealismo, che invece quando dice l'idea vuole dire in primo luogo l'idea in assoluto, l'idea come il fatto assolutamente primo; cosa che i marburghesi poi interpretarono nel senso che l'idea stessa non dice altro che l'ipoteca del λόγος sulla conoscenza degli enti e dei fenomeni, ovverosia che prima di questi enti in realtà noi poniamo lo sguardo e la vista attraverso cui ne diciamo la verità; ed in questo senso si prova qui ad essere all'altezza dell'esigenza richiesta dal *Sofista* per fondare l'ἐπιστήμη. Prima di conoscere gli enti, dunque, io trovo il mio sguardo, se devo effettivamente dire che una conoscenza vera in senso stabile si può dare soltanto non considerando il λόγος come mero discorso, ma appunto trasponendolo nei termini della vista, nella necessità di avere a che fare con le cose; e tuttavia in questo lavoro la prestazione ed il punto di partenza rimarrebbe comunque il λόγος stesso. L'idealismo, nella sua formulazione platonica, avrebbe trovato peraltro già un nome per questa funzione dell'idea, che esso nomina a quest'altezza come ὑπόθεσις, cioè «ipotesi». Prima di proseguire con Keplero, quindi, dobbiamo però fare necessariamente un passo indietro. Ci siamo resi conti, difatti, che abbiamo finora utilizzato il termine «ipotesi» in senso acritico, cioè non genealogicamente fondato, e dato il suo ruolo fondante non possiamo esitare. Che cosa possiamo dire, dunque, su questo concetto?

Anzitutto, come ovvio in filosofia, questo termine non va inteso nel senso comune che p. e. gli diamo noi oggi, che è invero molto debole, poiché per noi è diventato grossomodo sinonimo di «congettura»: l'ipotesi rappresenterebbe, agli occhi moderni, qualcosa di molto volatile, che al limite potrebbe anche non essere; in un certo senso il significato di «ipotesi» è allora sottentrato nell'ambito di ed equiparato ad una determinazione di ciò che è accidentale. Ma la storia di questa parola, lo accennavamo, ha tutt'altra e nobile discendenza, poiché soprattutto agli occhi dei marburghesi essa incarna il significato intrinseco dell'«idea» stessa, tant'è che Natorp qualificherà l'idealismo della *Marburgerschule* come «idealismo metodico». Questa fondamentale accezione ipotetica dell'idea sarebbe poi penetrata come visto direttamente nell'uso che ne avrebbe fatto l'astronomia, portandosi dietro così sin dall'inizio quell'intreccio di idealismo, fisica matematica ed ontologia, che abbiamo visto essere fondamentale per la comprensione della questione del trascendentale. Rivolgiamoci però a questo punto alla fonte del problema, che è nuovamente Platone: cercheremo segnatamente di commentare uno dei passi di riferimento della scuola di Marburgo rispetto all'interpretazione dell'idealismo platonico, vale a dire *Repubblica*, VI 510 a e sgg., dove, a margine della celebre teoria della linea, Platone si occupa proprio del concetto di ipotesi.

In greco ipotesi è ὑπόθεσις, che ad una prima traduzione letterale possiamo rendere con: «ciò che è posto sotto», vale a dire ciò che è fondamentale, ossia ciò che vale come fondamento, che sta come inizio assoluto: non è un caso che tutte le filosofie che si richiamano all'idealismo tentino di dire questo esser principiale, per quanto lo chiamino in modo diverso: «Anfang», «Ursprung» ed appunto ὑπόθεσις. E non è un caso che sia la ricerca platonica che quella aristotelica ricerchino un principio che debba essere ἀνυπόθετον, ossia che la filosofia compia il suo concetto in un'ipotesi assolutamente non-ipotetica, che valga come il *prius* originario: poiché appunto ciò che è posto sotto e fondamentale non può essere una congettura, cioè non può venir semplicemente confutato. Questo traspare chiaramente proprio dal commento di Platone che accompagna l'esposizione della teoria della conoscenza, e che peraltro segna la necessità con cui l'idealismo dovrà sempre confrontarsi, ossia quella del rapporto fra una ragione in generale e l'intelletto matematico, in termini platonici fra δianoία e νόησις. Che cosa dice Platone nella *Repubblica*?

Anzitutto, il termine ὑπόθεσις compare nella seconda parte della divisione della linea della conoscenza, ossia nel lato espressamente dedicato alla fondazione dell'ἐπιστήμη: qui dentro vi si trovano infatti sia δianoία che νόησις, il che è un primo segnale del fatto che alla fondazione della

scienza concorrono sia matematica che dialettica, ma con un determinato rapporto di forza. Nella prima parte della linea, invece, troviamo due segmenti che in ordine riguardano il «simulacro», l'«immagine», cioè la εἶχων, e poi espressamente gli enti in generale, calderone nel quale Platone non differenzia, come poi farà Aristotele, fra φύσει e τέχνη ὄντα. Platone avverte che non bisogna leggere in realtà separatamente, in senso assoluto, il piano epistemico da quello doxastico, cioè da questo primo piano delle icone e degli enti, giacché in effetti la prima parte del segmento epistemico, quello appunto del ragionamento matematico, ha comunque a che fare con la seconda parte del primo segmento, ossia appunto con gli enti – capite che in questo dunque Aristotele in quel passo della *Metafisica* in cui dice che i geometri parlano degli enti è del tutto platonico. Ebbene, secondo Platone, questa esigenza del matematico lo differenzerebbe da un passaggio ulteriore che invece sarebbe proprio del dialettico, il quale avrebbe come suo oggetto proprio le immagini matematiche. E quale è qui la differenza? È evidente: la divergenza fra matematico e dialettico consta nel fatto che mentre il matematico deve avere a che fare con gli enti, ossia ancora in buona sostanza con la mutevolezza della γένεσις, il dialettico può invece elevarsi, proprio tramite la matematica, che assume ad oggetto e ad *exemplum* del suo metodo, ad un regno in cui la mutevolezza sensibile non sottentra più; perciò, in base all'ideale del fondo della teoria platonica, il dialettico possiede qualcosa in più del matematico. Platone caratterizza poi questo *surplus* esattamente nei termini di un differente uso dell'ὑπόθεσις e dice:

Nella prima sezione, l'anima, servendosi quali immagini delle cose che nell'altro segmento erano oggetto di imitazione, è costretta a condurre la sua ricerca a partire da ipotesi, e procede non verso un principio (ἀρχή), ma verso una conclusione (ἐπὶ τελευτήν); mentre nella seconda sezione, muovendo dall'ipotesi verso un principio non ipotetico (ἐπὶ ἀρχὴν ἀνυπόθετον ἐξ ὑποθέσεως), e senza fare uso di quei simulacri di cui si valeva nella sezione precedente, essa compie l'intero suo percorso fondandosi sulle sole idee e attraverso le idee<sup>22</sup>.

Vedete che qui Platone dice che in effetti sia il matematico che il dialettico usano le ipotesi nel loro «metodo», ma che soltanto al secondo è dato accesso all'ipotesi in quanto tale, poiché il matematico vuole soltanto provare delle conclusioni. Il passo però non è di facile interpretazione, tant'è che Glaucone medesimo dice di non aver capito; Platone prosegue allora estendendo l'ordine delle considerazioni.

L'ipotesi di cui fa uso il matematico è ἐπὶ τελευτήν, giacché in fondo egli ragiona in termini convenzionalistici, ossia l'ipotesi che egli pensa adesso là da per «nota», non si chiede perciò se essa una volta posta valga veramente; pretende, in un qualche modo, con l'atto stesso del porla, che essa risulti valida per sé e per gli altri. Così i matematici proseguono nelle dimostrazioni, nel corso delle quali, pur servendosi di immagini ed esemplificazioni sensibili delle loro asserzioni, pur tuttavia tengono di mira anzitutto l'essere αὐτὸ dell'ente che studiano, che dunque è qualcosa che vale nel pensiero, e non nell'effettivo disegno che di questi enti possiamo fare. Il quadrato, p. e., l'essenza del quadrato, non risiederebbe tanto nel fatto che io possa disegnare un poligono regolare con quattro lati e quattro angoli uguali, ma nel procedimento dianoetico che lo individua come tale, ossia per il fatto che io gli ascriva queste proprietà ancor prima di disegnarlo concretamente; in questo senso l'essere del quadrato è nel pensiero e non nell'ambito degli enti, che devono essere generati per avere una qualche essenza. Qui nasce come dicevamo il grande problema che il *Timeo* tenta di risolvere, poiché la fisica ha in effetti per definizione a che fare con gli enti; andiamo però ora avanti, poiché di questo già abbiamo detto. Platone prosegue, e ribadisce che pur stante l'idealità, la «noeticità» della δίανοια, questa è in realtà in linea di principio sottoposta ad una limitazione, appunto perché si occupa di quegli enti che rispetto alle «icone» rappresentavano gli originali – dunque vi faccio nuovamente notare che non dovete separare drasticamente fra il piano doxastico e quello epistemico, altrimenti vi sarebbe preclusa una comprensione complessiva del disegno platonico; in questo senso, vi invito a considerare ogni parte inferiore del segmento come tema oggettuale della parte ad essa immediatamente successiva: così come gli enti sono gli originali delle imma-

<sup>22</sup> PLATONE, *Resp.*, 510b 4-8.

gini, le idee e le forme matematiche sono gli originali degli enti, tant'è che il demiurgo crea il cosmo attraverso le forme e i numeri, mentre le idee in quanto tali sono gli originali dei concetti matematici. Questa limitazione è tolta solo nel passaggio all'ultimo segmento della linea, che distingue ora recisamente persino fra ἀρχή ed ὑπόθεσις, per fondare in realtà tuttavia poi quella παντός ἀρχή, che in quanto tale avrebbe senso solo se il movimento di fondazione, come diremmo in termini moderni, fosse deduttivo, ossia discendesse appunto da un principio unico:

Capisci dunque anche che intendo per l'altra sezione del noetico quella su cui la ragione stessa fa presa con la potenza del discorrere dialettico; essa non tratta più le ipotesi come principi, ma realmente come ipotesi, cioè come punti di appoggio e di partenza per procedere fino a ciò che non è ipotetico, verso il principio del tutto; e quando ha fatto presa su di esso, segue tutte le conseguenze che ne dipendono, e così ridiscende verso una conclusione, non servendosi mai di alcun dato sensibile, ma solo delle idee attraverso le quali procede e verso le quali si dirige, e conclude a idee<sup>23</sup>.

Capirete perché la fisica di Aristotele nasca come una scienza dei principi e come la sua logica sia volta, come quella platonica, alla ricerca del principio «non-ipotetico». Ad ogni modo, la morale della favola sarebbe: lo εἶναι, cioè l'essere, di cui parla la dialettica, è un essere di rango superiore rispetto a quello di tutte le altre discipline che pure fanno uso del pensiero, e quindi che sorga qui, sia già perfettamente posta a questo livello quell'esigenza che Kant penserà di tradurre con la necessità di una logica trascendentale come strumento preliminare ed invero fondante la stessa logica formale; gli altri saperi dianoetici vengono dichiarati essere in generale «tecniche», le quali, benché procedano ed abbiano metodi appunto dianoetici, non riescono mai in realtà a risalire verso l'origine stessa della funzione che adoperano, e che in un qualche modo usano conseguentemente come un dato di fatto; in questo senso, la δίανοια è a mezzo fra gli enti e l'ambito complessivo della δόξα in generale e quello invece del νοῦς, che qui possiamo rendere, seppur con qualche difficoltà, come «pensiero puro».

Questa sistemazione è vincolante, poiché mette a tema un qualcosa di inaggrabile per l'intera filosofia; non diciamo per ora tutto, ma innanzitutto una cosa: che in questa distinzione fra matematica e dialettica, infine il posto del pensiero puro deve essere preso dall'etica, perché essa rappresenta l'unico campo in cui è veramente possibile fare a meno di passare per il sensibile ed il fenomenico – ed infatti, nel dizionario di Cassirer, l'ipotesi «è lo strumento di cui ha bisogno il pensiero per liberare l'apparenza fenomenica dalla ristrettezza sensibile iniziale, e per assicurarla nelle leggi della conoscenza»<sup>24</sup> –; perciò in realtà il regno dell'ipotesi come principio non-ipotetico sarebbe l'etica, giacché soltanto in esso l'ipotesi non vale come un punto di partenza relativo verso una conclusione, e bensì vuole essere il principio originario in senso proprio: e non è un caso che questi sono più o meno i termini in cui Kant penserà l'imperativo categorico, ossia lo strumento principale della sua ragion pratica e della sua etica. Tuttavia, vedremo che la scienza moderna, per sorgere, avrà bisogno di scardinare questa distinzione rigorosa, cosa che non tanto Kant tradurrà nel suo sistema, poiché appunto lì la logica trascendentale rimarrà come uno strumento che comunque convive con l'Estetica trascendentale, quanto invece faranno, quantomeno in prima istanza, proprio i marburghesi.

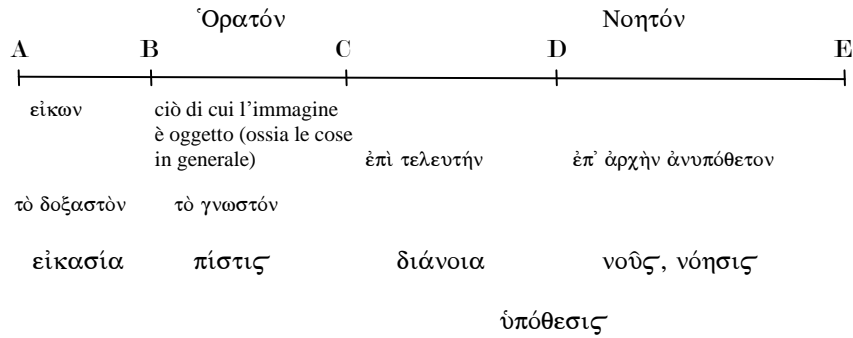
#### § 4. Conclusione del discorso sulla *Repubblica* di Platone e prosecuzione delle analisi su Keplero: il piano ontologico di base della fisica moderna

La volta scorsa siamo giunti ad introdurre l'affaire Keplero, ma abbiamo dovuto cedere alla necessità di fare subito un passo indietro verso la teoria della conoscenza platonica; oggi vorrei espletare quanto abbiamo iniziato la volta scorsa. Disegniamo però stavolta per bene la linea platonica ed analizziamola in modo approfondito:

<sup>23</sup> Ivi, 511b1-c2.

<sup>24</sup> *Leibniz' System*, Bd. 1, p. 323.





Vi faccio di nuovo subito notare di come qui in realtà la situazione sia ben piú complessa della *vulgata* che vede opposte semplicemente idee e cose, perché qui abbiamo appunto non due elementi, non due essenze, bensí una stratificazione ulteriore, sia in un senso che nell'altro; diremo qualcosa piú avanti su questo. Accennavamo, comunque, la volta scorsa, alla circostanza che la questione dell'*effettività* di una fisica matematica si concentra nella porzione BD, ma, in quanto alla sua *possibilità* generale, si doveva guardare naturalmente all'interezza del segmento; col che si tratta oggi di cominciare dall'approfondire questo, cioè a guardare ed a meglio precisare la funzione che occupano i due estremi della linea.

Prima però di entrare nel vivo del discorso, cerchiamo di precisare ulteriormente le sue premesse. Dal lettore abituale ed attento di Platone, rispetto al nostro disegno della linea, potrebbero insorgere immediatamente due obiezioni, l'una relativa al senso del disegno, e l'altro alla grandezza dei singoli segmenti. In *Resp.* IV 442 e sgg., Platone dice che la parte razionale dell'anima è la piú piccola, e che d'altra parte invece proprio la sezione del visibile è in realtà quella piú ampia ed estesa; sicché anzitutto avremmo dovuto invertire il senso del nostro disegno. Inoltre, v'è la questione circa l'opportunità di disegnare la linea in orizzontale o in verticale, anche se in Platone stesso è alquanto difficile dare una risposta del tutto stringente a questa domanda, giacché essa dipende strettamente dalla natura della risposta allo statuto dell'*ἐπέκεινα τῆς οὐσίας* dell'idea del bene. A ciò proviamo a controbattere come segue: anzitutto, il senso orizzontale scelto per il disegno intende suggerire certo una possibilità insita nel platonismo, ma è a nostro avviso ancor piú probante nel penetrare nel cuore dell'interpretazione trascendentale dell'idealismo: il *trascendentale* è infatti quest'obliterazione della possibilità di una *trascendenza* al limite assoluta; per il *trascendentale*, l'autonomia e la distanza del principio ideale dal sensibile, non è mai sufficiente, non deve mai autorizzare alla superposizione dell'idea rispetto ai sensibili. La stessa idea del bene, invero, da questo punto di vista, è una *condizione di possibilità*. Col che il senso orizzontale, a mio avviso, sta in maniera piú significativa a sottolineare questo lavoro di immanentizzazione della trascendenza operata dalla prospettiva trascendentale. Allo stesso modo, per quanto in questo caso vada sottolineato con maggior forza e rigore esattamente il fatto che in spirito prettamente platonico il senso di lettura orizzontale debba essere invertito, ossia scrivendo *νόησις* sotto al segmento piú piccolo, ritengo che, sempre dal punto di vista della lettura trascendentale dell'idealismo, quel tipo di scrittura ci permette di sottolineare di nuovo quale sia la prestazione peculiare del trascendentale. Se si osserva la struttura platonica cosí come essa in sé, e la si paragona al lavoro critico della riflessione neokantiana, si osserva come l'obiettivo principale resti sempre quello di estendere il valore e l'efficacia dell'ipotesi non solo all'ambito dell'intelligibile, ma anche a quello del visibile. Inizialmente, ciò vuol dire dilatare il concetto di matematizzazione della natura, che in Platone avevamo visto dover essere impreso a partire dalle condizioni concluse della teoria delle idee, e perciò doversi incarnare in un *εἰχῶς λόγος*; se invece, appunto, si prende questa possibilità ripercorrendola in tutta la sua estensione, si deve notare una prima fluidificazione delle limitazioni platoniche, sia verso destra che verso sinistra, ossia osservando che da un lato la matematica comincia a tendere in maniera sempre piú forte verso la verità delle idee – cosa in realtà ammessa dallo stesso Platone nel prosieguo della *Repubblica* (VII, 526a e sgg.) –, e dall'altro che la matematica può in un certo senso

davvero penetrare nelle cose dicendole *veramente*, e certo questo al netto di un prezzo molto caro da pagare. Infine, è comunque importante sottolineare che ciò che è importante conservare con la massima implacabilità del progetto platonico, è non a caso il valore connettivo in cui deve essere letta la linea: i segmenti, in realtà, non possono essere mai semplicemente spaiati, ma devono invece essere presi a coppia, ossia letti nel senso in cui ogni porzione inferiore costituisce l'immagine dell'essere di quello superiore. Le immagini sono copie delle cose, le cose sono immagini della δίανοια e così via; ma vi rendete conto che qui sorge di nuovo l'altro problema cruciale sollevato nelle volte precedenti, ossia che questa scala poi porta a dover comunque in certo modo salvare le distinzioni platoniche dopo averle rese più fluide. Cominciamo quindi col far notare, dopo questa rinnovata premessa, quanto ci preme.

Anzitutto, mantenendo la nostra raffigurazione della linea, notiamo subito che troviamo le immagini prima delle cose. Per fare un po' di chiarezza su quest'asserzione, dobbiamo dire almeno preliminarmente che cosa intendiamo per «cose» e cosa per «immagini». Platone stesso ci viene in aiuto: (1) le «cose» sono «gli animali intorno a noi e tutte le piante e l'intero genere degli oggetti fabbricati» (*Resp.* VI, 510a), vale a dire i φύσει ὄντα e i τέχνηαι ὄντα di Aristotele, il mondo dell'essere nella sua espressione più immediata ed indeterminata in generale, mentre (2) le «immagini» sono le «ombre, poi i riflessi nell'acqua e sulla superficie dei corpi compatti, levigati e lucidi, e tutte le cose di tal genere» (ivi, VI, 509d e sgg.). Già questa distinzione cela ad ogni modo un problema immane, di cui Platone qui non a caso non trae tutte le conseguenze, cosa che farà soltanto nel *Sofista*: appunto nella caccia al sofista, l'opposizione della «vista» contro il solo dibattere sui discorsi, rappresentava il nucleo centrale dell'ampia e problematica soluzione platonica rispetto alla distinzione del filosofo dal sofista medesimo, ed infine della costruzione della verità, che è anzitutto qualcosa che preliminarmente va intesa come *evidenza*, come qualcosa che al limite si dice, ma che innanzitutto si vede. Non è un caso quindi che si debba partire dall'immagine: dal vedere la cosa, pur se ontologicamente degradata; meglio: il *prius* non sono le cose, ma il fatto che vediamo le cose. Ebbene, possiamo usare proprio il *Sofista* per aiutarci nel rispondere alla questione generale che qui è in gioco.

Lo Straniero dice che se mettiamo la caccia al sofista tentando di imbrigliare quest'ultimo in una φανταστική τέχνη, in una «tecnica produttrice di apparenze» (*Soph.* 239 e sgg.), allora quest'ultimo ci si rivolgerà contro mettendo a soqquadro il λόγος, che qui vale segnatamente soprattutto come «discorso», ponendo per l'appunto la domanda sullo statuto dell'εἶδωλον, da intendersi come sinonimo di εἰκῶν. Platone fa ribadire subito a Teeteto che stiamo parlando sempre «delle immagini nell'acqua e degli specchi», ossia rinnova le argomentazioni della *Repubblica*; ma fa subito controbattere allo straniero che questa impostazione sarà sconosciuta proprio dal sofista, il quale, così dice a Teeteto, «ti parrà che abbia gli occhi chiusi o che non abbia affatto occhi». Ma è chiaro che qui la negazione ascritta al sofista non è solo del rango della mera immagine, che in fondo, in ottica platonica, è il grado più infimo della conoscenza; in effetti, il punto non è tanto che il sofista neghi e contesti la legittimità dell'immagine, quanto il primato e l'importanza cruciale della «vista»: «Quando gli darai questa risposta, parlando di qualcosa che si produce negli specchi o in oggetti modellati, riderà delle parole che tu gli avrai rivolto come se vedesse, facendo finta di non sapere nulla né di specchi né di acqua né, in assoluto della vista, e interrogandoti, invece, esclusivamente sulle conseguenze del tuo discorso» (239e e sgg.). Il sofista non è in grado di vedere le cose, ma soltanto di ragionare coi discorsi; per questo motivo, tornando e ridiscendendo nuovamente alla questione propria dell'immagine, egli si nasconde dietro l'interdetto parmenideo, giacché esattamente l'immagine è ciò che permette a Platone di cominciare a dimostrare il non-essente come falso e perciò appunto di tematizzare la rottura dell'interdetto di Parmenide sul non essere. In breve: l'immagine è anzitutto qualcosa che *ricopia* un «altro dello stesso genere», e che però in questa riproduzione non può appunto mai essere vero: si tratta qui già di una differenza fra l'immagine e l'oggetto che essa raffigura, per cui essa può solo essere simile all'oggetto, ma mai vera – in piccolo, come vedete, è lo stesso discorso che si farà in grande per la questione della γένεσις nel *Timeo*. Ma vero è solo lo ὄντως ὄν, per cui ciò che è simile non può cadere sotto la definizione di

quest'ultimo, pur in qualche mondo dovendo attribuirgli un qualche essere: 'Αλλ' ἔστι γε μὴν πῶς. L'essere dell'immagine è solamente nella misura in cui essa è una copia. Da qui la conclusione riportata in questo scambio di battute fra lo straniero e Teeteto:

STR. Quindi non è realmente, ma è realmente ciò che chiamiamo copia.

TEET. È possibile che in un simile intreccio finiscano annodati insieme ciò che è e ciò che non è, ed è davvero paradossale (*Soph.*, 249b 12 e sgg.).

Dunque, ricapitolando: l'immagine è pur *non essendo*, ed è ciò che invero ne stabilisce la preminenza rispetto alla cosa; difatti le cose sono τὰ ὄντα, assolutamente τὰ ὄντα. Ma Platone, questo il punto, sta qui dicendo che prima delle cose ci sono le immagini delle cose; vale a dire che, certo, perché vi siano delle immagini vi devono essere questi enti su cui si formano le immagini, ma è enunciato già chiaramente dalla teoria della linea platonica che per l'intima costituzione del λόγος l'essere delle cose è anticipato da una qualche forma conoscitiva, quantunque doxastica, instabile ecc. Attraverso le immagini Platone inietta nella filosofia il veleno del falso, che a questo punto si rivela il farmaco essenziale della verità e della scienza. Ebbene, il *trascendentale* anche in questo caso si installa perfettamente nel solco platonico, ed intende appunto far notare con sempre maggior inflessibilità che prima dell'essere delle cose c'è un'ipotesi conoscitiva, come cioè, nei termini di Goethe ripresi da Cassirer, ogni fatto sia già *teoria*. L'immagine dice questo: che l'impresa dell'ontologia comincia con la conoscenza, per quanto a questo primo stadio così imprecisa; che non è vero, aristotelicamente, che l'essere è il più comune, ma lo è invece la conoscenza medesima. Peraltro, proprio in un saggio dal titolo significativo *Eidos und Eidolon*, Cassirer lo dice apertamente:

Solo grazie alla stabilità della conoscenza si perviene alla stabilità dell'essere; perché solo se la conoscenza stessa non abbandona la propria natura si dà qualcosa come un conoscente e un conosciuto, un soggetto e un oggetto del sapere<sup>25</sup>.

Ma, ancora, il nodo essenziale è che l'«immagine» qui costituisce l'espressione del fatto che un λόγος *sia* sin dall'inizio, ossia che viga come *Ursprung*, e che perciò esso debba avere nei confronti dell'essere stesso un rapporto *ipotetico*. Sempre da *Eidos und Eidolon*:

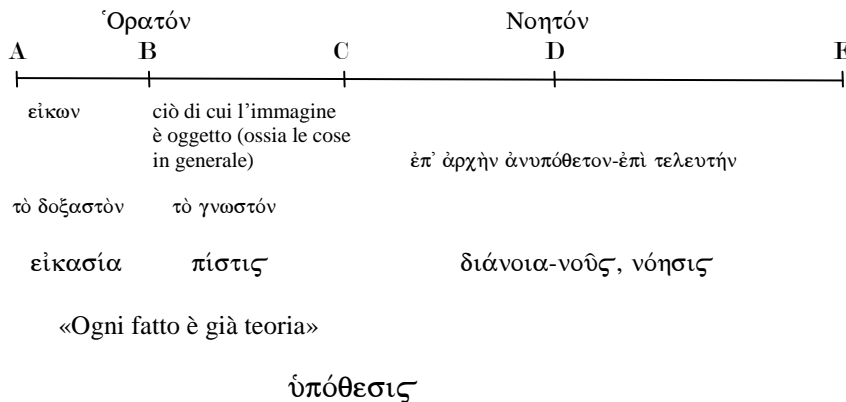
Proprio la conoscenza *matematica* che come tale è orientata puramente alle idee nella loro permanenza ed eternità, nel loro puro In-Sé, non può in alcun modo evitare gli aiuti e gli appoggi sensibili. Solo nell'immagine, solo nel singolo caso sensibile, essa può rappresentare la natura di ciò che è universale e privo di immagine. Proprio questo riferimento all'immagine e questa adesione a essa sono ciò che costituisce il vero e proprio discrimine fra il procedimento del matematico e quello del dialettico. Un netto taglio metodico [...] ora non solo divide il sensibile dall'intelligibile, bensì attraversa anche il regno del pensiero puro. Poiché in una regione dell'intelligibile l'anima ha a che fare solo ed esclusivamente con quest'ultimo, cogliendo i rapporti del vero puramente in quanto tali e seguendoli risalendo fino al loro principio ultimo incondizionato e privo di immagine. Ma nell'altra regione l'anima si serve di immagini visibili e vi si riferisce nelle sue riflessioni, senza considerarle nel loro senso proprio, ma alludendo a un senso cui esse rimandano per somiglianza. [...] Anche il dialettico, anche il filosofo che nel puro pensiero e sulla base della deduzione logica si dedica alla visione di ciò che è sempre, si sente di nuovo catturato dalla forza dell'immagine, non appena intraprende il tentativo di esprimere in *parole* il risultato di questa visione allo scopo di dar vita a una dottrina e di comunicarla. [...] La tragicità di cercare da un lato un che di ultimo e di incondizionato e, tuttavia, proprio nella rappresentazione di questo incondizionato, di esser legati dall'altro alla insormontabile condizionatezza dell'espressione mediata – questa tragicità interessa tanto il dialettico quanto l'artista. [...] Proprio la mediatezza non deve essere intesa e valutata in senso puramente negativo; essa significa invece uno *stadio preliminare* indispensabile per la suprema conoscenza filosofica. Poiché solo per chi è passato attraverso di esso, solo per chi con un lavoro indefesso ha misurato in tutta la sua estensione il regno del nome e della definizione linguistica, il regno delle intuizioni e delle percezioni sensibili, risplende infine su ogni cosa la comprensione razionale – per quanto è concessa alla natura umana. Così per il vecchio Platone proprio l'ultima ed estrema *tensione* del pensiero conduce alla sua ultima e più profonda *autolimitazione* – a una autolimitazione che non disdegna più il *medium* dell'immagine perché esso è l'espressione specificamente umana che possiamo dare a ciò che è spiritualmente supremo<sup>26</sup>.

<sup>25</sup> *Eidos und Eidolon*, tr. it. cit., p. 11.

<sup>26</sup> Ivi, p. 35-37.

Al di là della trasposizione del discorso su di un altro piano della linea, è evidente che qui il punto consiste appunto nella affermazione dell'unità assoluta di questa linea, cosa che significa da un lato appunto questo carattere di anticipazione della conoscenza rispetto all'essere, che in quanto tale è da sempre un *misurato* del *logico*, un suo *mediato*, e dell'altro che questo esser già da sempre misurato esprime appunto un'inviolabile tensione etica, col che ci troviamo proiettati all'estremità di destra della linea. Ma invero di questo, della differenza in particolare fra il *dianoetico* ed il *noetico* in senso stretto, è già stato detto a sufficienza la volta scorsa, quindi qui ne possiamo prescindere.

Può essere a questo punto interessante provare a ritracciare la linea platonica secondo questa nuova interpretazione trascendentale:



Se ovviamente la modificazione più evidente è lo smussamento della distinzione fra pensiero matematico e dialettica, fra *διάνοια* e *νόησις*, pur tuttavia il vero rivolgimento cruciale concerne l'imprescindibile sottolineatura della preminenza del *logico* rispetto all'*ontico*, del fatto che ogni darsi dell'essere sia in realtà da sempre posto sotto l'egida del *λόγος*, che valga come una sua *ipotesi*; il *λόγος*, per il fatto stesso che si dia, che è, vale come il condizionamento anticipativo dell'essere in generale. Lo spirito del trascendentale risiede tutto nel carattere e nel valore di questa anticipazione; il trascendentale è quest'anticipazione medesima. Si tratta dunque ora di dimostrare questo a più livelli, per quanto noi dovremmo percorrerne preferibilmente uno soltanto; ma, lo ribadisco, in realtà vige fra di essi sempre uno stretto intreccio, per cui parlare della possibilità di una fisica matematica non vuol dire accantonare la questione dell'ontologia o dell'etica.

Possiamo ora tornare finalmente a Keplero, ed impostare il discorso sull'inizio della fisica matematica vera e propria. Citavamo la volta scorsa quel passo dell'*Apologia Tychonis*: «Primum enim in hypothesibus rerum naturam depingimus, post ex iis calculum exstruimus h. e. motus demonstramus, denique indidem vera calculi praecepta via reciproca discentibus explicamus». Ossia: (1) all'inizio, ci raffiguriamo la natura delle cose in ipotesi; (2) poi, a partire da queste ipotesi, predisponiamo un calcolo e questo è il moto che dimostriamo, ed (3) infine di lì spieghiamo i veri precetti del calcolo per via reciproca. Che cosa però vuol dire questo, ora, alla luce di quella breve storia del *σῶζειν τὰ φαινόμενα* che noi abbiamo già delineato?

Diciamo immediatamente che il fatto decisivo, a riguardo di Keplero, è rappresentato appunto dal risorgere prepotente, nell'ambito del suo metodo, esattamente del concetto di ipotesi: questo è infatti addirittura detto *primum*. In Keplero, tuttavia, tale questione metodica non può essere separata dal problema più generale dell'armonia. Tanto si è detto e scritto in proposito, al punto da dare luogo alle interpretazioni più disparate dalla figura di Keplero – basti qui pensare che Heisenberg riteneva la sua rappresentazione della natura ancora come incastonata nell'edificio medievale –, ma per Cassirer, nonostante tale concetto discenda certamente ed abbia infine un valore eminentemente estetico, mistico-pitagorico, ciò nonostante ci troviamo, di fronte ad esso, al cospetto di un nuovo motivo logico della ricerca filosofico-scientifica. Cassirer legge difatti l'armonia come il primo

scigno del pensiero fondamentale della relazione: «Che le cose sensibili non siano per sé da sole sufficienti a cogliere quest'essenza è senz'altro evidente. Un semplice aggregato di singoli suoni non costituisce di per sé una melodia, bensì quest'ultima nasce solo quando pensiamo che per i suoni venga coniato un *ordine* determinato, che è fondato nei loro rapporti reciproci. L'armonia non è pertanto l'espressione dell'esistenza [*Bestand*] di una cosa, bensì dell'esistenza di una relazione pura. Non è un nuovo oggetto concreto che si affianchi ai singoli elementi, ma essa deve il suo essere unicamente agli *atti spirituali* in virtù dei quali noi formiamo un molteplice nella relazione corrente delle sue parti all'unità. In questo senso essa è e rimane una pura "cosa del pensiero" [*Gedankending*]: se si pensa come tolta la funzione di unità dell'anima e del pensiero, allora per essa non resta alcuno spazio»<sup>27</sup>. Faccio subito notare, peraltro, che la tematizzazione del primato della relazione conduce immediatamente a sottolineare il carattere attivo dell'intelletto, della sintesi logica, cosa che praticamente Cassirer non si stanca mai di ribadire. L'armonia è a questo punto in poche parole nient'altro che l'affinità metodica che si è in grado di stabilire fra contenuti percettivi, che in tal senso sono sempre preordinati nella mente: «Lo spirito non potrebbe concepire e riconoscere i rapporti armonici come tali, se non tenendo uniti i contenuti dati con l'"originale" dell'ordinamento e dell'unanimità che esso porta con sé. La proporzione si può dare tutt'al più già coi contenuti che derivano dall'esterno, nonostante anche questo valga soltanto in un senso improprio: che essa venga invece caratterizzata come *armonica* e distinta da altre non armoniche, racchiude sempre un atto di giudizio e di valutazione che per questo motivo è possibile soltanto se colleghiamo in noi stessi l'impressione effettiva alla misura costante ed ideale»<sup>28</sup>. Vedete che in questo modo Cassirer sta facendo dire anche a Keplero che la verità non è quella che appare come la *Welt des Auges*, il mondo dell'occhio sensibile, ma è quella che preformiamo *ipoteticamente* nello spirito, *logicamente*. Dacché segue, dal punto di vista dell'idealismo – il quale, lo ribadiamo, è qui la filosofia *in pectore* –, che la verità non sta nelle figure determinate, in questo quadrato *qui*, bensì nel quadrato ideale, quello che io posso sottoporre al più rigoroso controllo metodico. Ma, se pensiamo alla linea platonica, dobbiamo immediatamente trarre le conseguenze di ciò per quanto riguarda la tensione della *διάφοια* verso gli enti:

L'articolazione spaziale definitiva e l'ordine della disposizione sono opera dell'intelletto, che di certo prende il suo punto di partenza dai dati della sensazione. Come si vede, qui la nuova correlazione tra *sensibilità* e *pensiero*, che era stata ricercata già prima di Keplero da Niccolò Cusano e da Leonardo da Vinci, una determinazione più precisa. Possiamo riconoscere i contenuti sensibili come il vero cominciamento del sapere, poiché anche in essi è già dato il rinvio al matematico e pertanto in essi sono preformati determinate relazioni del pensiero. La sensazione contiene già, sebbene esse siano ivi nascoste e non chiare, le pure armonie intellettuali. La conoscenza *pura* si distingue di certo da quella empirica per il fatto che in essa anche la *materia* del sapere non deriva dall'esterno, bensì è creata costruttivamente secondo leggi del pensiero. Non solo le ragioni geometriche; anche i contenuti che si trovano in queste relazioni, anche il punto, la retta, il cerchio appartengono alla legge dello «spirito stesso» e sono con ciò pienamente dominabili. [...] Il sapere relazionale [*Das Wissen von Beziehungen*] rappresenta sempre un sapere puro ed intellettuale – indifferentemente dal dove provengano i «termini» della relazione. Proprio questo appare ora come il compito della conoscenza empirica in generale, ossia che essa metta per così dire in luce sul dato stesso rapporti fondamentali puri, concepibili matematicamente. Il pensiero non può afferrare direttamente quel contenuto qualsiasi; esso si deve prima creare lo strumento che rende accessibile e concepibile la materia per l'intelletto. Noi comprendiamo l'essere soltanto dopo che lo si è dapprima disciolto in una forma che sia essenzialmente affine a quella del nostro proprio spirito. La natura dell'intelletto umano condiziona tutto ciò che esso deve comprendere in modo completo, ed o questo compreso stesso deve essere *grandezza* oppure deve venirgli mediato per il tramite di grandezze<sup>29</sup>.

Ma quanto finora detto non rappresenta ancora per noi l'essenziale. Dobbiamo concentrare la nostra attenzione sul fatto che l'armonia anzitutto squarcia la prigione assoluta dell'ideale, per porre con ancor più forza questa luce dianoetica come anzitutto rivolta ad illuminare l'oscurità e la multiformità del sensibile. La storia del compromesso di Gemino, così come quindi la storia della fisica matematica, non può essere considerata come una branca, per quanto estesa e certo fondante,

<sup>27</sup> *Erkenntnisproblem I*, GW, Bd. 2, p. 278.

<sup>28</sup> *Erkenntnisproblem I*, GW, Bd. 2, pp. 280-281.

<sup>29</sup> *Erkenntnisproblem I*, GW, Bd. 2, pp. 282-284.

della storia della scienza, ma deve invece indurre a porre con ogni rigore la questione della scienza come momento della storia del problema della verità. Che cosa succede infatti quando l'ipotesi matematica viene ora strappata al regno della finzione in cui era stata segregata e si reclama per essa un'efficacia nella descrizione dei fenomeni? Che cosa accade quando un ente matematico e perciò ideale può nuovamente, può anzi forse per la prima volta aspirare davvero alla verità della natura?

L'armonia fa delle percezioni dei «segni» o dei «sintomi»: ossia, risolve la *datità* delle cose in relazioni dianoetiche fra i processi naturali, che essa contiene in sé in via ipotetica e che poi cerca di verificare nuovamente attraverso le osservazioni future. L'armonia è in poche parole il concetto che compendia l'unità metodica: si raffigura la natura delle cose in ipotesi, a partire da queste ipotesi si istruisce un calcolo e poi i risultati vengono verificati nella storia delle osservazioni future. Questa richiesta di verifica empirica dell'ipotesi è ciò che per inciso distingue la nuova scienza dalla filosofia della natura: la causalità rigorosa, che è presente ed anzi dominante pure in quest'ultima, non deve infatti risolvere la matematica in un puro gioco di simboli, ma deve foggiala come lo strumento di determinazione del sensibile. La matematica ha in sé una tendenza, esprime la potenza stessa del *λόγος* come strumento ordinatore dell'essere.

È vero però che in Keplero questo allacciamento di matematica e realtà avviene ancora nel linguaggio e sotto il segno della vecchia teoria sostanziale dell'essere, tanto che la matematica stessa, per quanto orientata nuovamente alla natura, possiede invero tutte le fattezze di un demone astratto, che semplicemente rispecchia in sé la vera natura delle cose; formulazione della connessione che, come evidente, incorre ancora nell'errore di pensare l'ideale come una οὐσία separata dagli enti – le dimostrazioni avvengono nella mente che rispecchia il funzionamento, la natura delle cose. Vale a dire che qui ci troviamo ancora nel raggio di una *Abbildstheorie*, per quanto si sia già in possesso del pensiero fondamentale che è veicolato dalla nuova scienza: la vera teoria dei fenomeni non è quella che passa per gli occhi sensibili, ma quella che invece è condizionata in linea di principio dall'occhio spirituale. «*Die Flucht in den Logos*» vuol dire *in primis* questo: il concetto non ha in sé impresso il conio dell'ente, ma al contrario è esso che, indipendentemente creato, costruito nella mente, imprime il suo marchio sull'essente. In questo modo, si intende anzitutto dunque rimediare alla scissione canonicamente intesa dell'ontologia metafisica, ossia esattamente a quella separazione radicale ed assoluta fra l'idea e la cosa: se il *prius* è l'essere, allora il pensiero non potrà che risulterne come un *duplicato*, e la sua aspirazione all'autonomia, per essere realizzata, non condurrà che alla dichiarazione ed alla posizione di una trascendenza assoluta, appunto la trascendenza di un'altra οὐσία.

Possiamo a quest'altezza formulare un'ipotesi di lavoro preliminare per aiutarci nel prosieguo delle indagini: il concetto di funzione che si afferma con la nuova scienza è la nuova *soluzione* del problema ontologico fondamentale, che è il problema del nesso fra *Denken* e *Sein*. Armonia vale all'inizio della nuova impresa scientifica come un elemento antesignano della funzione. Il passaggio e la fondazione della nuova scienza significano infatti, secondo la nota tesi di Cassirer, l'inversione dei rapporti di forza fra la sostanza e la funzione nella *Begriffsbildung*, e proprio per questo la funzione non è avulsa dalla questione generale cui rispondeva la sostanza: anzi, essa è talmente una risposta allo stesso problema che in verità Cassirer, come nel secondo paragrafo della *Probevorlesung* del 1907 che reca lo stesso titolo del grande libro del 1910, spesso espliciterà con decisione il fatto che la sostanza è già un'espressione della funzione.

Tecnicamente, la fisica compie questo passaggio attraverso l'analisi del concetto di «forza», che essa si pone il compito ora di discernere e separare completamente da quello di «anima» in particolare, riconducendolo invece a quello di numero; per la forza, si deve ora cominciare ad intendere una pura espressione metodica e legale dei fenomeni naturali, un'ipotesi della loro connessione. Questo al punto da significare che l'essenza di questi fenomeni, diciamo così, la loro *entità*, è dovuta al loro rientrare in questo rapporto: la natura è ora questo rapporto, è *naturale* ciò che è inquadrabile nei termini di una «*Großenbeziehung*». Ne consegue, ve ne renderete conto, che il concetto di causa di un fenomeno naturale non può più essere inteso come un ἀρχή che accompagni l'ente nel suo principio, sin dal suo essere iniziale; qui questo essere è invece risolto in «un insieme di *condi-*

zioni matematiche». Ancora: l'essere della natura è un'ipotesi logica, in particolare un'ipotesi matematica. Capirete anche a questo punto che tutte le affermazioni spesso ricorrenti in Cassirer rispetto al fatto che la scienza moderna ed il suo edificio concettuale sorgano anzitutto come contestazione dell'ontologia vadano in certo senso limitate: la critica e la distruzione radicale dell'ontologia operate dalla scienza pertengono esclusivamente all'ontologia della sostanza, ed infatti finiscono proprio con l'affermare la necessità e l'espressa tematizzazione di un nesso ontologico, di una riorganizzazione dei rapporti fra pensiero ed essere come dipendenza del *matematico-ideale* e del *naturale*.

Questa nuova esigenza peraltro abbatte un'altra pericolosa distinzione della cosmologia aristotelica, ovverosia quella fra mondo celeste e mondo sublunare. La nuova meccanica, in relazione alla sua formazione e posizione dell'ipotesi matematica, postula invece la possibilità di un'uniformità del comportamento del cosmo, tale che le leggi della meccanica possano valere così in cielo come in terra. La matematica è anzitutto questa *Vermittlung* fra pensiero ed essere, che una volta realizzata esprime difatti l'immanenza e l'efficacia del principio dianoetico nell'indagine sui fenomeni naturali. Per questo, secondo Cassirer, Keplero è il primo pensatore ad invocare il pensiero dell'«unità dell'esperienza». Ma che cosa significa in fondo questa formula esoterica del kantismo?

Per rispondere a questa domanda dobbiamo nuovamente ritornare al lavoro dell'ipotesi matematica. Keplero sarebbe stato il primo a formulare quel concetto di legge che ancora, grossomodo immutato, ha animato l'opera di Bohr e di Heisenberg. L'orientamento essenziale espresso dalla legge della scienza contiene in sé ed è l'espressione della critica radicale della sostanza, ossia dell'ente come cosa; vale a dire che l'oggetto della nuova legge non è un ente, e meno che mai un *Dasein*, cioè un'esistenza. La determinazione legale non significa l'esistenza dell'oggetto della teoria: questa questione è peraltro del tutto mal posta. E Cassirer qui afferma esplicitamente che Keplero stia mettendo mano ai presupposti della vecchia metafisica, e che come Platone egli stia lavorando ai fianchi del non-essente per costruire la scienza:

Keplero stringe qui l'ammonimento ai «metafisici» di migliorare l'antico principio ontologico che del non-essente non si diano determinazioni e note: difatti qui sussiste certo un contenuto al quale non appartiene nessun essere in sé e per sé, il quale contenuto tuttavia è delimitato attraverso condizioni certe e al quale possono venire incluse determinate qualità almeno *ipoteticamente*, in quanto si può dire che *se* un ettagono regolare fosse inscritto in un cerchio, il suo lato dovrebbe possedere questa o quella caratteristica. Il vero essere scientifico, l'«essentia scientialis», di un elemento può assicurare in modo certo, in ultima analisi, solo la fondazione e la «descrizione» geometriche<sup>30</sup>.

Ma il punto, di nuovo, è che l'autonomia del logico e del matematico così scoperta è sempre diretta al fenomeno; una volta che Keplero è stato costretto dai fenomeni a cambiare la forma delle orbite pensate per i pianeti, egli effettivamente poi richiede a queste orbite di *essere* ellittiche. Vale a dire che certo le leggi pertinenti ai moti circolari permangono come tali valide in generale – cioè nella mente –, ma nella realtà sul moto dei pianeti non dicono più niente, poiché queste apparenze impongono invece la forma ellittica: la verità scientifica è sempre questo singolare connubio di ragione ed esperienza. E con ciò Keplero si è ritrovato a decostruire la perfezione della figura circolare nel sapere della natura: egli ha salvato le irregolarità del moto dei pianeti in una nuova stabilità logica, costruita non in ottemperanza ad una uniformità essenziale fra il principio matematico-ideale e l'ente designato da questo principio. Col che però bisogna dire che la molteplicità sensibile non viene quindi annullata dall'indipendenza dell'ideale, ma appunto salvata da questa, conservata nell'unità della regola, la quale è anzitutto volta alla chiarificazione dei fenomeni, che non può semplicemente annullare in virtù di una semplicità e perfezione metafisico-essenziale, cosa che di per sé invero non vuol dire nulla. La «costanza» della forma dell'orbita circolare si è trasformata nella stabilità dei principi della meccanica che escogitano la forma ellittica delle orbite: una forma che quindi per la sua ultima prova non richiede considerazioni di essenza o di sostanza, di come è bene che le cose siano così come sono, ma che invece si affida ad una *prova* dei fenomeni.

<sup>30</sup> *Erkenntnisproblem I*, GW, Bd. 2, p. 309.

Rispetto a ciò, e rispetto poi anche all'importanza che l'evidenza del fenomeno assumerà nella fisica a venire, è importantissimo sottolineare come Keplero, da copernicano convinto, convertito al sistema dal suo maestro Maestlin a Tubinga, si sia trovato a contestare aspramente il *De Revolutionibus* per quanto riguardava la sua impostazione matematica arretrata, in fondo ancora legata al sistema tolemaico, per quanto naturalmente con la notevole differenza di porre un sistema cosmologico eliocentrico piuttosto che geocentrico. In ordine, abbiamo:

(1) nel sistema tolemaico i piani delle orbite planetarie si intersecavano tutti nel centro della Terra, e Copernico si mantenne fedele a quest'esigenza; Keplero, invece, conseguentemente alla mutazione del centro del sistema, dirottò questa pretesa proprio sul Sole. Questo rivolgimento permise a Keplero di rendere conto con maggiore adeguatezza delle deviazioni verso nord e verso sud dei pianeti dell'eclittica – che sarebbe la traiettoria apparente del Sole fra le stelle;

(2) Copernico trattò l'eccentricità di Mercurio e Venere in modo distinto da quella degli altri pianeti, mentre Keplero applicò implacabilmente a tutti i pianeti del sistema solare esattamente un calcolo basato sul Sole: ossia esigea un'unità metodica che Copernico stesso non aveva mantenuto<sup>31</sup>.

Ma è in verità nello studio del moto di Marte che l'effettività del metodo kepleriano si fa palese. Keplero, forte del lavoro di un altro suo maestro, proprio Tycho Brahe, nell'affrontare questo difficile problema, che dovette occuparlo per circa dieci anni della sua vita, si trovò a cambiare molto spesso l'impostazione stessa dei calcoli, per cercare appunto di tenere fede alle osservazioni. E la differenza rispetto all'astronomia antica sta nella richiesta ormai implacabile ed esasperata di precisione con la quale Keplero persegue febbrilmente questo adattamento del calcolo all'osservazione. Appunto qui si osserva la necessità della sostituzione del circolo con l'ellissi: un risultato sorprendente e straordinario, se nel 1609 Keplero poteva pubblicare a Praga la *Nuova Astronomia*, nella quale era enunciato un sistema di leggi empiriche ben più semplice di quello per esempio di Ipparco, e che però aveva ora un potere incredibile di predizione dei fenomeni.

Richiamo le due leggi per fare chiaro quale sia il progresso rispetto alla complessità con cui l'astronomia antica aveva dovuto arrancare nell'intelligenza delle apparenze celesti. Tenete presente che sono esistiti sistemi astronomici che per salvare i fenomeni hanno costruito reti di ipotesi matematiche ben più complesse e per così dire ingombranti (per esempio il sistema a 27 sfere di Eudosso, o quello a 34 di Callippo di Cizico, allievo di Polemarco che a sua volta era stato allievo di Eudosso); il sistema di Keplero, invece, con una singola figura geometrica ed una singola legge del moto è in grado di spiegare l'intero comportamento, l'assetto globale del sistema solare! I pianeti si muovono in orbite ellittiche di cui il Sole occupa uno dei fuochi, mentre il raggio vettore che unisce il centro del Sole col centro del pianeta spazza aree uguali in tempi uguali<sup>32</sup>.

Quanto qui ho brevemente ricordato su Keplero, mi serviva ancora una volta per rimarcare il ruolo dell'ipotesi matematica nella nascita della fisica scientifica. Ammesso che appunto in astronomia si debba ancora dare ragione a Dercillide, ossia che si debba sempre e comunque partire dalle «ipotesi», è assolutamente necessario che tali ipotesi siano orientate al campo dei fenomeni. La scienza, pur scoprendo un'inusitata idealità del matematico, si pone, intende porsi con ancor maggiore decisione col becco verso i fenomeni. Dunque: l'idea è separata dalla cosa, il principio in qualche modo non deve stare negli enti, ma d'altra parte deve, perché si possa infine decidere della sua verità, potersi misurare ed affidare alla prova dei fenomeni, prova dalla quale certo l'idea può

<sup>31</sup> E tenete presente dell'importanza di questo fatto, dal momento che per esempio Nettuno, l'ottavo pianeta del sistema solare, fu scoperto quasi interamente grazie ai calcoli matematici e non alle osservazioni empiriche.

<sup>32</sup> Rimane qui fuori la terza legge, la quale però nell'economia della mia esposizione poteva essere lasciata sullo sfondo, in quanto essa pone il problema certo naturalmente fondamentale della relazione fra le varie orbite dei pianeti, ossia sul sistema complessivo, piuttosto che su una sua singola parte (la legge dice: i quadrati dei periodi di rivoluzione dei pianeti sono direttamente proporzionali ai cubi dei semiassi maggiori delle loro orbite).

anche uscire distrutta, ossia rimanere valida nella mente, ma non vera nella natura, se mi concedete questo modo un po' ingenuo ma efficace d'espressione. Col che viene detto quindi fra le righe che il rischio dell'impostazione della metafisica della sostanza era appunto quello di distruggere l'autonomia delle idee, e così il loro valore e la loro fecondità nella previsione dei fenomeni:

La legge univoca della funzione, che «stringe in un solo fascio» l'insieme delle infinite variazioni possibili, vincola e determina il cammino dei pianeti più sicuramente di quanto abbiano mai fatto i cerchi celesti fittizi. Ciò che ci è dato in modo autentico, sono unicamente le distanze cangianti; non dobbiamo eliminare e scacciare questo fenomeno di base attraverso ipotesi ausiliarie, bensì dobbiamo riconoscerlo e chiarificarlo come unità nella sua stessa molteplicità. Il tendere all'«uniformità» della natura sussiste, ma noi non cerchiamo più tale stabilità in figure geometriche fisse, ma in quella originaria «aritmetica delle forze», non più nel risultato, ma nelle componenti concettuali. In questo senso Keplero adduce il detto *platonico* ἐν χαὶ πολλά contro Fabricius: come potrebbe esserci una unità autentica che non comprendesse in sé la moltitudine e la contenesse come origine? Il concetto di cambiamento ci rivela l'essere e la vita della natura; bandire la non uniformità anche dai fenomeni significherebbe cancellare la fisica come scienza<sup>33</sup>.

Ma senza l'ipotesi non ci sono i fenomeni. Se Keplero non avesse preposto alle osservazioni una legge del moto non avrebbe potuto letteralmente poi tornare a vedere nulla. È la legge quindi l'elemento decisivo, ossia l'unità del principio ideale. La legge conosce l'eccezione solo come compito del superamento di questa eccezione, attraverso certo al limite una correzione anche essenziale della sua formulazione: ma appunto essa si tiene *una ed identica* contro l'eccezione, che invece è fra i molti la normalità. Se io ho una legge che mi dice che la forza e l'accelerazione si rapportano l'uno all'altra in un certo modo, attraverso di essa io non dico che esiste un solo stato-di-cose corrispondente a questa verità; anzi, la legge è tanto più potente quanto più si estende sul sensibile, quanto più afferra i molti. L'ipotesi matematica, è in grado di sollevare il molteplice fenomenico all'unità dianoetica poiché in realtà questa unità vale – possiamo qui cominciare ad usare esplicitamente questa parola – *a priori*; col che, lo ripetiamo, caratteristicamente l'ipotesi matematica significa questo doppio movimento di astrazione dal fenomenico e parimenti di tensione dell'ideale verso il fenomeno: l'ipotesi è proprio questo, tanto che riguardo a questa potenza peculiare del λόγος Cassirer ama citare Eraclito: «La via in su e la via in giù sono una sola e medesima via» (DK B 60).

Progressivamente, attraverso la fisica matematica, il λόγος si sgancia dalla ricerca e dalla tematizzazione della verità come determinazione dell'entità dell'ente, e cerca, proprio per corrispondere ed orientare il proprio sguardo sulla totalità dei fenomeni, di soffermarsi su questa totalità, che qui all'ingrosso possiamo chiamare «divenire».

## § 5. La fisica come teoria matematica pura del divenire: separazione del concetto di μεταβολή dallo spettro semantico della γένεσις

Ieri sono tornato sulla teoria della linea della *Repubblica* per farvi notare essenzialmente un fatto: se nella scienza è del tutto evidente il carattere anticipativo del λόγος, in realtà esso è iscritto già all'inizio dell'idealismo. In realtà, e sarà questo che dimostreranno le forme simboliche, la declinazione matematico-ideale della riduzione logica non può che venire da quel primo segmento della linea, dove Platone aveva collocato le immagini: è qui che comincia la riduzione, ossia già dal primo sguardo sulle cose. Peraltro, appunto, soltanto premettendo questo sguardo, questa capacità di guardare, all'essere delle cose stesse, cioè agli enti, Platone può poi proseguire nella costruzione dell'edificio dell'ἐπιστήμη e disinnescare l'arguzia sofistica: l'elemento decisivo che distingue il filosofo dal sofista è la capacità di vedere, cosa che parimenti concede al filosofo la facoltà di discernere il vero dal falso, mentre il sofista, restando nell'ambito del puro discorso, non conoscerà

<sup>33</sup> *Erkenntnisproblem I*, GW, Bd. 2, pp. 310-311. In *Keplers Stellung in der europäischen Geistesgeschichte* il passo è praticamente invariato, con l'aggiunta di un riferimento specifico a Platone: «[...] Ma che l'unità vera ed essenziale non è da ricercare nei movimenti medesimi, nella loro proporzione o nella loro uniformità temporale, bensì piuttosto nei *principi* del movimento. [...] Keplero si appella per questa sua intuizione fondamentale a nessun altro predecessore che a Platone, poiché l'“idea” platonica non è schiettamente l'unità, ma è l'unità del molteplice e l'unità nel molteplice [*die Einheit des Vielen und die Einheit im Vielen*]» (GW, Bd. 17, p. 388).

mai questa differenza: o dirà che tutto è vero nascondendosi dietro l'interdetto parmenideo, oppure dirà che niente è (vero) – ambedue le posizioni sono sostenibili naturalmente appunto perché non potrà mai fondare contemporaneamente e misurare reciprocamente vero e falso. Il trascendentale si farà erede di questo principio, e la scienza moderna invero comincerà a tradurre ed a trarre le conseguenze di tutto questo certo a partire dal piano degli enti, ma per procedere subito oltre; in realtà però è sin dal principio che lo sguardo del λόγος sul mondo rende l'essere una sua ipotesi, ossia appunto pone l'attenzione sul fatto che nel darsi degli enti il *prius* è il vederli. Col che la loro entità è anticipata dalla vista: vi renderete conto che la scienza, al livello della scienza, siccome i segmenti della linea vanno letti a due a due, questo fatto non è che portato ed elevato ad un'evidenza ancora maggiore. In essa è del tutto chiaro che l'ente non è detto, ma è detto qualcos'altro. L'estensione della prestazione dell'ipotesi in realtà significa esattamente questa sorta di cancellazione della concretezza della cosa, o quantomeno del suo essere dato primariamente; se l'essente è anticipato dal λόγος, allora è chiaro che l'ente fisico non è più il *questo qui* determinato. In generale, il vero *prius* è proprio questa anticipazione conoscitiva: in termini heisenberghiani, la pura *potentia*, ossia appunto il fatto che il vero oggetto della fisica non è l'ente naturale determinato, ma la totalità di questi enti, cosa che appunto la condanna rispetto alla conoscenza del singolo ente, del singolo questo, ma che d'altra parte foggia la sua prestazione precipua, dal momento che la instrada sul binario che la condurrà ad essere una teoria del puro divenire. Teoria di cui il metodo kepleriano coglie già i crismi fondamentali: l'ipotesi di Keplero lavora esattamente in vista della molteplicità, ma non per dire ogni volta questo singolo ente, tutti questi enti, bensì appunto per dire questo molteplice puramente, ossia secondo la sua pluralità. Insomma, devo rimanere aperto al fatto che l'ambito dei fenomeni si schiuda sotto il segno dei molti, perché questo è incontestabile, io innanzitutto lo *vedo*; e d'altra parte in questo ho detto la vera ipotesi qui in gioco, ossia il fatto che io, per prima cosa, devo *vedere*. Do un'occhiata preliminare ai fenomeni, formulo un'ipotesi su di essi, istruisco un calcolo, e dopo confronto le mie previsioni con le osservazioni effettive. In Keplero qui l'ipotesi è ancora dipendente in realtà dalla natura delle cose, per cui egli grossomodo declina in modo sostanziale il principio ipotetico; ciò nonostante già è concepita però come indipendente, relativamente autonoma, distinta dal sensibile e però obbligata alla sua prova. Bisogna sempre appunto ridiscendere nel campo dei fenomeni, confrontare nuovamente le ipotesi iniziali e l'unità poi raggiunta a partire da queste con la molteplicità.

Ma che cosa si intende qui per divenire? È stato già accennato quale divenire in realtà giunga alla scienza moderna, ossia di come, in particolare, rispetto alle distinzioni aristoteliche – che inizialmente sono sei, comprendendo generazione e corruzione, e poi diventano quattro, pensabili sotto tre categorie: per la categoria di qualità troviamo l'alterazione, per la quantità l'accrescimento e la diminuzione, sotto quella di luogo quella del movimento locale –, pervenga soltanto la variazione, il mutamento di luogo come effettiva interpretazione della κίνησις: «La fisica moderna ha riconosciuto l'insolubilità di questa pretesa; essa ha rigettato il punto di inizio e l'impostazione del problema di Keplero. L'ambito che essa traccia per la sua ricerca non è l'esserci [*Dasein*] ma il divenire [*Werden*]; essa richiede la spiegazione e la fondazione non di tutto ciò che esiste nell'universo [*für den Gesamtbestand des Alls*], bensì unicamente per ogni cambiamento che si compie in esso»<sup>34</sup>. Ma è in realtà proprio questa perimetrazione del divenire a costituire il presupposto cruciale per una sua intelligenza onnicomprensiva: soltanto se penso il movimento come puramente spogliato dalle sue concrezioni, e se cioè lo penso non come, in ultima istanza, il divenire di una cosa, o il divenire di questa cosa un'altra cosa, posso arrivare a costruire davvero una teoria del divenire, poiché solo in questo modo ho tematizzato il divenire come l'oggetto indipendente di un sapere. Se cioè, provando a dirlo ancor più chiaramente, mischio il divenire con una cosa, allora non saprò mai se sto parlando davvero del divenire, perché, detto un po' banalmente, se una cosa diviene un'altra cosa, allora essa è quest'altra cosa, vale a dire che *non lo diviene più*. Capite che in realtà la questione è distinguere nettamente fra γένεσις e κίνησις, se ancora Platone, proprio perché

<sup>34</sup> *Erkenntnisproblem I*, GW, Bd. 2, p. 313.

voleva parlare della γένεσις, doveva concludere che il discorso matematico che la individuasse come suo oggetto sarebbe potuto essere soltanto verosimile, e non vero. E capirete ancora come fin dall'inizio, rispetto a questa purificazione del *Werden*, del divenire, vi siano tutti gli indizi che porteranno poi al concetto di una relatività del moto: è proprio perché non è il divenire di una cosa, proprio perché il movimento non è schiacciato sull'ente che esso non può che essere relativo. La relatività del moto, in effetti, non significa altro che una dichiarazione esplicita del primato del divenire, giacché a questo punto l'essenza del moto non si misura sull'essenza del mosso, bensì su quello di un altro moto che possa fungere da riferimento – volendo usare a quest'altezza ancora un linguaggio qualitativo.

Da tutto quello che abbiamo detto su Keplero, possiamo trarre, a conclusione, due ordini di considerazioni generali: 1) a livello esplicito, l'invenzione del nuovo metodo scientifico implica ed è implicata da una nuova concezione del problema ontologico fondamentale inteso come rapporto tra pensiero ed essere, che dal punto di vista dell'*ipotesi* kepleriana è possibile osservare in modo privilegiato, e che per la sua configurazione sistematica definitiva nell'idealismo logico cassireriano abbiamo riassunto con la formula stringata di «*riduzione logica dell'essere*»; 2) a livello implicito, questo problema entra, in misura maggiore rispetto all'*Einleitung* dell'*Erkenntnisproblem* prima discussa, in un rapporto ambiguo con la dimensione unitaria della storia e dell'attività spirituale, poiché se dichiaratamente la *Fragestellung* ontologica è preparata soltanto da un determinato ideale della conoscenza, d'altra parte sembra che a questo livello il problema ontologico nella sua accezione fondamentale possa essere considerato come una sorta di forma prima attraverso la quale si rivelano i problemi di base della conoscenza, qualcosa che in buona sostanza decide esattamente del valore e della natura della conoscenza stessa, un terreno sul quale essa trova la propria misura. Il secondo punto in particolare, evidentemente, confermerebbe la natura ontologica del trascendentale.

Come cambia però a questo punto la formulazione del problema ontologico come problema del nesso fondamentale pensiero-essere con la scienza moderna? Abbiamo visto che questa è in realtà anche la domanda sottesa all'indagine su Keplero, ma per penetrare sino al cuore della questione bisogna rivolgersi a Galileo. È soltanto con quest'ultimo, difatti, che la nuova impostazione ontologica della scienza moderna richiesta ed esatta dalla scienza riceve una sua prima sistematizzazione sotto il segno della matematizzazione della natura. Di nuovo, però: che cosa significa che la natura è matematizzata?

Se l'ontologia è, alla sua nascita, nel significato del nesso, lo studio del rapporto fra λόγος e ὄν, anzi è questo rapporto, allora il fatto che dal punto di vista della scienza esso vada declinato nel senso di una relazione fra gli enti matematici e gli enti fisici è solo una variazione sul tema, per esempio, dell'espressione della questione ontologica come problema del rapporto fra le parole e le cose. Questo per ribadire anzitutto che la matematizzazione della natura è, se mi concedete l'espressione, una versione avanzata del tema fondamentale dell'ontologia.

Anzitutto, la fisica ed il metodo galileiano sono mossi da questa ipotesi della matematizzazione; il celeberrimo sesto capitolo de *Il Saggiatore* sta ad indicare esattamente questo: il mondo è scritto in lingua matematica, e chi vuole capirlo deve entrare in possesso dei rudimenti di questa lingua. Peraltro, è di un certo rilievo notare che proprio *Il Saggiatore* che contiene, per così dire, la *summa* filosofica del nuovo metodo in scientifico, in realtà proprio in fatto di scienza soccombe rispetto al suo obiettivo polemico, ossia il gesuita Orazio Grassi, che aveva intrattenuto al tempo – *Il Saggiatore* viene pubblicato nel 1618 – una fitta discussione con Galileo sulla natura delle comete: quest'ultimo riteneva che le comete fossero in ultima analisi dei fenomeni atmosferici, mentre proprio il padre gesuita invece ci aveva visto giusto nell'interpretarle come corpi celesti. Ma, appunto: la richiesta *metafisica* contenuta nel libro di Galileo è forse ancor più importante poiché in realtà si dimostra valida contro un errore. In poche parole, questa verità e questa pretesa sono tanto più forti esattamente nella misura in cui poi esse valgono anche a dispetto di previsioni determinate errate. Tant'è che invero, come faceva notare Geymonat, qui il punto veramente cruciale è l'opposizione rispetto al fatto che per Galileo la verità non sia tanto da ricercare nei libri degli scolastici, ossia fondamentalmente nell'*auctoritas* aristotelica, quanto piuttosto nel libro della natura, che noi ab-

biamo costantemente sottocchio: «Che costantemente ci sta aperto innanzi agli occhi», dice Galileo. Il che vuol dire appunto che i fenomeni non possono mai esaurirsi, cioè che il *πολλαχῶς* dell'ente è del tutto tenuto in vista; forse addirittura piú del *πολλαχῶς* aristotelico proprio i *τὰ πολλὰ* di Zenone. In generale quindi diremo che Galileo pensa una *omologia* di matematica e natura: la matematica e la natura si dicono, stanno nello stesso *λόγος*: i caratteri del mondo sono segni matematici ecc. Col che la prima conseguenza di questa nuova posizione è che, per ricalcare l'espressione di Cassirer in *Erkenntnisproblem I*, la verità della natura è diventata «inattaccabile» come la verità matematica. Vedete: se io abbatto i confini fra matematica e dialettica, ecco che guadagno al regno dei fenomeni davvero ed una volta per tutte la certezza e la stabilità che solo le idee potevano avere, ed inoltre sgombero il campo da ogni controversia relativa al *χωρισμός* rispetto a cui Aristotele combatté sempre ferocemente i platonici: il fatto che la matematica e la natura siano raccolte nello stesso *λόγος* vuol dire anzitutto affermare l'unità immanente del nesso pensiero-essere. Vale a dire che il confronto dell'idea e della cosa è qui non piú declinabile, non piú smorzabile nel senso dell'opposizione: l'idea, il numero tendono ormai implacabilmente al fenomeno.

Avrete senz'altro notato che sono stato impreciso sino ad ora nel parlare indifferentemente, di cosa, ente, fenomeno, oggetto, ma questo naturalmente per un motivo ben preciso: la differenza fra tutti questi termini si precisa solo con la scienza moderna, ed il trascendentale è la misura in qualche modo definitiva di tutte queste differenze, per cui dobbiamo ancora aspettare per poter andare fino in fondo. Continuiamo perciò per il momento in quest'atmosfera di relativa ambiguità.

L'omologia fra matematica e natura ha però una prima e strana conseguenza: se riunisce nello stesso principio del logico la matematica e la natura, d'altra parte riduce l'«esistenza» all'essere della «definizione». Perché il pensiero possa afferrare l'essere e salvare i fenomeni, esso deve colmare la distanza che lo separa da questi, ma per poter fare ciò deve sacrificare all'essenza il concreto *Dasein* delle cose. Lo ripeto: solo così in primissima istanza l'unità del principio ideale è predisposta per accogliere la molteplicità dei fenomeni.

Dire il fenomeno, nella matematizzazione, non significa mai dire la cosa concreta, la materia. Anzi, lo paventavamo prima, se il concetto matematico facesse questo non direbbe proprio nulla in realtà; nulla di stabile, di oggettivo, di veramente oggettivo. Ma qual è invero la scansione che permette di discernere fra Keplero e Galileo, cosa li distingue veramente l'uno dall'altro? Cassirer dice:

Il concetto di accelerazione uniforme dal quale egli prende le mosse è per lui in primo luogo nient'altro che una «premessa ipotetica», che non deve essere messa in relazione immediatamente coi «fatti» della natura ed in essi misurata, bensí abbisogna della scansione e del dispiegamento nelle sue singole peculiarità e conseguenze matematiche. Solo dopo che è stata terminata questa parte deduttiva del compito e che si è condotti a rapporti numerici fissi il terreno per la comparazione della legge pura con il contenuto dell'osservazione è preparato, e la misura con la quale possiamo affrontare la molteplicità della materia della percezione<sup>35</sup>.

Vedete: il concetto fisico-matematico, in questo caso l'accelerazione uniforme, è una «premessa ipotetica», che vale sia come *Ursprung*, come avviamento del procedimento metodico, sia della conclusione: non c'è una vera distinzione fra dialettica e matematica. Ed ancora: qui è sottolineato con ancora maggiore implacabilità che il momento diremmo «deduttivo», in termini moderni, della posizione metodica, è preliminare a quello induttivo, ossia che appunto l'ipotesi matematica viene prima, assolutamente prima del sensibile, cosa che il linguaggio classicamente metafisico di Keplero rischiava di mettere in ombra: *primum* si dà la natura delle cose, e poi l'ipotesi. In realtà è solo con Galileo che *davvero* l'ipotesi anticipa la natura. Eppure vi rendete conto già da questo poco che ho detto quello che sta succedendo: se aprite la *Fisica* di Aristotele, (B1, 193a), trovate la famosa affermazione che Heidegger riprenderà nel suo saggio sulla *φύσις*, ove si dice appunto che voler dimostrare l'esistenza della natura, il fatto che la natura sia, è in realtà qualcosa di ridicolo, giacché appunto questo essere è evidente per *ἐπαγωγή*, termine che Heidegger traduce con «*unmittelbare*

<sup>35</sup> *Erkenntnisproblem I*, GW, Bd. 2, p. 322.

*Hinführung*», ossia induzione immediata: ma non naturalmente nel senso in cui noi pensiamo l'induzione sulla base del nostro pregiudizio scientifico, diciamo così, vale a dire come il raggiungimento del generale a partire dai singoli casi particolari di cui si evidenzia man mano una regolarità, di cui si astrae una nota comune, bensì nel senso che la natura è appunto ciò verso cui da sempre lo sguardo è indotto, ciò che la vista, la *teoria*, il *θεωρέω* ha da sempre come suo visto. Capite che in realtà però qui, con Galileo, sta cambiando questo: che io infine devo dimostrare anche quello che vedo in questo modo così immaginario. Insomma, il vero cambiamento della scienza moderna in riguardo alla considerazione della natura è che appunto devo dimostrare il ridicolo: il fatto che ci sia questo ciò che ho da sempre in vista per il fatto che lo posso vedere – i fenomeni, gli enti ecc.

C'è una lettera di Galileo che può illuminarci su quanto sto provando ad argomentare; si tratta di una lettera al matematico Pierre de Carcavy del 5 giugno 1637: «Soggiungo poi, che se l'esperienza mostrasse che tali accidenti si ritrovassero verificarsi nel moto dei gravi naturalmente discendenti, potremmo senza errore affermare questo esser il moto medesimo, che da me fu definito e supposto: quando che no, le mie dimostrazioni, fabbricate sopra la mia supposizione, niente perderanno della sua forza e concludenza; siccome niente pregiudica alle conclusioni dimostrate da Archimede circa la spirale, il non ritrovarsi in natura mobile che in quella maniera spiralmemente si muova»<sup>36</sup>. L'indipendenza e l'autonomia del logico, del matematico e dell'ideale è costruita proprio per i fenomeni, ed infine deve misurarsi su di essi per avere una prova della sua verità, ossia perché possa dirsi secondo realtà. Col che, appunto: sul foglio di carta posso scrivere tutte le equazioni che voglio, e se rispetto le regole del gioco queste equazioni avranno certo una validità intrinseca; ma perché esse possano dire qualcosa della natura devono appunto essere misurate sui fenomeni. Questa è la vera premessa, il punto di leva attraverso cui la scienza si assicura il dominio della natura: l'unità dianoetica, cioè del pensiero, della scienza, è tanto più fondata, tanto più inquadrata è centrata, quanto più in realtà si rende disponibile ai fenomeni: è proprio perché preliminarmente l'idea, l'equazione che scrivo, non è invischiata nel sensibile, che poi posso davvero pretendere di usare quest'equazione per scrutare nei sensibili stessi, in tutti i fenomeni possibili con cui potrei mai avere a che fare. Ma per fare questo devo altresì esigere dal «vecchio» ente che anzitutto questa sua entità non pertenga alla sua concretezza, al suo darsi come questo ente qui, bensì relativamente al fatto che esso è geometrizzabile: nei termini galileiani, se le qualità primarie di questo ente divengono appunto quelle relative a questa *matematicità*. L'essere dell'ente fisico della scienza della natura è anzitutto un che di matematizzabile, e non, per esempio, il che del suo colore, del suo odore, della sua consistenza ecc.

Perché però, in fondo, deve avvenire tutto questo? Che bisogno avrei io di complicare così tanto le cose, di vedere oltre la *Welt des Auges*? Cassirer lo dice qui:

L'esigenza del concetto puro, la pretesa della rigorosa ed invariabile *identità* era fissata: dunque si trattava, per ché dovesse essere possibile una *scienza* dei fenomeni, di determinare questi fenomeni ed interpretarli in modo che in essi si riuscisse a rappresentare e sollevare qualcosa di eterno ed immutabile. Questo è lo stesso compito, anche se concepito in una penetrazione e determinatezza incomparabilmente più grandi, col quale comincia il pensiero di Galileo. Anche per lui rimane certo il generale *ideale* platonico del comprendere: la scienza è possibile solo di ciò che si tiene in costante unità. Ma se per Platone questo pensiero trovava unicamente nella matematica la sua piena conferma, ora questa esigenza viene rivolta immediatamente e con maggiore rigidità agli oggetti fisici. [...] La fisica, per contro, che tratta di un oggetto stabile e permanente non modificale attraverso l'arbitrio umano, può costituirsi soltanto su prove univoche e cogenti. All'induzione fisica, come Galileo la comprende, è quindi posto dall'inizio lo scopo di preparare separatamente la dimostrazione matematico-dimostrativa dei fenomeni e ad essa di indicare la via. Fin quando questa dimostrazione non è raggiunta, noi non possediamo ancora alcuna assicurazione del fatto che ci muoviamo nell'ambito dell'*essere* autentico, e non nel mondo immaginario delle favole. Il principio aristotelico che non si debba ricercare ed esigere, nelle cose naturali, alcuna dimostrazione di rigore matematico, è per Galileo quindi intrinsecamente incomprensibile [...]. Egli è giunto a questo pensiero dell'essere condizionato rigoroso e causale dei fenomeni unicamente attraverso il concetto mediale della connessione geometrica, ed è unicamente questo essere condizionato a cui egli attribuisce il nome di «natura»<sup>37</sup>.

<sup>36</sup> GALILEO, *Opere*, I, p. 941.

<sup>37</sup> *Erkenntnisproblem I*, GW, Bd. 2, pp. 324-325.

Vedete: è l'esigenza conoscitiva del sapere a determinare l'essere dell'ente fisico. È per soddisfare quell'ideale platonico di stabilità della conoscenza vera dell'essenza, come per esempio avveniva nel *Cratilo*, che in realtà io devo esigere questa stabilità come un fatto logico. dapprima fissata in un senso puramente teoretico, non sarebbe possibile dire la verità sui fenomeni. Vediamo dunque ancora una volta profilarsi tutto lo stretto intreccio dei termini e dei momenti connessi all'ipotesi idealistica: a) riscoperta del significato fondamentale dell'idea come ipotesi; b) unità della dimensione dianoetica e speculativa che è anteriore ad ogni fenomeno (*a priori*); c) fissazione dei procedimenti essenziali del metodo; d) la prova dei fenomeni, che tuttavia non stanno solo al fine del metodo, ma costituiscono anzi il suo spunto essenziale.

Il complesso di questo rivolgimento induce Cassirer ad affermare quanto segue:

Egli [Galileo] comincia con una generale *legalità dell'agire*, che pretende indipendente da ogni particolarità degli oggetti empirici ed una generale e necessaria validità; solo sotto questo presupposto divengono discernibili le specie e i generi dell'*essere*. È ormai stato chiarito ed estrinsecato, nella storia del problema della conoscenza, un nuovo fondamentale contrasto. Scema il vecchio antagonismo tra «empirismo» e «razionalismo»; nei confronti del sistema di Galileo, che si basa completamente sulla compenetrazione ed il rapporto reciproco di esperienza e ragione, esso perde determinazione e diviene infruttuoso. Viene ora posto un altro e più profondo problema: se si debba cominciare con le cose oppure con le *relazioni*, se con l'esistenza o le forme della connessione. Contro la concezione *sostanziale* del mondo ne emerge ora un'altra che è sorta sul fondamento del *concetto di funzione*<sup>38</sup>.

Torniamo qui ad uno dei punti di partenza cruciali di oggi, ossia quello dell'invenzione di una pura teoria del divenire: se la fisica vuole essere una pura teoria del movimento come traslazione, come *Ortsveränderung*, allora essa deve appunto rinunciare all'ente come *questo*: deve poter abbracciare tutti i possibili questi, e per fare questo non può che diventare una teoria del movimento puro, ove l'oggetto del sapere sarà costituito proprio dal movimento in quanto tale, piuttosto che dalla cosa, dall'oggetto mosso, dal mobile.

In verità, devo dire che fino ad ora il nostro discorso è rimasto come sospeso, giacché non si è addentrato ancora, rispetto a Galileo, al momento portante della fondazione di questa matematica del divenire, che non a caso andrà a costituire anche uno dei grandi *topoi* della dottrina trascendentale. Per giungere ad una piena comprensione di questa matematica del divenire, dobbiamo infatti ora compiere l'ultimo passo della nostra storia del trascendentale, passaggio che ci condurrà poi a Kant e Cohen, e che riguarda il concetto di infinito.

Cominciamo coll'enunciare la tesi che l'analisi del concetto di infinito significa la congiunzione dei problemi della geometria e della meccanica – pensate per esempio qui alla regola del parallelogramma usata nel calcolo vettoriale –, ed è proprio quel concetto che in realtà racchiude in sé le stimmate del concetto di funzione, giacché «Qui, nell'indagine puramente geometrica, dobbiamo prescindere in ogni caso dal tempo *concreto*, per mettere in risalto unicamente l'universale principio di fondo della *variazione continua ed uniforme*. La forma viene compresa e determinata nella sua genesi: la diversità nel modo e nella legge della generazione [*Wachstum*] spiega e condiziona le differenze di grandezza delle figure finite. [...] L'infinito geometrico non significa, in sé stesso, alcun essere sussistente di per sé, bensì costituisce unicamente lo strumento e la rappresentazione concentrata delle *proporzioni* del finito»<sup>39</sup>. Così contro l'interdetto aristotelico circa la possibilità di un infinito attuale, impossibile perché l'infinito stesso è qui inteso nel senso di un'addizione ad una quantità determinata, in realtà incorriamo in quello che secondo Cassirer è stato l'errore fondamentale nell'interpretazione del concetto di infinito: l'averlo confuso e scambiato col concetto di indefinito. Nella nuova scienza, invece, l'infinito finisce per incarnare e prendere il posto della realtà sostanziale: l'infinito è la nuova realtà di cui la scienza vuole parlare, ed al contempo però invero questa realtà è diventato, appunto attraverso l'infinito, il principio della determinazione e dell'unità del metodo. Dal punto di vista ontologico, questo ha la conseguenza essenziale di ricucire ogni strappo

<sup>38</sup> *Erkenntnisproblem I*, GW, Bd. 2, p. 335.

<sup>39</sup> *Erkenntnisproblem I*, GW, Bd. 2, p. 358.

ed ogni vera divaricazione fra il principio logico e quello ontico, cioè fra il pensiero e l'essere, tanto che in un saggio del 1931, *Das moderne Weltbild. Die Bedeutung der Antike für die Naturwissenschaft*, Cassirer dice:

Il rapporto tra «idea» e «fenomeno» e tra «teoria» ed «osservazione» ha occupato incessantemente il pensiero greco dai suoi primi inizi. Questo pensiero comincia col cercare nell'ambito di ciò che è percepibile sensibilmente un punto d'appoggio stabile, una base. Esso conferisce ad un qualche singolo fenomeno sensibile la qualità della costanza; gli assegna un essere [*Sein*] ed una entità [*Bestand*] permanenti. Ma questo stesso essere permanente, questa sostanzialità del sensibile come tale, dilegua. Quando gli antichi «fisiologi», come li chiama Aristotele, tentavano di determinare l'essere come acqua, aria, fuoco, tutte queste determinazioni diventavano inutili di fronte a quella più precisa analisi e critica del concetto di essere, il che significa che il Logos soltanto viene chiamato alla distinzione ed alla decisione. E davanti al tribunale del Logos la pretesa della percezione sensibile si disfa in un nulla. Le sue determinazioni fondamentali, la molteplicità, la variabilità ed il movimento, non possono tener testa alla critica che il concetto puro esercita su di loro: esse si dimostrano associate a contraddizioni interne e vengono pertanto bandite dal mondo del pensiero; esse vengono abbandonate al puro non-essere. La lama affilata della dialettica eleatica, nelle dimostrazioni di Zenone contro la possibilità del moto, sminuzza il fenomeno del movimento in una molteplicità infinita di singole fasi, nelle quali non può essere ritrovata più la forma del movimento, bensì soltanto la forma esattamente opposta, lo stato di quiete. [...] Tutti i sistemi posteriori della filosofia naturale hanno dovuto riconoscere il nuovo criterio di misura che con ciò era stato sollevato. Essi non scuotono i pilastri portanti del pensiero eleatico, non contestano a torto la pretesa di principio del Logos; cercano soltanto di delineare un'immagine del cosmo che, attraverso una qualunque mediazione dianoetica, accordi questa pretesa con le non meno urgenti esigenze della realtà fenomenica. Questa mediazione e questo accordo è il fine complessivo che si pone la cosiddetta prima filosofia della natura. Ma soltanto una dottrina, soltanto il sistema dell'atomismo è intervenuto nel procedere del pensiero scientifico e si è affermato nello sviluppo di questo pensiero nel corso dei secoli. [...] Il tema di una generale dottrina del movimento, e perciò la pianta ed il profilo della futura scienza della natura, è chiaramente caratterizzato; ma l'atomismo medesimo non permette di sviluppare questo tema, perché in esso non c'è alcuna vera dinamica, perché esso non conosce le leggi del movimento formulabili in via generale e matematicamente. Quindi la sfida alla creazione di una matematica del divenire è in ultima analisi rimasta, all'interno del pensiero greco, un compito insoluto<sup>40</sup>.

Mi rendo conto di sottoporvi la cosa con una certa durezza, ma vediamo qui bene che cosa significa passare dalla *Begriffsbildung* degli antichi a quella dei moderni, dalla teoria dell'essere sostanziale alla teoria della funzione. Non facciamoci qui sviare dal riferimento all'atomismo, certo probante ed azzeccato, ma che può in fondo valere come un dettaglio; cerchiamo di cogliere piuttosto il valore generale di questo rimando particolare. Per giungere ad una teoria generale e pura del moto, è necessario evidenziare e sbrogliare un ultimo passaggio, che Cassirer esplicita un anno dopo in *Die platonische Renaissance in England und die Schule von Cambridge* (1932):

---

<sup>40</sup> GW, Bd. 17, pp. 434-435. D'altra parte, Cassirer naturalmente non disconosce il ruolo fondamentale che, nella fisica di Aristotele gioca il concetto di movimento, ma il suo studio era destinato a rivelarsi infecondo, ossia impossibilitato a raggiungere la sfera della reale ed assoluta necessità del pensiero puro, se agganciato ad una teoria sostanziale dell'essere: «Ad un primo sguardo, la fisica di Aristotele sembra essere in perfetto accordo con la visione moderna dell'universo. Aristotele aveva definito un oggetto fisico o naturale come qualcosa avente in sé stesso il principio del movimento e della quiete in relazione allo spazio, alla grandezza ed alla qualità. Pertanto, il moto costituisce il fatto fondamentale della fisica di Aristotele altrettanto certamente che il centro del pensiero di Galileo e delle sue teorie fisiche. Ma c'è una differenza decisiva nelle "ragioni" del moto così come erano concepite da Galileo e da Aristotele e dai suoi successori medievali. In accordo con Aristotele, noi dobbiamo ricercare queste ragioni nell'essenza e nella natura delle cose, nelle loro "forme sostanziali". Ogni sostanza particolare ha un moto proprio corrispondente alla sua natura peculiare, al suo carattere ontologico. Il fuoco, l'acqua, l'aria e la terra sono dotati di speciali tendenze interne e queste tendenze determinano la forma del loro moto [...]. Ed al di là della sfera dei movimenti elementari [...] c'è ancora un'altra sfera composta di una sostanza piuttosto differente e perciò irriducibile alle stesse regole generali. Mentre tutti gli elementi terrestri si muovono in linea retta – un moto che dopo un certo tempo deve necessariamente pervenire ad uno stato di quiete –, il moto dei corpi celesti è eterno perché la loro sostanza è eterna ed indistruttibile. [...] La stessa concezione era prevalsa in tutti i grandi sistemi del pensiero medievale in quanto ai problemi fondamentali della filosofia naturale. [...] Tra la materia terrestre e quella celeste c'è una comunità verbale piuttosto che reale. La teoria dinamica di Galileo distruggeva invece questo concetto di una radicale eterogeneità della materia – nello stesso senso in cui la sua filosofia aveva distrutto l'assunto di una radicale eterogeneità della verità. [...] La natura, concludeva Galileo, è uniforme; essa agisce sempre nello stesso modo. Per Galileo, l'omogeneità della materia era un semplice corollario del suo credere in una universalità delle leggi della natura» (*Galileo: a New Science and a New Spirit*, GW, Bd. 24, pp. 58-59).

La possibilità di una *scienza* rigorosa della natura si era data, per lo spirito moderno, dal momento in cui ci si era accorti del mezzo del pensiero che gli permetteva di imprigionare non soltanto l'essere, ma anche il divenire ed il cambiamento in leggi fisse. Questa prestazione non era destinata al pensiero antico. Là si prendeva le mosse dal lato logico del *concetto*, non della *legge*; e si vedeva il divenire come contrario alla rigorosa esigenza d'identità che pone il concetto. Il divenire rimaneva ristretto al mondo dei fenomeni, alle apparenze fuggevoli, mentre gli rimaneva precluso la sfera dell'«intelligibile», la sfera dei «noumena». Come l'opinione (δόξα) al sapere (ἐπιστήμη), così il divenire stava all'essere. D'altra parte, la nuova epoca scopre la verità del divenire *medesimo*, il sapere del divenire e *verso* il divenire. Questo passaggio riesce attraverso il medio della matematica, che forma un modello, nell'analisi infinitesimale, per il compimento logico di ciò che è mutevole – e che gli permette di afferrare le relazioni e le dipendenze tra le grandezze cangianti con ogni precisione e rigosità. Con ciò viene indicata anche una nuova strada per la conoscenza del divenire fisico. Galileo, come platonico convinto, può cimentarsi nel passo di trasferire il movimento medesimo nel «regno delle idee»<sup>41</sup>.

Che cosa sta succedendo?

Come per Platone, la verità oggettiva deve avere in primo luogo l'attributo della stabilità. Solo che Platone aveva pensato la stabilità come stabilità dell'οὐσία; ma, di nuovo, se Platone poi finisce per vedere in quest'essenza anzitutto l'essenza dell'idea, allora in realtà la stabilità è stabilità dell'idea, della δianoία. Si può raggiungere una visione stabile dell'essere soltanto se lo si riesce ad uguagliare in qualche modo a questa potenza del λόγος che è il divenire, alla facoltà del pensiero di determinarsi come un'unità distinta eppure tendente alla molteplicità dei fenomeni. Diciamolo più chiaramente: voglio dire i fenomeni che nascono, crescono, mutano, passano ed infine periscono, devo in realtà prescindere esattamente da tutte quelle determinazioni che sottendono alla γένεσις vera e proprio. La fisica matematica nasce quando la separazione fra μεταβολή e γένεσις è giunta al termine: la fisica scientifica non ha alcun interesse e non ha alcun bisogno di presupporre, di dire che da un uomo nasce certo un uomo ma da un pezzo di legno non nasce un pezzo di legno; per essa queste asserzioni sono semplicemente prive di valore. Quello che il fisico vuole dire è la pura traiettoria del corpo che si muove: col che, vedete, io non voglio vedere in ultima analisi il corpo, bensì, se posso esprimermi così, il movimento senza il corpo.

## § 6. La possibilità della fisica matematica alla luce del problema della verità: le basi della definizione del *trascendentale* in Kant

La volta scorsa abbiamo provato a seguire la nascita e la posizione dei presupposti di fondo di quella pura teoria del divenire che è la scienza moderna.

Vi ricorderete che ho fatto cenno alla sistemazione aristotelica di *Fisica B 1* per far notare che in realtà di tutte quelle distinzioni che Aristotele fa a proposito della κίνησις, la scienza moderna ne prende in considerazione soltanto una, ossia quella di mutamento di luogo, appunto traslazione, dopo traiettoria ecc. Attraverso Keplero e Galileo, abbiamo visto farsi evidente il fatto che questo rivolgimento vuole dire anzitutto che in questa intelligenza del divenire in generale, il movimento nella sua purezza è dichiarato non essere il movimento di una cosa. L'ho detto chiaramente la volta scorsa, lo abbiamo visto: se io voglio vedere veramente un corpo che si muove, se cioè voglio oggettivare il suo movimento, devo prescindere proprio dall'essere *Ding* di questo corpo. Galileo lo dice benissimo: l'ente fisico è innanzitutto l'ente geometrizzabile, le sue qualità primarie sono quelle matematiche. Ci siamo anche chiesti, la volta scorsa, perché poi in effetti io avrei bisogno di andare oltre la vista sensibile, di negare il primato della *Welt des Auges* per riferirmi invece all'occhio mente; ed abbiamo detto che questo è necessario nientemeno che per la fondazione dell'ἐπιστήμη. Se quest'ultima con la sua pretesa di verità oggettiva, di verità stabile circa un qualche cosa, vuole dire, in senso platonico, la stabilità dell'οὐσία, invero però essa dirà sempre la stabilità dell'*ideale*, giacché, platonicamente, la vera οὐσία è quella dell'idea. Capite allora perché per dire stabilmente l'essere io dico prima fermamente il λόγος; capite anche che cosa in realtà significa questo, ossia che pensiero, essere e divenire sono messi tutti nella stessa linea. Natorp, nella *Pla-*

<sup>41</sup> GW, Bd. 14, pp. 326-327.

*tos Ideenlehre*, dice: «L'Essere, in quanto Essere del *pensiero*, è ora pensato in tutto e per tutto nel Divenire, nella generazione, non piú immobile e fisso. – Tutto ciò significa però una scoperta dalla portata amplissima, difficilmente misurabile. L'antica tormentata questione di Essere e Divenire è in tal modo superata, tolta di mezzo. Entrambi si radicano ugualmente e totalmente su una linea tanto nell'Essere quanto nel pensiero: nell'Essere, nella misura in cui esso è Essere del pensiero; nel pensiero, nella misura in cui esso è pensiero dell'Essere»<sup>42</sup>.

Dicevamo però che se il tema fondamentale dell'ontologia come tema del nesso pensiero-essere è confermato, se la scienza moderna si muove ancora e si afferma come risposta a questa domanda fondamentale, pur nello spirito platonico in cui si afferma, invero essa opera appunto anche un rivolgimento fondamentale. Proviamo ora a cercare di capire quale sia questo cambiamento.

Proprio perché il divenire non ha piú a che fare con la  $\gammaένεσις$ , non ho bisogno ora di inventare il discorso verosimile del *Timeo*: la fisica è vera perché io appunto adesso dico il puro movimento, e questo lo posso fare in assoluta verità, poiché in realtà il movimento mi è dato nello stesso istante e come se fosse per sempre – vedremo poi che la teoria della relatività non fa che tirare le somme pressoché definitive proprio di questo fatto. L'infinito dice questo: è l'unità dell'infinito attuale in quanto io provo a dirlo come qualcosa che è effettivamente. Se io invece mi metto dal punto di vista della  $\gammaένεσις$ , la mia ricerca dei principi non potrà che infine riversarsi in fondo nel *mito*, posta peraltro la differenza dei due generi del «sempre essente» e del «sempre diveniente». Certo, nell'idealismo platonico come in quello trascendentale, la matematica ha sempre questo ruolo di *Vermittlung* fra pensiero ed essere – pensate di nuovo alla teoria della linea: il pensiero matematico sta fra la dialettica e gli enti in generale –, ma nel secondo questo lavoro della matematica appunto rende orizzontale la linea della conoscenza, giacché permette alla matematica di penetrare nella natura, certo al costo di non poterla piú intendere né come  $\phiύσις$  né come  $\gammaένεσις$ . E qui in realtà è segnato anche il passaggio, la correzione di Platone, espressa chiaramente nel saggio *Galileo's Platonism* (1946):

In tutto questo, troviamo, abbastanza paradossalmente, un fondamentale accordo ed un fondamentale dissenso tra il pensiero di Platone e quello di Galileo. Essi concordano nel loro concetto, nella reale definizione della scienza e della verità scientifica. Ma sono contrapposti in modo cruciale nelle loro visioni circa gli *oggetti* possibili della scienza. Galileo aveva dichiarato che la filosofia è scritta in quel grande libro che costantemente sta di fronte agli occhi di tutti: il libro della natura. Tuttavia, nessuno può decifrare questo libro e comprendere il suo linguaggio se non ha familiarità coi caratteri in cui è scritto. Questi caratteri non sono qualità del senso ordinario. Essi sono caratteri matematici [...]. Senza conoscerli, è impossibile capire anche solo una singola parola del libro della natura. Platone non avrebbe mai potuto parlare in questo modo. Per lui, la conoscenza matematica era il prerequisito necessario, il presidio della conoscenza filosofica. Ancora, egli non avrebbe mai ammesso che la filosofia fosse scritta nel mondo dei sensi, nel libro della natura. Ciò che ci fornisce la natura, l'esperienza sensibile, è, al meglio, semplice opinione, ed in molti casi pura illusione. Sappiamo da un passaggio del *Fedone* di Platone, che egli medesimo aveva cominciato come filosofo naturale, e che nella sua giovinezza si era cibato della speranza di trovare le «ragioni» dei fenomeni naturali. Ma egli ne fu profondamente deluso; e dopo la disillusione ha dovuto cercare una seconda e migliore strada [...]. Vero è che Platone non sempre parla senza accettare compromessi. Egli non era solo un dialettico; era anche un pitagorico, un amico ed allievo di Archita e di altri pensatori pitagorici. [...] Il *Fedone*, invece, non ci restituisce il pensiero di Platone nel suo complesso. Studiando le sue opere tarde, sembra come se il suo atteggiamento verso il mondo sensibile, verso i fenomeni fisici fosse cambiato. La natura non viene piú condannata; il suo studio è diventato una materia da prendere in considerazione per la mente filosofica. Dai suoi amici e maestri pitagorici, Platone aveva imparato che non c'è soltanto una bellezza intelligibile, ma anche una sensibile [...]. Ma tutto questo non era sufficiente ad estirpare il «corismo» platonico, a colmare la frattura tra il mondo sensibile e quello intelligibile, tra i fenomeni ed i noumeni, tra il regno del divenire e quello dell'essere. Platone ammetteva che non c'è una separazione *completa* tra il mondo fenomenico ed il mondo delle idee; ma la partecipazione (*methexis*) non significa identificazione né alcuna rassomiglianza reale. Tra l'idea, l'archetipo eterno, ed il mondo fuggevole della percezione sensoriale, rimane sempre una discrepanza fondamentale. [...] Sull'onda di questa concezione, Platone poté imprendere a sviluppare una teoria della fisica. Egli diceva, nel suo dialogo *Timeo*, che una teoria siffatta era impossibile fintantoché la filosofia naturale ragionava sotto l'egida del principio che il mondo dei sensi deve essere descritto nei termini della percezione sensoriale. La *sola* percezione sensoriale proverà sempre di essere una fonte di illusione, e non di verità, neanche di una verità relativa. [...] Dobbiamo cambiare il punto di parten-

<sup>42</sup> P. NATORP, *Platos Ideenlehre. Eine Einführung in den Idealismus*, 1903, 1921<sup>2</sup>, tr. it. di V. Cicero, *Dottrina platonica delle idee. Una introduzione all'idealismo*, Vita e Pensiero, Milano 1999, p. 368.

za della nostra teoria della natura. Non possiamo trovare la costituzione della natura fisica in quelle cose che precedentemente sono state dichiarate dai filosofi naturali essere i veri elementi [...]. Dobbiamo sostituire questi elementi sensibili con gli elementi matematici [...]. In questo caso perverremo ad una cognizione migliore dei fenomeni naturali; dobbiamo almeno descriverli in un linguaggio intelligibile. Ad un primo sguardo tutto questo potrebbe apparire molto vicino alla concezione di Galileo. Si trattava senza dubbio del primo, importantissimo ed indispensabile passo fatto verso una fisica matematica. Occorsero certamente molti secoli perché la teoria platonico-pitagorica del mondo fisico potesse essere rimpiazzata da una concezione più adeguata. Studiando l'opera di Keplero sentiamo la tensione e la costante lotta fra le due concezioni. Nella sua prima opera, il «Mysterium Cosmographicum», Keplero è ancora sotto l'incantesimo della teoria platonica. [...] Ma Keplero doveva liberarsi di questi primi tentativi, doveva rompere l'incantesimo del pensiero platonico per divenire il fondatore dell'astronomia moderna, mentre in Galileo troviamo, nella sua opera, ben poco di questi conflitti intellettuali. La sua posizione nei riguardi della teoria platonica è chiara ed indubitabile dall'inizio. Perché egli doveva fondare una *dinamica* generale, una teoria deduttiva del movimento dei corpi. Per questo compito, egli non poteva trovare alcun aiuto immediato nell'opera di Platone. La concezione dell'universo fisico era statica, non dinamica. Egli pensava in numeri e forme geometriche. Tuttavia, in accordo con Galileo, non possiamo sperare di comprendere e dominare il fatto fondamentale della natura, il fenomeno del moto, attraverso il semplice studio di queste forme costanti, invariabili ed eterne. [...] Galileo doveva scoprire un nuovo linguaggio, il linguaggio dell'analisi moderna, che gli avrebbe permesso di trattare le quantità variabili e le variazioni, la reciproca interdipendenza tra queste quantità. Tutto questo implica, nelle parole di Galileo, che la filosofia è scritta nel grande libro della natura. Per Platone, la filosofia non è scritta nella natura. Essa è scritta nelle menti degli uomini. Ed è per mezzo del metodo della dialettica, della deduzione e del ragionamento, che la verità filosofica deve essere elucidata a partire dalla sua fonte. [...] La struttura complessiva della fisica di Galileo sembra generare una intima analogia con lo schema generale del pensiero di Platone. Ad ogni modo, qui rimane una differenza radicale. Platone non avrebbe mai potuto ascrivere alla sua teorica fisica lo stesso *valore* logico, la stessa certezza e validità oggettiva di Galileo. Platone non solo ammetteva lo studio dei fenomeni fisici; anzi, lo raccomandava. Nel suo sistema educativo questo studio ha il suo luogo definito. Nel suo curriculum per i filosofi, [...] troviamo astronomia ed armonia fianco a fianco della dialettica, dell'aritmetica e della geometria. Ma questi differenti studi non sono sullo stesso piano. La geometria è l'ingresso alla filosofia, la fisica un passatempo. I problemi fisici possono occupare la mente del filosofo, ma non possono esaurirla; non possono assorbire tutti i suoi pensieri. Sono una materia di ricreazione. [...] Galileo non può sentire o parlare in questo modo. Per lui la «nuova scienza» non è un semplice intrattenimento intellettuale. Come ha provato il suo destino, era per lui una questione di vita o di morte; essa stava al centro non solo della vita intellettuale, ma anche di quella personale e morale. Nel suo scontro con la chiesa, Galileo non ha solamente difeso la teoria copernicana; egli doveva erigere il fondamento del suo nuovo ideale di verità scientifica<sup>43</sup>.

Commentiamo adesso questo lungo passo. La prima parte ci dice soltanto ciò che già sapevamo, e conferma soprattutto la bontà della nostra tesi dell'omologia: dire la verità sugli enti fisici è possibile solo attraverso la matematica. Al contempo, però, come detto, siccome la via in su e quella in giù sono un'unica e medesima via, se io posso dire veramente i fenomeni soltanto attraverso la matematica, allora il *λόγος* matematico in realtà sarebbe dotato di un'intrinseca potenza e tendenza verso i fenomeni stessi. Dall'inizio, sin dal primo momento, il mio sguardo è consegnato all'evidenza dei fenomeni, al fatto che la *φύσις* sia, e contemporaneamente però, quando cerca una stabilità per ciò che vede, non può rimanere meramente all'interno della *φύσις*, perché nella *φύσις* le cose nascono, crescono e muoiono. Se vuole una verità che non muore mai semplicemente col discorso che l'ha pronunciata, o con l'idea mediante cui l'ha pensata, deve fare in realtà un passo indietro, salvo poi accorgersi che questo passo indietro è in realtà il *λόγος* stesso, il fatto che il *λόγος* sia, giacché, come vi dicevo, io certo vedo le cose all'inizio, ma d'altra parte in questo vedere le cose il primato spetta proprio alla vista, al fatto che nell'aprire gli occhi sul mondo il *prius* sia proprio quest'apertura. Quindi prima la *vedo* e poi dico che c'è la *natura*. Col che però dico sempre che il mio sguardo è orientato alla natura, non è che la cancelli – e questa sarebbe una pretesa davvero assurda. Cassirer peraltro accenna al cambiamento peculiare dell'opera platonica, quando in particolare dalla *Repubblica* in poi si assisterebbe ad una rivalutazione in grande stile proprio del sensibile, che, certo, per la teoria delle idee in senso rigoroso rimane *μη ὄν*, ma che d'altra parte viene progressivamente degno di uno studio determinato – nella *Repubblica* le matematiche non hanno fino in fondo una dignità determinata e particolare, ma sono fondamentali per la «conversione» dell'anima alla «verità» e all'«essenza» (*Resp.* VII, 524d e sgg.). La citazione cassireriana pro-

<sup>43</sup> GW, Bd. 24, pp. 338-341.

segue essenzialmente affrontando una questione che pure noi abbiamo attraversato all'inizio della nostra breve storia del trascendentale, ossia quella della possibilità di una fisica matematica nel platonismo, e naturalmente si parla anche qui del *Timeo*. Cassirer ci dice anche che il vero punto discriminante fra Platone e Galileo sarebbe nella premessa circa la natura del sapere matematico, che in Platone valeva anzitutto nel senso dell'ἄει ὄν della geometria, mentre per Galileo doveva concorrere appunto a gettare le basi di quella matematica del divenire che per Cassirer è la matematica del calcolo infinitesimale su cui sorge la scienza moderna. Vedete: in ambito platonico, se la forma geometrica è ἀει ὄν, si rischia nuovamente di contemplare il principio matematico come un ente fisso e determinato, come un questo qui e non un altro, che è invece e può essere caratteristica solo del τόδε τι. Capite cosa voglio dire? Se io voglio davvero raggiungere l'intelligenza del quadrato in sé non posso poi interpretare questo in sé come se fosse un essente qualsiasi, cioè come se fosse un ente determinato, uno ἔκαστον, un qualsivoglia. Devo discernere nettamente appunto fra ἔκαστον e ὄν. Nello scoprire la pura potenza dell'idea, devo fare i conti in primo luogo con questo fatto: in realtà l'in sé, cioè il καθ' αὐτὸ, significa dunque preliminarmente certo l'autoidentità dell'idea, ma anche il compito che però questa indipendenza ed autonomia è foggata in vista della comprensione della molteplicità e dell'accoglimento di questa. In fondo, io devo poi sempre alla fine tornare ai fenomeni perché non posso mai smettere di guardare, devo tenere gli occhi sempre aperti sul mondo. Da qui Cassirer ci dice poi a chiare lettere quale sia la differenza finale fra Platone e Galileo, una differenza di cui tutto sommato abbiamo già in parte detto, e perciò qui possiamo prescindere da una nuova e dettagliata descrizione della questione.

A questo punto capite perché abbiamo letto la storia del compromesso di Gemino, perché abbiamo parlato così diffusamente di Platone e di Aristotele. Dovevamo cercare di rappresentarci questo passaggio fondamentale, questo cambiamento dello statuto della fisica, cioè del discorso matematico sulla natura, nell'ambito della storia del problema della verità, ed ovviamente in particolare cercare di renderci conto di cosa accada all'inizio della scienza, come accada, attraverso quali concetti vengono cambiate le carte in tavola. Ora possiamo quindi ritenerci finalmente pronti ad affrontare Kant, ed a introdurre in maniera più dettagliata il problema del calcolo infinitesimale alla luce della lettura coheniana.

Nella seconda *Anmerkung* dei *Prolegomena*, Kant scrive:

Le cose ci sono date come oggetti dei nostri sensi, esistenti fuori di noi, ma nulla sappiamo di ciò che esse siano in sé, bensì conosciamo soltanto i loro fenomeni, cioè le rappresentazioni, che esse producono in noi, affettando i nostri sensi. Io ammetto, dunque, certamente che fuor di noi ci sian dei corpi, cioè cose, che, quantunque completamente a noi sconosciute per ciò che in sé esse siano, noi conosciamo per mezzo delle rappresentazioni, che il loro influsso sulla nostra sensitività ci fornisce, e alle quali noi diamo la denominazione di corpo, la quale parola quindi significa soltanto il fenomeno di quell'oggetto che è a noi sconosciuto, ma che non per questo è meno reale<sup>44</sup>.

Vedete: cominciamo a fare una differenza netta fra gli enti e i fenomeni. D'altra parte, il carattere anticipativo del λόγος non vuol dire che non esistono più gli enti; esso è invece il *condizionamento*, l'*ipoteca* cui sin dal principio è soggetta la conoscenza degli enti. Siccome il *prius* è il fatto che guardo gli enti, allora in realtà questo per me deve significare qualcosa: cioè che degli enti conosco soltanto i loro «fenomeni», l'effetto che questi hanno sui sensi. E vedete: da questo punto di vista, io non sto certo riducendo tutta la conoscenza ad un mero soggettivismo, ad un mero relativismo: sto esprimendo invece l'attributo fondamentale della condizionatezza dello sguardo e della *teoria*. Dunque, se io voglio conoscere qualcosa al di fuori di questo condizionamento, di questa *Bedingtheit*, incapperò in un'impossibilità di principio.

Vi risulterà evidente che in quel passo Kant ha in realtà soltanto nuovamente messo in ballo il nucleo portante dell'idealismo. Come faccio a mettere insieme l'autoidentità dell'idea ed il fatto che poi comunque vedo molte cose, e che ad entrambi questi fatti può essere applicata l'etichetta dell'essente? Come faccio cioè a far convivere l'essere delle idee con l'essere dei fenomeni?

<sup>44</sup> I. KANT, *Prolegomena...*, tr. it. p. 81.

La risposta di Kant a tale problema si trova nell'*Estetica trascendentale*, e nella dottrina dello spazio e del tempo come forme *a priori* dell'intuizione. A sua volta, questa risposta era legata ad un'ulteriore domanda, che va a braccetto con quelle precedentemente poste: come è possibile che principi *a priori* come quelli matematici poi funzionino veramente nella natura, se, come evidente ad un primo colpo d'occhio, infine questa validità *a priori* dell'ideale vada a corrompersi nella necessità di demandare la prova definitiva a qualcosa che può essere mostrato solo *a posteriori*, cioè l'osservazione singola? Vediamo dunque Kant come intende muoversi in questo nugolo di problemi.

All'inizio dell'*Estetica trascendentale*, Kant aveva posto chiaramente come premessa, quasi come un postulato, il fatto che «ogni pensiero [...] mediante certi contrassegni deve riferirsi in ultimo [...] a intuizioni, e quindi, in noi, alla sensibilità», e che ridotto all'osso, tale postulato, preso cioè nel suo senso formale più originario, doveva valere nel significato di «intuizione pura»: «[...] Quando io separo dalla rappresentazione di un corpo ciò che l'intelletto pensa in proposito, come sostanza, forza, divisibilità, ecc., e similmente, ciò che al riguardo appartiene alla sensazione, come impenetrabilità, durezza, colore, ecc., in tal caso mi rimane ancora qualcosa di questa intuizione empirica, cioè estensione e figura. Queste appartengono alla intuizione pura, che si verifica a priori nell'animo come una semplice forma della sensibilità, anche senza un oggetto reale dei sensi o della sensazione»<sup>45</sup>. Il tema centrale dell'*Estetica trascendentale* è la connessione necessaria fra pensiero e intuizione; e questo non vuol dire altro, di nuovo, che esprimere la condizionatezza della conoscenza dell'essere, il timbro con cui sin dal primo momento la conoscenza rivela l'essenza dell'essere. Ora, però, questa relazione è presto declinata nei termini dell'*in der Tat*, del fatto che si dia una conoscenza matematica della natura. L'ipotesi della relazione fra pensiero e intuizione è allora immantinente declinata come questione del *come* dell'applicabilità della matematica alla natura. Vi renderete conto che quindi, nell'*Estetica trascendentale*, Kant sta tentando di unire in una singola trattazione i problemi che erano scaturiti dalla storia della teoria metafisica dell'essere con invece i nuovi presupposti, la nuova declinazione che a questo problema fondamentale era stata data con la scienza moderna. Lo ribadisco: la matematizzazione è una versione per così dire avanzata dei problemi dell'ontologia. La domanda diviene a questo punto la seguente: qual è il segreto dell'applicazione della matematica alla natura?

L'impresa critica di Kant comincia qui con la distinzione fra *Erfahrungsurteile* e *Wahrnehmungsurteile*, cioè fra i giudizi di esperienza e i giudizi di percezione. Per i *Prolegomena*, questa distinzione è basata sul diverso coinvolgimento del principio soggettivo nella loro definizione: ossia, siamo in entrambi i casi al cospetto di un'ipotesi ordinatrice della conoscenza, che è un altro, lo vedremo meglio poi, dei caratteri peculiari dell'anticipazione logica dell'essere, ma nel primo caso la validità dell'ordinamento concettuale è demandata alla prova del singolo soggetto, mentre nel secondo caso si pretende che il collegamento del giudizio abbia validità intersoggettiva – e vi ricordo che per Kant, sommariamente, il giudizio è il collegamento fra soggetto e predicato. Vi faccio notare nuovamente quello cui accennavo qualche lezione fa, quando vi dicevo che la prospettiva falsificazionista è preparata già qui: in effetti qui il criterio ultimo dell'oggettività è appunto il controllo intersoggettivo del giudizio. In ambito kantiano, dunque, il giudizio percettivo è particolare, mentre quello empirico universale. Come si passa però qui dalla particolarità all'universalità, ossia come faccio a passare dall'affermazione che mi esce di bocca e che io pretendo di far valere solo per me, ad un *detto* che invece voglio valga anche per gli altri?

Rivolgiamoci ancora una volta ai *Prolegomena*. Qui troviamo un passo non molto lungo, ma veramente denso, ed è forse il primo passo che mettiamo in gioco che ci fornisce una prima risposta determinata rispetto al *post* del trascendentale nel sistema della conoscenza. Kant scrive:

[...] Oltre le dette condizioni formali di tutti i giudizi in generale e quindi di tutte le regole in generale che la logica presenta, non ne sono possibili più; or queste regole costituiscono un sistema logico; i concetti, poi, fondati su di esse, i quali contengono le condizioni a priori di tutti i giudizi sintetici e necessari, appunto per questo costituiscono un

---

<sup>45</sup> *KrV*, B 50, tr. it. 75.

sistema trascendentale; e finalmente i princípi, per mezzo dei quali tutti i fenomeni son sussunti sotto questi concetti, costituiscono un sistema fisiologico, cioè un sistema naturale, il quale precede ogni conoscenza empirica della natura, la rende anzi possibile, e quindi può essere chiamato la vera e propria scienza universale e pura della natura<sup>46</sup>.

Kant sembra grossomodo distinguere, allora, fra un piano logico superiore preliminare, contenente tutte le regole generali fondamentali, ed un piano successivo di concetti, i quali, fondati su queste regole, poi possono essere pensati effettivamente come il sistema trascendentale vero e proprio, come le categorie; difatti, il trascendentale non può stare qui se non a questo secondo livello, poiché soltanto a partire dalle categorie poi è possibile pensare che il primo momento di per sé possa essere ancorato all'esperienza, e non fluttui nell'etere della ragione speculativa. A partire dal livello categoriale e trascendentale, esistono inoltre altri princípi, «*Grundsätze*», che in fin dei conti qui assumono il ruolo di leggi fisiche vere e proprie, le quali poi permettono di accedere finalmente alla conoscenza della natura. Se dunque proviamo a riassumere i livelli di queste distinzioni, e proviamo a formularli come segue: princípi, categorie, leggi ed enunciati empirici; ci troviamo nient'affatto distanti da quella che sarà la sistematizzazione cassireriana di *Determinismus und Indeterminismus*, e dalla distinzione fondamentale lí prospettata fra gli «enunciati di misura», di «legge» e gli «enunciati di princípi», e poi infine del principio della legalità in generale della natura, che è appunto quello di causalità – in ordine di corrispondenza ovviamente inverso –, certo fatto salvo e lasciata assolutamente notare la grande differenza ed il punto di rottura di Cassirer con Kant, dal momento che in luogo delle categorie compaiono qui direttamente i princípi fisici, ossia quindi già determinazioni, argomenti che rimandano e debbono essere formulati in senso prettamente fisico-matematico. Abbiamo allora per Kant il seguente schema:

- 1) Regole
- 2) Concetti fondati su (1), le categorie
- 3) I princípi il cui sistema costituisce un sistema *physiologisch*, ossia le leggi fisiche
- 4) Conoscenza empirica della natura.

Qual è l'essenziale di questo schema? Kant lo dice chiaramente: che il trascendentale sta tutto in (2). Cosa significa questo però? Che esiste ancora qualcosa di logicamente precedente al trascendentale medesimo, cioè questo terreno delle regole in generale della logica, e che il trascendentale d'altra parte però precede chiaramente l'inizio della *διάνοια*, della conoscenza matematica, giacché la sussunzione dei fenomeni alle categorie avviene attraverso i princípi. Col che, appunto, è detto che la *διάνοια* non è la *νοήσις*: e qui Kant è ancora tutto sommato Platone. Nel riferimento a Cassirer, invece, lo vedremo, i quattro livelli corrispondenti fanno notare essenzialmente un fatto:

<i>Kant</i>	<i>Cassirer</i>
1) Regole	1) Principio di causalità
2) Concetti fondati su (1), le categorie	2) Enunciati di princípi
3) I princípi il cui sistema costituisce un sistema <i>physiologisch</i> , ossia le leggi fisiche	3) Enunciati di leggi
4) Conoscenza empirica della natura	4) Enunciati di misura

Anche se potremo giustificarlo soltanto in seguito, lo ribadiamo: in Cassirer invece il lavoro del trascendentale si estende anche al livello primo, ossia già il principio di causalità, che pure in Kant è la regola per eccellenza, è espressione del trascendentale medesimo. Non c'è niente di logico prima del trascendentale, niente di preminente, niente che faccia ancora pensare ad una netta distinzione fra matematica e dialettica, al di là di tutte le formule di circostanza utilizzate da Cassirer. Il

<sup>46</sup> *Prolegomena*, § 23, tr. it. pp. 121-123.

trascendentale è quest'anticipazione, il fatto che nel dire gli enti dico sempre prima il  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$ , e questo è inevitabile, perché dire veramente gli enti con la possibilità di essere contraddetto è innanzitutto vedere questi enti – cioè la contraddizione non è mai semplice contraddizione logica, della carta, del libro, ma sempre scontro col libro sempre aperto della natura, con l'*evidenza*.

Possiamo qui subito dire che i due schemi precedentemente tratteggiati hanno però un punto in comune, in quanto vogliono dire entrambi il *come* dell'applicabilità della matematica alla natura giustificando questo *come* dall'avamposto del generale *Kausalsatz*, cioè del principio di causalità. Enunciamo pertanto anche questa tesi: il principio di causalità vale, come fondamento della matematizzazione, quale garanzia prima ed ultima della legalità della natura in generale. Vi renderete conto che se è così il principio di causalità ha una portata ben più universale di quanto non si possa comunemente credere, in particolare se lo si pensa come connessione di due eventi determinati nel tempo, anche se si raggiunge il pensiero e la pura accezione legale di questa relazione.

Il principio di causalità è perciò l'ipotesi della matematizzazione: non è che i fenomeni vengano matematizzati e resi intelligibili scientificamente attraverso tale principio, ma è invece tale principio in sé, per così dire, ad esigere la matematizzazione. Dobbiamo ora però concentrarci su di una serie di passaggi che richiederanno una certa attenzione, poiché dovremo entrare nel vocabolario tecnico e spesso molto arduo del kantismo, per concentrarci segnatamente sulla questione del fenomeno, e sul modo in cui tale definizione diventa dirimente per esplicitare il nuovo assetto ontologico richiesto dal criticismo medesimo.

### **§ 7. Su «cosa», «ente», «fenomeno» e «oggetto», con particolare riguardo alla definizione kantiana di «fenomeno» ed alla sua importanza nella storia dell'idealismo**

Mercoledì abbiamo terminato con quello schema relativo alla sistemazione del trascendentale in Kant, e l'abbiamo confrontato una prima volta con quella che è invece la sistemazione cassireriana di *Determinismus und Indeterminismus*, ed avevamo fatto notare innanzitutto quello che è il rivolgimento peculiare che avviene in Cassirer rispetto a Kant. In particolare abbiamo concentrato la nostra attenzione sul rispetto dell'ultima divisione platonica da parte di Kant, dal momento che il trascendentale veniva dichiarato come agente dopo un momento logico ed ideale in qualche modo più puro, momento che sarebbe poi sfociato alla lunga nell'etica, come ricordato – ancora una volta, quindi, in accordo col Platone della *Repubblica*. Nel linguaggio kantiano, questa separazione è espressa classicamente nella distinzione fra *Vernunft* e *Verstand*, laddove il *Verstand* è appunto il nome che Kant trova, decide di riassegnare al  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$  scientifico, che è qui dunque caratterizzato come quel  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$  ancorato ai fenomeni, assolutamente proteso e sporgentesi verso di essi, mentre la *Vernunft* è il nome di quest'eccedenza della regola rispetto alla categoria: ed infatti è la *Vernunft* che si occupa veramente e propriamente dell'idea, di ciò che è separato dall'esperienza, mentre in senso più esteso, ve lo dicevo, l'*Estetica trascendentale* si era già incamminata per un tentativo articolatissimo di risoluzione del problema del rapporto e della mediazione fra il regno delle idee e quello dei sensibili, pensando ed aggiungendo al gioco il fondamentale concetto dell'intuizione pura: è qui che, almeno all'inizio della *Kritik der reinen Vernunft*, Kant abbozza un primo tentativo di soluzione, mostrando come in realtà la partecipazione fra sensibile ed idea debba essere mediata da un ulteriore momento che funga in un qualche modo da condensatore, da convertitore, da elemento di passaggio fra i due poli altrimenti destinati all'opposizione radicale. L'intuizione pura esprime quindi in primo luogo questo puntello al legame di pensiero ed intuizione, il modo in cui per una conoscenza si fa immediatamente presente il suo oggetto.

A questo punto sono però dovute alcune precisazioni sull'uso finora terminologicamente ambiguo di lemmi come «cosa», «ente», «fenomeno» e «oggetto». Come avrete capito da quello che vi ha detto il prof. Russo, questa instabilità è invero relativa alla *cosa* stessa che è in questione: i passaggi per cui la cosa diviene ente e l'ente il fenomeno, dando poi vita alla tematizzazione vera e proprio dell'oggetto della conoscenza, avvengono infatti tutti al limite e si reggono in realtà su di una serie di scivolamenti che sono molto fluidi. Tenuto conto di questo, possiamo comunque inol-

trarci lungo questo crinale così difficile, per entrare almeno in possesso di un inquadramento generale, sebbene ciò possa essere esatto naturalmente solo per grandissime linee.

Qui però, ve lo dico subito, il nostro intento dovrà essere innanzitutto quello di smascherare, anziché quello del semplice spiegare: questo perché, come vi dicevo, se si rimane all'interno del cosmo della soluzione kantiana, difficilmente ne si potrà uscire. Ed è questo, lo ripeto, un fatto facilmente estendibile a tutti i grandi filosofi: se si rimane all'interno dei loro sistemi, del linguaggio che questi sistemi implicano per la loro intelligenza, allora sarà praticamente sempre impossibile uscire dagli obblighi che essi richiedono. In poche parole, si finirebbe soltanto coll'essere nella ragione di quel sistema, ed anche le critiche che si potrebbero muovere ricadrebbero in realtà nell'assenso ad esso. E come si può allora smascherare un filosofo? Ebbene, ho già accennato anche questo: la soluzione è abbastanza scontata, ma efficace, giacché gioca sullo stesso terreno su cui si fonda la posizione del sistema, ossia sulla chiusura del suo linguaggio. Si devono diluire tutte le fissazioni ormai cristallizzate attraverso un recupero a ritroso di ciò che appunto il nuovo vocabolario intende come solidificato, come assodato; nel caso della filosofia critica, è appena necessario introdurre all'interno del discorso i vecchi termini della questione dell'idealismo per uscirne come illuminati, improvvisamente capaci di muoversi, seppure a tentoni, nella complessità e nella profondità della soluzione kantiana al problema dell'idealismo, che poi sarebbe nient'altro che la questione della filosofia in generale, cioè della filosofia prima.

Cerchiamo tuttavia, al contempo, di non allontanarci irrimediabilmente da quella che dovrebbe essere la nostra domanda guida, la domanda sul trascendentale così come essa può essere formulata a partire dalla possibilità e dai modi di una fisica matematica. La questione possiamo pertanto rivolgerla in questo modo: cosa può significare, in Kant, «salvare i fenomeni»?

Vi dico subito che, in linea generale, laddove l'astronomia, il discorso matematico sulla natura non è interpretato come finzione, e per la verità in una certa misura anche in questi contesti fittizi, l'espressione «salvare i fenomeni» significa, nell'essenziale, pretendere, al fine della creazione di una scienza oggettiva, che il λόγος chiamato alla sua vocazione epistemica debba misurarsi in ultima analisi sui fenomeni. Ed in Platone abbiamo visto perché ciò era necessario: per catturare finalmente il sofista, e mostrare come invero l'arma più potente del sapere, il discorso, in realtà non sia di per sé sola sufficiente a fondare una scienza oggettiva, giacché il sofista era in possesso di quelle tecniche manipolative necessarie per dimostrare ogni volta verità fra loro contraddittorie – cosa però possibile appunto solo nel perimetro meramente discorsivo del λόγος. Così, dal punto di vista del discorso si rivelava impossibile creare un sapere inattaccabile, certo per tutti; ne potrebbe essere una valida testimonianza l'epilogo della seconda sezione del *Parmenide*, che prospetta per la γυμνάσια un finale aporetico, poiché essa pur parlando dei fondamentali concetti dell'«uno» e dell'«essere», in realtà si svolge principalmente nel discorso. È per questo motivo che Platone dovrà scrivere un altro dialogo in cui venire a capo della questione, segnatamente il *Sofista*, nel quale il celebre parricidio di Parmenide intende revocare appunto quest'aporia, con l'introdurre, nell'ambito della fondazione dell'ἐπιστήμη, la possibilità del falso. E, vi ricorderete, che ciò era possibile proprio tramite il ricorso alla vista, per mezzo della quale il falso veniva introdotto nel cammino verso la verità come divaricazione, distanza fra lo sguardo e le cose, gli enti: dico il falso quando di una cosa che è dico che non è, o di una cosa che non è che è. E lo vedete, appunto: come dirà poi Aristotele, a questo punto il falso e il vero non stanno nelle cose, non sono le cose, ma anzitutto ciò che io dico su di esse a partire dal fatto che le vedo – per come sono o non sono, e poi o mi omologo a quello che vedo oppure dico il contrario di quello che ho visto. Però capite che l'intera possibilità di una scienza si fonda su questa distanza fra il λόγος e gli enti, la quale contestualmente esprime anche la loro sempiterna coappartenza. Ma in questa tensione succede altresì qualche cosa di epocale, che finisce per cambiare ad un certo punto le regole del gioco, fatto questo di cui il trascendentale pretende di essere l'ultima traduzione, quantomeno quella sicuramente più avveduta.

Dunque Platone, nella ricerca di una garanzia di saldezza dell'ἐπιστήμη, pone la necessità di riconoscere un distacco fra l'οὐσία delle idee e l'essere degli enti, poiché a quest'ultimo livello, se ci si pone soltanto a quest'altezza, non si potrebbe fare a meno di riconoscere come impossibile in

linea di principio una ἐπιστήμη nel senso di una verità oggettiva, certamente stabile ed eterna delle cose stesse. Che cosa significa veramente allora salvare i fenomeni nel contesto della posizione platonica?

Il φαινόμενον rimanda chiaramente al φῶς, dunque a quella luce che è la stessa luce della φύσις: perciò la traduzione che si affianca al calco del *Phänomen*, cioè *Erscheinung*, con «apparenza», va presa con le molle, al netto di certe precisazioni che sono quanto ci stiamo proponendo qui di seguire nel passaggio a Kant. Dicevamo: φαινόμενον è nella luce del φῶς, cosa che lo accomuna e lo mette da subito in relazione con la φύσις. Per questo motivo, il φαινόμενον è connesso più o meno direttamente agli enti, ai τὰ ὄντα: correlazione così fondamentale che dal modo in cui questi due termini entrano in contatto, si decide il significato stesso del φαινόμενον. È importante notare come la stessa questione della verità in realtà possa essere decisa solamente a partire da questa fondamentale intuizione, se questa verità vale anzitutto nel senso in cui l'aveva pensata Platone nel *Sofista*: se io devo infine affidarmi a ciò che vedo e non solo a ciò che dico che è o che non è per come è o per come non è, allora di ciò che è o di ciò che non è il mio detto dovrà conservare esattamente quest'ipoteca della *vista*, che è appunto l'indicizzazione dell'ente come fenomeno, in termini più essenziali che l'ente si manifesti. Così se il fenomeno nomina la manifestatività dell'ente, il fatto che io lo vedo, già reca in sé l'indice di una differenza, che al limite può trasformare questa manifestatività in «parvenza», cioè nel senso in cui noi moderni oggi diamo al termine: qualcosa che sembra vero solo ad un primo sguardo, ma che in realtà in sé cela un'altra essenza. Capite anche perché io dico innanzitutto la verità come *omologia*, come adeguazione del ciò che vedo al ciò che è. E tuttavia, se io continuo a misurare questa pretesa sul ciò che è, se non mi accorgo che in realtà il *prius* non sono le cose che vedo, ma il fatto che le vedo, se cioè continuo a pensare gli enti prima del fenomeno, gli enti stessi come condizione del fenomeno, in realtà io non vengo mai a capo di tutte le difficoltà cui vado incontro nel portare a compimento il cerchio dell'omologia, primo fra tutti quello di una mediazione completa, esauriente, degli enti attraverso il principio ideale.

Perché io non posso raggiungere un'intelligenza stabile dei fenomeni, ossia di ciò che vedo degli enti, se rimango fermo agli enti? Perché gli enti in sé cambiano, mutano ecc. Perciò se voglio dirli secondo questa necessità, devo trovare un'altra strada che mi distanzi da essi, che mi permetta di vederli, diciamo così, dall'esterno. Platone solleva così l'οὐσία al rango dell'idea, che nella sua definizione pura è l'assolutamente non sensibile: l'idea è autoidentica, mentre nessuna cosa lo potrebbe mai essere realmente. Le cose si distruggono, innanzitutto, non sono niente, non possono essere niente dal punto di vista di un sapere oggettivo; per tale motivo, l'incarnazione perfetta dell'ideale come ciò che è assolutamente non-sensibile è il concetto etico: in esso non v'è nulla che sporchi l'idea col fango. E questa, ve lo anticipavo già, è una determinazione che la filosofia critica nella sua versione schiettamente kantiana conserva del tutto: c'è un passo molto bello della prima critica kantiana (*Logica trasc.*, Libro I, Sez. I) che esplicita esattamente quanto noi stiamo qui dicendo, e che mostra quindi un Kant perfettamente cosciente di tutti questi problemi, di tutte le conseguenze che da essi derivano. Innanzitutto questo: se l'idea è detta sempre in ciò che «non è mai derivato dai sensi»<sup>47</sup>, come è possibile che poi io sia in grado di usarla per conoscere gli enti della natura? Per questo motivo Platone deve pensare la «partecipazione», e per questo motivo, date le premesse del sistema, dovrà trarre quelle conclusioni nel *Timeo*. Ed abbiamo già visto perché Platone non va oltre il «discorso verosimile»: a) perché egli vuole ancora dire la φύσις nel senso della γένεσις, cosa che dal punto di vista della teoria delle idee è impossibile in assoluta verità, perché di assoluta verità si può parlare soltanto nella dialettica, in ultimo nel regno socratico dei concetti etici; b) perché egli intende la teoria matematica della natura anzitutto come una teoria geometrica, ossia come un cogliere e dire l'ἄεὶ ὄν delle figure, fatto che rischia pertanto di cancellare appunto la linea del puro movimento che invece la fisica matematica si rivolgerà ad intendere. Insomma, detto un po' brutalmente, ma in maniera efficace, qui il fenomeno è ancora molto vicino all'ente,

<sup>47</sup> *KrV*, B 246, tr. it. p. 374.

non dice ancora nulla di veramente, irrimediabilmente diverso da esso, e lo è nel doppio senso di essere prossimo agli enti – pensate qui a Teeteto che nell’omonimo dialogo platonico propone l’apparentemente bizzarra tesi dell’identità di ἐπιστήμη e αἴσθησις, che però può essere letta proprio in relazione a questa tendenza verso le cose –, quantomeno nel senso in cui conserva il loro aspetto – anzi lo porta alla luce –, e nel senso in cui ente lo è anche il sempre essente della geometria.

Ma cosa succede se il λόγος che dice la natura non intende più dire gli enti, in particolare quelli che provengono dalla γένεσις, e se invece vuole dire anzitutto il puro divenire, la κίνησις depurata da ogni riferimento alla «generazione»?

In parte questo lo abbiamo visto, parlando di Copernico, Keplero e Galileo. Cerchiamo però ora di impiantare la questione direttamente sul terreno di Kant: per capire che cosa si debba intendere in Kant rispetto al senso dell’espressione «salvare i fenomeni», dobbiamo prendere le mosse anzitutto dalla definizione kantiana di «fenomeno». Che cos’è fenomeno per Kant?

Kant dice fenomeno in due modi, come richiamato, con *Phänomen* ed *Erscheinung*; i due termini sono grossomodo sinonimi, forse con una lieve preferenza del primo quando si deve intendere il fenomeno fisico vero e proprio. Ad ogni modo, in generale, vale questo: i fenomeni sono intuizioni nello spazio e nel tempo. Ora, Kant si muove già qui all’interno del movimento di matematizzazione della natura, in quanto se l’intuizione rapporta univocamente l’oggetto alla sua conoscenza, come da definizione per l’*Estetica trascendentale*, allora in realtà quest’intuizione è riconducibile al concetto di grandezza in quanto esso è l’unione del molteplice; soltanto in tal modo, infatti, è possibile categorizzare i fenomeni, rendendo cioè i molti sensibili presenti alla conoscenza sotto un concetto che li unifica. Qual è però il problema? Che il primo veicolo generale dell’intuizione, ossia la percezione, non contiene soltanto l’intuizione, ma anche la sensazione. Esiste dunque nella percezione un passaggio al limite fra la sensazione e l’intuizione, e, come se non bastasse, esiste in realtà anche una gradazione nella sensazione stessa, sebbene qui la distinzione non sia possibile rigorosamente *a priori*. V’è inoltre una difficoltà più generale dal punto di vista ontologico, espressa perfettamente da questa citazione dal noto capitolo dell’*Analitica trascendentale* intitolato: «Sul fondamento della distinzione di tutti gli oggetti in generale in *Phaenomena e Noumena*». Kant scrive:

Nondimeno, quando certi oggetti, come apparenze, noi li chiamiamo enti dei sensi (*phaenomena*), distinguendo il modo in cui li intuiamo dalla loro natura in sé, allora nel nostro concetto è già implicito, che noi a quegli oggetti, per così dire, contrapponiamo, chiamandoli enti dell’intelletto (*noumena*), o i medesimi oggetti, intesi secondo quest’ultima natura (sebbene non li intuimo in essa), oppure altre cose possibili – che non sono per nulla oggetti dei nostri sensi – intese come oggetti semplicemente pensati dall’intelletto<sup>48</sup>.

Fenomeni = enti dei sensi: questa è l’equazione fondamentale che conferma quanto dicevamo prima, ossia che i fenomeni sono intuizioni nello spazio e nel tempo. E però qui si dice anche chiaramente quale sia il costo di questa definizione dal punto di vista ontologico: in questo luogo, *fenomeno è il nome con cui Kant chiama l’Erscheinung come indice della differenza fra questo ente dei sensi e la sua natura in sé, in poche parole fra ciò che io percepisco, vedo di questo ente, e ciò che questo ente invece è. Fenomeno è il nome che esprime, nel criticismo, l’ipoteca della condizionatezza della conoscenza dell’essere: e d’altra parte, siccome io mi rendo conto che degli enti dico sempre ciò che io vedo, ciò che ne percepisco, ciò che io vi metto prima in essi, secondo un’altra celebre espressione di Kant, allora dovrò pure in qualche modo pensare ad una sorta di casella vuota da cui pure questo manifestarsi proviene – appunto il noumeno. Ma il noumeno è lontano dall’essere una cosa: già qui è abbastanza chiaro che esso è un *Grenzbegriff*, un concetto che sorge laddove io immagino una cosa fuori dalla condizione della conoscenza, la qual cosa per l’esperienza si rivela in realtà impossibile. Perciò, come vedete, in pochissime ma fondamentali mosse viene scavato un solco profondissimo fra la materia della conoscenza e gli enti, poiché il fenomeno invero qui finisce per tematizzare addirittura una distanza tripla, e non soltanto un raddoppiamento: non solo il feno-*

<sup>48</sup> *KrV*, B 209, tr. it. p. 323.

meno non è la cosa, il *Ding*, ma non è nemmeno l'ente, giacché qui l'ente in sé è soltanto al limite pensabile, ma non può mai sottentrare nella descrizione della realtà dell'esperienza. Vedete quindi cosa succede all'interno del kantismo che traduce e mette insieme da un lato la grande tradizione dell'ontologia e dall'altro quella della nascente fisica matematica: il fenomeno dice questa distanza dell'idea dalla cosa, ma ora questa situazione si presenta a sua volta come ben più complicata e stratificata rispetto all'impostazione originaria.

Ad ogni modo, il quadro non è completo: esso deve essere integrato dall'analisi della riforma del principio di causalità. È nota la tesi di Kant contro Hume, la risposta che il primo oppone al secondo rispetto alla valenza universale della causalità; Hume, lo ricorderete, aveva sostenuto che in realtà la causalità non è una vera e propria legge della ragione, giacché essa viene formata secondo una falsa induzione, ossia secondo l'idea della ripetizione di una connessione fra eventi, che in realtà però non può mai pretendere di valere legalmente *a priori*, poiché l'ultima parola su di un tale tipo di connessione può essere data solo al momento dell'effettualità dell'evento, e dunque ogni tentativo di connessione che valga come principio di ogni connessione generale non sarebbe che un'illecita estensione di una regola che può in fondo essere soltanto psicologica. Ebbene, lo strattone decisivo di Kant starebbe laddove egli intende mostrare che la critica humeana ha senso solo relativamente al giudizio di percezione, e che invece dal punto di vista del giudizio empirico essa rappresenta un falso problema. Come è possibile tutto ciò? Perché è cambiata la rappresentazione stessa dell'ente: l'ente non è più strettamente il questo qui, il presente, bensì *ciò che è secondo un'esperienza possibile*, quindi a rigore nemmeno un ente fino in fondo: «Una tale proposizione sarebbe: il sole è, con la sua luce, la causa del calore. La precedente regola empirica vien riguardata ormai come legge, e però come valida non soltanto per fenomeni, ma per fenomeni che servono ad una esperienza possibile, la quale ha bisogno di regole che valgono in tutto e per tutto e quindi necessariamente»<sup>49</sup>. Non mi devo dunque mai fermare alla determinazione del singolo questo, se voglio pormi dal lato dell'ideale puro, che poi sarebbe in realtà l'unico modo per dire *veramente* i fenomeni; siccome i fenomeni sono molti, e siccome innanzitutto io li guardo e con ciò li faccio essere enti, allora l'unico modo in cui non posso tradire questi fenomeni è lasciare che l'idea rimanga aperta a questo darsi sempre molteplice; se faccio altrimenti, per converso, posso arrivare persino a negare le cose, appunto a dire che esistono solo idee, che il mondo non è fatto che di pensieri – Platone, ancora una volta, è esemplare: se leggete la prima parte del *Parmenide*, una delle impossibilità dichiarate è proprio quella che tutte le cose siano pensieri... –. Come potrete notare, dire che dal punto di vista critico io non dico mai la cosa, ma sempre e solo il suo fenomeno, non è affatto una limitazione per il λόγος; al contrario, siamo al cospetto della sua prestazione ultima. Il fenomeno dice anzitutto questo: che l'ente io anzitutto lo vedo, e perciò non dice semplicemente la cosa per come è un ente, questo ente, ma come essa è alla vista. La filosofia critica è una teoria dello *Erscheinen*, dell'apparire, è una realizzazione pura di quel «salvare i fenomeni»; che gli enti mi appaiano vuol dire innanzitutto che io li vedo; ma se li vedo, allora, nel fatto che io li debba assumere sempre sotto queste condizioni del mio vedere in realtà io non li dico mai per come sono, ma, per così dire, *per come sono in quanto io li vedo*. Il fenomeno kantiano vuole dire questo: esso è la condizione di conoscibilità dell'ente, ed esso a ben vedere dice proprio lo scacco della cosa nella teoria della verità. In quanto io non dico la cosa ma posso dire solo i fenomeni, l'apparenza di questa cosa; allora io non dico questa cosa, ma appunto ciò che io chiamo fenomeno, e mi riferisco a quest'essenza separata dalle condizioni della mia vista solo in termini ideali, in termini di limite; al limite io posso ancora postulare qualcosa che è indipendente dal mio sguardo, ma invero questa è soltanto una condizione estrema del pensiero, dal momento che tutto è sotto la condizione della conoscenza. E non può non essere così: l'idea di Platone prima, e poi il trascendentale, sono questo tenere gli occhi sempre aperti sul mondo per l'amore della verità; sono la condizione preliminare e vincolante entro cui per un λόγος si dà un essere, che in quanto tale non è perciò mai veramente il *prius*.

<sup>49</sup> *Prolegomena*, § 29, tr. it., pp. 135-137.

In quanto il *λόγος* è qui interpretato come questa condizione preliminare, allora l'idea deve valere sempre come ipotesi; essa è il fondamento che è posto sotto, e che nel senso più generale in cui vige ciò è proprio questa anticipazione. Lo stesso Kant, impostando il *Kausalsatz* come principio della legalità della natura in generale, quando nei *Prolegomena* raccosta «la tavola logica dei giudizi» con la «tavola trascendentale dei concetti intellettivi» suggerisce un rapporto diretto fra i giudizi ipotetici ed il principio di causa, ossia in un qualche modo mostrando una via ai marburghesi: se il *prius* è il concetto di causa, allora i giudizi che possiamo formulare a partire da qui sono giudizi ipotetici; il dire la natura secondo la sua legalità significa quindi anzitutto il dirla attraverso questa forma del *se... allora*, la quale ancora per Cassirer è la forma per eccellenza del linguaggio scientifico. Sulla natura ipotetica dell'idea si regge allora l'ideale stesso dell'oggettività: «[...] L'esperienza può essere una conoscenza valida oggettivamente, solo in quanto i fenomeni precedenti possono esser collegati ai susseguenti secondo la regola dei giudizi ipotetici»<sup>50</sup>. L'oggettività è sempre sulla base di questa relazione fra il «se» e l'«allora».

Vi sarete però anche resi conto che in realtà questa impostazione del trascendentale, rispetto alla linea platonica, finisce per salvare in qualche modo una distinzione fra il pensiero matematico e quello dialettico: i principi matematici vengono dopo le regole e le categorie, mentre dal punto di vista cassireriano il principio per eccellenza è un principio che si erge appunto sul terreno della scienza, per quanto ovviamente di per sé non sia alcunché di determinato, ma la richiesta di legalità della natura in generale. Enunciamo perciò qui di nuovo una tesi: in Kant, le disposizioni del compromesso di Gemino sono condotte e spinte sino allo spasimo, e la possibilità di una fisica matematica integrata col concetto di una necessità della preminenza della conoscenza filosofica, ideale o dialettica in senso lato – fra l'altro è forse per questo che dopo Kant è ancora possibile Hegel. Kant, in un certo senso, è il più grande seguace del compromesso, discepolo per antonomasia anche di Aristotele e non solo di Platone.

Nella prima sezione della *Dottrina trascendentale del metodo*, Kant si occupa di definire e stabilire le differenze fra la natura e la concezione del sapere matematico e di quello filosofico:

La conoscenza *filosofica* è la *conoscenza razionale* fondata su *concetti*. La conoscenza matematica è la conoscenza razionale fondata sulla *costruzione* di concetti. *Costruire* un concetto, peraltro, significa presentare *a priori* l'intuizione ad esso corrispondente. Per la costruzione di un concetto si richiede quindi un'intuizione *non empirica*, la quale di conseguenza, intesa come intuizione, è un oggetto *singolo*, ma d'altra parte, intesa come costruzione di un concetto [...], deve esprimere nella rappresentazione una validità universale per tutte le intuizioni possibili, che rientrano nel medesimo concetto. [...] La singola figura disegnata è empirica, ma serve nondimeno per esprimere il concetto (nonostante l'universalità di questo), poiché in tale intuizione empirica si considera sempre il solo atto della costruzione del concetto [...] e si fa perciò astrazione da queste differenze, che non mutano il concetto di triangolo. La conoscenza filosofica considera quindi il particolare entro l'universale, mentre la conoscenza matematica considera l'universale nel particolare, anzi nel singolo, ma pur sempre *a priori* e mediante la ragione [...]. La differenza essenziale fra queste due specie di conoscenza razionale consiste dunque in tale forma, e non si fonda sulla differenza della loro materia, ossia dei loro oggetti. Coloro che hanno creduto di distinguere la filosofia dalla matematica, col dire che la prima ha come oggetto semplicemente la *qualità*, e la seconda invece la *quantità*, hanno scambiato l'effetto per la causa. Nella conoscenza matematica, la causa per cui essa può riferirsi unicamente a *quanta* va ricercata nella forma di tale conoscenza. In effetti, è soltanto il concetto delle quantità, che si può costruire, cioè presentare *a priori* nell'intuizione; le qualità, per contro, non possono venire rappresentate in nessun'altra intuizione, se non in quella empirica. Una conoscenza razionale delle qualità può quindi essere possibile soltanto mediante concetti<sup>51</sup>.

Posso costruire molti, infiniti triangoli, ma la vera entità di quest'ultimo è la regola dianoetica che ne determina l'unità. Il suo essere uno è anzitutto un fatto della mente, non del suo essere uno nel disegno empirico, diciamo così. L'ente triangolo viene pertanto *generato* nella mente: questo singolo triangolo che ho davanti l'ho innanzitutto generato in questo modo. Quindi io nella conoscenza matematica conosco l'universale nel particolare, lo considero in maniera siffatta, mentre al contrario, nella conoscenza filosofia, io muovo dal particolare, cioè, detto senza premure, dagli

<sup>50</sup> *Prolegomena...*, § 29, tr. it., p. 137.

<sup>51</sup> *Kritik der reinen Vernunft*, B 469-470, tr. it. cit., pp. 714-715.

enti, e poi giungo all'universale. Vedete qual è il problema? Che se io «considero il particolare entro l'universale», come dice Kant, corro ancora il rischio di cadere nel dualismo metafisico: le cose assolutamente separate dalle idee. Capite perciò che la correzione da apportare deve installarsi a questo livello. D'altra parte Kant ha perfettamente in vista il fatto che la matematica e la filosofia parlano della stessa cosa, ossia dei fenomeni, e che la loro differenza consiste soltanto nella *forma* in cui lo fanno. Segnatamente, il fatto che la matematica operi quantificando la natura sarebbe dovuto alla circostanza che la quantità permette di «presentare *a priori* nell'intuizione», ossia di non doversi riferire in ultimo alla prova empirica; cioè mi serve la quantità perché è l'unico modo di anticipazione logica dell'essere, l'unico modo in cui io posso caratterizzare la prestazione dello sguardo del  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$ . E questo Kant lo sa benissimo: proprio per questo motivo la conoscenza matematica è infatti la conoscenza sintetica per eccellenza: la conoscenza matematica è intuitiva in massimo grado perché è effettivamente soltanto qui che l'oggetto è perfettamente presente alla conoscenza, la quale è giustappunto, genericamente, una regola per la sua stessa costruzione. In questo senso, è chiaro che in essa non si abbia mai veramente a che fare con una datità dell'essere anteriore al principio ideale: l'unico essere possibile, inteso come *prius*, è, per la matematica, l'ideale stesso. Dal che Kant incede nuovamente nella distinzione della conoscenza intuitivo-matematica da quella discorsiva filosofica, l'unica che permette, al netto di certe condizioni, di avvicinarsi al mondo delle cose. In questo senso, «proposizioni sintetiche riguardanti *cose* in generale» sono affare dell'intelletto discorsivo, ed hanno cioè sempre bisogno di una prova empirica. Ma in questo modo sembra sussistere ancora una differenza fra la matematica e la fisica, giacché la conoscenza definita secondo i crismi della prima sarà l'unica conoscenza veramente *a priori*, mentre la seconda, per la sua vidimazione, dovrà attendere per l'appunto la prova empirica, appoggiandosi ed affidando la sua verifica ultima ad un *a posteriori*. E tuttavia Kant continua ad insistere sul fatto che questi «due usi della ragione» sarebbero entrambi *a priori*, quantunque divergenti dal punto di vista metodico. Il vero e piú autentico problema è che anche qui, ancora in questa fondazione del trascendentale, invero un'idea di fisica matematica non è ancora perfettamente sviluppata, perfettamente coerente con sé stessa, dal momento che la matematica in generale, di cui pure si scopre il carattere perfettamente indipendente dalla conoscenza filosofica, non viene e non può essere attratta dal lato della verifica sperimentale; detto meglio: le inconseguenze permangono perché in certo qual modo l'orientamento della matematica verso il mondo fenomenico, verso le apparenze, è in realtà contrastante con l'approccio discorsivo. In poche parole, non si vedrebbe perché se al sapere filosofico che permette una teoria della realtà estesa fino alla sensazione, debba esser preferito invece il metodo matematico; a «salvare i fenomeni», qui non deve provvedere in ultima analisi la matematica, ma la filosofia – ed in ciò Kant è non solo discepolo di Platone, ma anche di Aristotele: «Platone si serví del termine *idea* in un modo, onde si vede bene che egli ha inteso esprimere con esso un qualcosa, che non soltanto non è mai derivato dai sensi, ma che oltrepassa di molto persino i concetti dell'intelletto (di cui si occupò *Aristotele*), in quanto nell'esperienza non si ritrova mai alcunché che vi sia adeguato. Per lui, le idee sono archetipi delle cose stesse, e non semplicemente, come le categorie, chiavi per accedere ad esperienze possibili»<sup>52</sup>.

### **§ 8. Analisi comparata della definizione trascendentale di fenomeno e di quella platonica e greca in generale: Hermann Cohen e la riduzione logica dell'essente**

La volta precedente abbiamo provato a definire il concetto di «fenomeno» così come esso da Platone arriva a Kant, ed abbiamo visto che in Kant avviene una diagnosi finale rispetto ad un'esigenza in qualche modo imposta già dalla teoria della conoscenza platonica, in quanto quest'ultima è imperniata sul fondamentale concetto dell'«idea». Abbiamo detto che in generale il fenomeno nomina la *manifestatività* dell'ente, ossia quell'ipoteca dello sguardo sull'essere degli enti: il fatto che io posso dire questo essere solamente in virtù che esso è disposto al mio sguardo, a

<sup>52</sup> *KrV*, B 246, tr. it. pp. 374-375.

lasciarsi penetrare da esso. In ciò però notavamo che se in ambito greco questa manifestatività è ancora del tutto proveniente dall'ente, vale a dire che il fenomeno nomina ancora l'ente, in suo aspetto, al termine della linea storica dell'idealismo che conduce a Kant la situazione che ci si presenta non è più la stessa. La diagnosi kantiana anzi corregge precisamente questo punto, e mentre definisce chiaramente il fenomeno come «ente dei sensi», nomina la manifestatività in opposizione al suo residuo essenziale, esplicitando in tal modo il fatto che l'apparenza dell'ente rimanda ad una differenza specifica di quest'apparenza dall'essere di questo stesso ente. E riassumevamo schematicamente la cosa nel modo seguente:

τὸ ὄν, τὰ ὄντα | φαινόμενον  
ente dell'intelletto (*noumeno*), *Ding an sich* | *Erscheinung*, *Phänomen*,

laddove, vedete, Kant non farebbe che chiarire e portare all'estremo le conseguenze cui invero già quel φαινόμενον doveva ammiccare alla luce della teoria delle idee. In Kant, lo dicevamo, si farebbe ancora più trasparente la circostanza che il fenomeno nomina la manifestatività pura, questo momento dell'*Erscheinen* in quanto tale; il costo di questa concentrazione doveva però essere perfettamente presente alla coscienza di Kant, giacché egli stesso lo nomina nel senso di una specificazione, di una determinata qualificazione di quell'ente che sta dietro al fenomeno. Per non incorrere in una rappresentazione dogmatica, Kant infatti parla di questo ente come ente dell'intelletto, ossia lo caratterizza come *noumeno*, e dice chiaramente che la «cosa in sé» pensabile dietro al fenomeno non è affatto la cosa in quanto tale, questo ente qui, ma un concetto limite della rappresentazione del fenomeno, segnatamente quella rappresentazione di questo quando si vuole prescindere dalle condizioni della conoscenza. Ma di per sé la conoscenza si dà solo entro questa *Bedingtheit*, questa condizionatezza, questo esser condizionato, fatto che, come dicevo, non esprime, di nuovo, che l'ipoteca dello sguardo anticipatorio del λόγος sui fenomeni, posta l'autoidentità ed indipendenza dell'idea rispetto ai sensibili.

Vedevamo, tuttavia, che per l'intelligenza completa della mossa di Kant questa considerazione non è bastevole, e che essa doveva essere integrata dal discorso sullo statuto peculiare del principio di causalità. Perché questo? Anzitutto per un motivo che potremmo definire *storico*: vi dicevo che il trascendentale risponde certo alla vecchia questione dell'ontologia, tanto che la radicalità della sua risposta dovrebbe significare persino un abbandono di questo fiero nome in favore di un'analitica dell'intelletto puro – un Aristotele senza filosofia prima –, ma d'altra parte giunge a questa formulazione attraverso l'integrazione nell'ambito più proprio ed alto dell'ἐπιστήμη della fisica matematica: il fatto che Kant possa dichiarare con una così estesa padronanza che dietro il fenomeno, cioè l'ente dei sensi, ci sia *soltanto* l'ente dell'intelletto, deriva esattamente dalla pretesa che la fisica aveva imposto alla natura come condizione preliminare della sua verità, ossia che l'ente naturale fosse anzitutto un ente geometrizzabile, matematizzabile. In fondo dietro l'ente dei sensi c'è il *noumeno* perché le qualità inerenti alla singola e presenziante, in senso empirico-sensibile, dattità dell'ente, sono state dichiarate seconde rispetto alla necessità della stabilità della verità, che è, per converso, una stabilità ideale in modo preponderante, ed allora l'ente fisico, detto nella sua verità, ossia detto in guisa di una stabilità, deve essere per forza di cose un ente essenzialmente matematico. Ma questo per l'appunto ne stravolge la singola οὐσία determinata; detto in poche parole, allontana una volta per tutte il fenomeno fisico che ci appare davanti agli occhi dal suo venire dalla cosa e dall'ente, distingue radicalmente fra i termini in questione. Per questo motivo, a quest'altezza, il λόγος vuole nominare la pura apparenza in quest'accezione, e per questo la filosofia critica è una teoria dello *Erscheinen* in senso radicale, almeno in questa formulazione della ragion pura: salvare i fenomeni vuol dire qui salvare le apparenze pure in quanto tali, la pura vista. Su questa scia, Heisenberg sarà del tutto in linea con Kant quando dichiarerà che nella conoscenza dei fatti atomici non avrà più senso chiedersi quale ente si nasconda dietro il fenomeno quantistico, ed in questo senso egli porterà soltanto a compimento il passaggio preparato perfettamente proprio in Kant. La meccanica quantistica, nella versione di Copenaghen, è una teoria dei fenomeni proprio in questo senso.

Ma vi renderete conto anche di quale sia il grande pericolo, a questo punto, un enorme ultimo salto di fronte al quale non a caso, secondo le parole di Heidegger, lo stesso Kant avrebbe poi fatto un passo indietro. Se il fenomeno nomina la pura manifestività al punto che non dice più l'ente, al punto che al limite l'ente si può pensare dietro di esso soltanto come un fuori dalle condizioni dell'intelletto, ossia se in realtà l'ente tutto sommato diventa indicibile, non tematizzabile nella conoscenza, non corro così il rischio di cancellare del tutto le cose e l'evidenza della realtà che io volevo inizialmente salvare?

Tra i sistemi postkantiani, naturalmente anche la *Marburger Schule* si trova al cospetto di questo problema immane, di fronte al quale essa assume una posizione del tutto *sui generis*, anzitutto per la portata e l'estensione della sua soluzione, che va ben al di là dei confini storiografici solitamente attribuiti alla scuola stessa; si potrebbe anzi dire che Cohen, Natorp e Cassirer non smettono mai di lavorare alla soluzione di questo problema, ed in particolar modo in Cassirer, la vastità dell'approccio alla questione assume contorni spesso non facilmente definibili. In ogni caso, noi qui cercheremo di seguire la traccia eminentemente epistemica, per la natura del corso, e per fare ciò affrontiamo a questo punto l'ultimo momento preventivato per la nostra breve storia del trascendentale, vale a dire la figura di Hermann Cohen, con riguardo alla sua interpretazione del calcolo infinitesimale così come essa è esposta in particolare nel testo: *Das Prinzip der Infinitesimal-Methode und seine Geschichte* (1883).

Ribadiamo dappprincipio subito il nucleo fondamentale della tesi e della correzione marburghese della posizione kantiana: la cancellazione della necessità di una rigida distinzione fra  $\delta\acute{\iota}\alpha\nu\omicron\iota\alpha$  e  $\nu\acute{\omicron}\eta\sigma\iota\varsigma$ . Che cosa vuol dire questo? Che la distinzione fra il terreno di ciò che è matematico e di ciò che è secondo le categorie dell'intelletto come strumenti fondamentali dell'ordinamento e del sapere relativo all'esperienza e ciò che invece è secondo le idee come quei principi assolutamente non sensibili della ragione si assottiglia sempre più.

Una traccia di questo bisogno è però forse avvertita nello stesso Kant, che in un altro passo, avente in apparenza una funzione di integrazione e spiegazione del già detto, scrive:

In effetti, la matematica riporta tutti i suoi concetti ad intuizioni, che essa può fornire *a priori*, e mediante le quali essa può acquistare, per così dire, il dominio sulla natura; la filosofia pura, per contro, si immischia, con i suoi concetti discorsivi *a priori*, negli affari della natura, senza poter rendere intuitiva *a priori* la realtà di tali concetti, e senza poterla perciò convalidare<sup>53</sup>.

Dicevamo che il neokantismo marburghese, in quanto «idealismo metodico», dispiega la corda di questo detto fino alla sua tensione massima, provando ad eliderne ed a smussarne risolutivamente i contorni: matematica e ragion pura ora comunicano fra loro molto più vivacemente e decisamente che in passato, in un modo realmente radicale. Ed è importante notare che qui un accadimento nella storia del  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$ , ossia l'avvento della scienza moderna, significhi al contempo un cambiamento proprio ed intrinseco rispetto all'autoconsapevolezza di questo stesso  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$ : in altri termini, con l'affermazione del nuovo metodo scientifico, è la stessa ragione filosofica a non potersi più dire identica a sé stessa, a doversi trovare cambiata. È per questa stretta parentela tra il movimento storico-fenomenologico della ragione e la sua, diciamo così, essenza, che diventa fondamentale studiare i singoli problemi scientifici attraverso cui si compie la rottura degli argini fra scienza positiva e filosofia, poiché soltanto attraverso quest'attenzione si possono cogliere quei rivolgimenti che il  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$  stesso, per l'intelligenza di sé stesso, non può ignorare. Così l'ultimo momento di passaggio decisivo, per comprendere fino in fondo cosa è accaduto nel sistema kantiano rispetto alla diagnosi che in questo sistema è fatta e condotta a termine dell'idealismo, è rappresentato proprio dal sorgere della scienza moderna e dal più potente strumento tecnico attraverso cui essa, in particolare, obliterò il veto aristotelico sull'infinito e se lo rese intelligibile; il mezzo su cui essa medesima concepì la propria prestazione peculiare rispetto all'essere dei fenomeni: il calcolo infinitesimale.

<sup>53</sup> *KrV*, B 476, tr. it. cit., p. 723.

Diciamo subito che il procedimento di Cohen si incardina nel tentativo di tradurre le conseguenze dell'invenzione di quest'ultimo dal punto di vista della conoscenza in generale, ossia in sostanza facendo trasparire già chiaramente dal principio quale sia appunto il movimento di fondo che è all'opera: di nuovo, portare ed avvicinare il pensiero matematico alla dialettica dell'ideale:

La critica scopre il *puro* nella ragione, in quanto scopre le *condizioni della certezza* su cui si basa la *conoscenza come scienza*. [...] Difatti il *trascendentale* si riferisce alla *possibilità* di una conoscenza, alla quale spetti il valore di validità *apriorica* e *scientifica*. La *critica della conoscenza* è pertanto equivalente alla *logica trascendentale*; infatti, il suo compito è la scoperta dei *principi sintetici* o di quei *fondamenti* del conoscere sui quali si costruisce la *scienza* e dalla cui validità essa dipende<sup>54</sup>.

A tal proposito, si può fare riferimento anche al § 18:

Il nostro intento è infatti quello della dimostrazione gnoseologico, critico-conoscitiva *che quella mancata fondazione logica del concetto di differenziale in un principio critico-conoscitivo*, ed invero in quello della *categoria di realtà* ad esso corrispondente, *sia incluso* con esso *nel principio della grandezza intensiva o delle anticipazioni*. [...] In ciò *consiste la novità che la dottrina di Kant doveva insegnare*: la *realtà* non sta nel grezzo della *sensazione* sensibile e nemmeno nel *puro* dell'*intuizione* sensibile, bensì deve esser fatta valere come una *particolare* premessa del *pensiero*, allo stesso modo della *sostanza* e della *causalità*, come una condizione dell'*esperienza* che può essere ricavata da essa soltanto in quanto viene posta alla base e presupposta per la sua possibilità. Kant doveva giungere a caratterizzare la *realtà* [*Realität*] come una *particolare categoria*, in differenza anche da quella della *realtà effettuale* [*Wirklichkeit*]<sup>55</sup>.

Da questo secondo passo in particolare, ricaviamo una serie di condizioni preliminari e fondanti dell'interpretazione di Cohen. Anzitutto, e subito, la scomparsa di quel segno che nell'edificio del sapere separava matematica e dialettica: il concetto della grandezza intensiva che deriva dal differenziale deve ora stare e valere come principio critico-conoscitivo, e non solo attestarsi sul lato del sapere meramente scientifico. Ed infatti immediatamente questa prima esigenza è posta in relazione ad una seconda di ordine maggiormente ampio, ed inerente a ciò che abbiamo già descritto rispetto al dissolvimento della concretezza nella cosa nella costruzione della verità, quel «grande insegnamento» di Kant consistente nell'indicazione che la *realtà* non sta né nella *sensazione* né nell'*intuizione* sensibile, cioè non nella *percezione* – la quale, lo ricorderete, è appunto uguale alla somma della *sensazione* e dell'*intuizione* –, bensì è essa stessa una premessa del *pensiero*, e rispetto a questo Cohen non ha timore di trarre e di compiere quell'ultimo passo consistente nell'affermare il *puro* essere categoriale della *realtà*. Così egli rivendica una ulteriore distinzione, che condensa nell'affermare chiaramente la differenza fra *Realität* e *Wirklichkeit*; con l'assunzione del primato della prima egli poi riunisce in unico concetto la prestazione ontologica peculiare del trascendentale. Vale a dire che la *Realität* è il nome che l'essere assume nel contesto dell'infinitesimale, nome che contestualmente racchiude in sé quella che è la prestazione peculiare del *λόγος* riguardo all'essere degli enti.

Vale la pena ora osservare una transizione importante, quantomeno nei suoi passaggi fondamentali, prima di dire l'essenziale di questa divergenza di *Realität* e *Wirklichkeit*. Si tratta del movimento specifico che avviene con l'invenzione medesima del calcolo infinitesimale, ed in particolare di segnalare un'occorrenza del tutto essenziale per noi, a questo punto: mentre anche Leibniz stesso muoveva da problemi eminentemente geometrico-algebrici, tuttavia proprio in questo contesto, attraverso naturalmente anche la mediazione dell'invenzione della geometria analitica di Descartes, e soprattutto dell'opera già sottoposta a ricognizione di Galileo, veniva esatta la valenza che lo sviluppo di questi problemi relativi all'infinito dovevano avere per la concezione stessa della meccanica. O, per meglio dire, all'inverso: in quanto la κίνησις si andava via via trasformando in pura μεταβολή, l'intelligenza di quest'ultima stava diventando possibile in termini prettamente ideali. Per Leibniz, come per Newton, «l'idea di moto appartiene alle *forme eterne*» (§ 56). In questo modo, vedete, la geometria continua a dire secondo l'ἄει ὄν, ma parimenti, considerando ora il mo-

<sup>54</sup> H. COHEN, *Das Prinzip der Infinitesimal-Methode und seine Geschichte*, §§ 8-9, in CW, Bd. 5, pp. 6-7.

<sup>55</sup> Ivi, § 18, p. 14.

to, il divenire stesso alla stregua di un problema matematico, volendolo considerare come tale, si guadagna altresí la possibilità di dire effettivamente stabilmente il moto come «idea». Come tuttavia si riesce a fare ciò in concreto?

La curva che diviene oggetto dello studio di funzione deve essere intesa a partire dall'idea di moto: essa in un qualche modo rappresenta il moto stesso. Vedete che cosa significa matematizzazione della natura, e vedete in che senso anche questa matematizzazione vale in senso *ipotesico*: nel momento in cui io ho posto questa traducibilità dell'ente fisico in grandezze e rapporti matematici, allora in realtà non potevo che trovare questa traduzione come operante ed efficace sin dal primo momento, ossia: quest'ipotesi non può che valere che come condizione della sua stessa possibilità, giacché essa deve appunto dire il principio secondo cui io posso parlare matematicamente della natura. Ed allora io trovo che è all'inizio che devo pensare a questa traducibilità, per cui, appunto, piuttosto che di traduzione, opera che farebbe pensare ancora ad una lingua dell'essere sostanziale assoluto precedente alla funzione, io devo parlare piú rigorosamente di omologia: è tutto sommato immediatamente, dal primo momento che io so che potrò dire la natura, nella sua verità, attraverso cerchi, triangoli ecc. Cosí in quest'accezione il concetto di moto finisce per essere l'incarnazione stessa di quello di natura: la natura ora non è nient'altro che questo, pura traslazione, infinita possibilità del movimento come movimento infinito. Per potersi mantenere aperto alla molteplicità dei fenomeni, ed al contempo garantirsi la sua autoidentità come idea, il  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$  deve fare di questa molteplicità puro divenire, che chiama movimento, o, che è la stessa cosa, infinito. Da questo nuovo nome e significato della molteplicità, ricavo poi un'importantissima conseguenza ontologica, relativa, detto a chiare lettere, all'individuazione ed alla posizione dello  $\epsilon\nu$ , dell'unità minima che ancora posso chiamare *ente*; ebbene, qui quest'unità minima io non posso piú chiamarla cosí, perché essa non risulta essere che un prodotto della mente, ossia un limite, un passo del procedimento logico. Newton, per esempio, quando appropria il cruciale problema del momento, che è una di quelle fondamentali possibili coniugate canoniche di cui avete sentito parlare nelle scorse lezioni, lo pensa come «grandezza descritta mediante il movimento nell'unità di tempo» (§ 63); e con ciò dallo studio della curva come rappresentazione, simbolo del moto, io ricavo, come generandole, tutte le variazioni infinitesimali prodotte dal moto stesso, rendendomi cosí al contempo padrone del divenire: «Considero qui le quantità matematiche non come consistenti di parti elementari minime, ma come descritte da un moto continuo. Le linee sono descritte e generate nella loro descrizione non per aggiunta di parti, ma dal moto continuo dei punti [...]. Queste generazioni hanno luogo davvero in natura e si osservano ogni giorno nel moto dei corpi. [...] Considerando, dunque, che quantità crescenti in tempi eguali e generate da questo stesso accrescimento risultano maggiori o minori in relazione alla maggiore o minore velocità con cui crescono e sono generate, ho cercato il metodo per determinare le quantità a partire dalle velocità del moto o degli incrementi dai quali sono generate e – chiamando “flussioni” queste velocità del moto o degli incrementi e “fluenti” le quantità cosí generate – sono giunto gradualmente, negli anni 1665 e 1666, al metodo delle flussioni, che ho qui applicato alla quadratura delle curve»<sup>56</sup>. Capirete ora anche perché un fisico può sentirsi autorizzato a pensare ad un determinismo cosí implacabile ed esteso: sono i suoi stessi mezzi concettuali, ora diventati infinitamente potenti, a rassicurarlo su questa strada, ed a sostenerlo nel difficile cammino che essa impone; e vi sarà anche chiaro perché sarebbe stato cosí difficile per i fisici avere a che fare con la necessità di reintrodurre l'*atomo* discreto che la nuova e potente matematica della meccanica aveva in linea di principio espunto – e tenete presente che questa è ancora la difficoltà denunciata da Cassirer alla fine del terzo volume della *Philosophie der symbolischen Formen* (terminato nel 1927 e pubblicato nel 1929).

Che cosa nominano allora il  $dx$  e il  $dy$  nello studio di funzione? Appunto, innanzitutto enti di tipo matematico: nello studio di una curva, la determinazione della tangente dipende dal rapporto intercorrente fra le *differenze* delle ordinate e delle ascisse, quando queste divengono infinitamente piccole, mentre le quadrature, ossia letteralmente la possibilità di costruire un quadrato equivalente

---

<sup>56</sup> I. NEWTON, *Tractatus de Quadratura Curvarum*.

alla curva, dalla somma delle ordinate, vale a dire dei rettangoli infinitamente piccoli sottostanti l'area descritta dalla curva. Dunque,  $dx$  e  $dy$  indicano le minime differenze possibili di ascisse ed ordinate, e sono pertanto, come indice della quantità infinitesimale, non tanto, ed anzi per niente, degli atomi, ma segni del procedimento metodico stesso dell'analisi matematica.

Difatti, sin dal principio, la scoperta del calcolo infinitesimale riguarda e dice il modo peculiare dell'oggettivazione fisica, ed esprime la condizione a patto della quale si può parlare delle «cose» come di «corpi fisici», ossia di come in ciò le cose possono divenire, non essendo più quello che sono, «oggetti reali»:

L'oggettività delle cose si fonda in prima istanza sulla loro idealità ed idealizzabilità geometrica. Se non ci fossero sezioni coniche, non si potrebbero stabilire le orbite planetarie kepleriane, né oggettivare i pianeti stessi in esse ed a partire da esse. In tal modo, l'intuizione pura, matematica, costituisce il *fondamento di ogni conoscenza della natura*. L'estetica trascendentale significa questa ovvietà<sup>57</sup>.

A questo punto possiamo nominare senza più pudori di sorta l'aporia su cui si regge l'impostazione trascendentale in questa sua versione epistemica, e che riguarda il contrasto fra la limpidezza del movimento di riduzione logica dell'essere ed invece la persistenza di un qualche giudizio sull'esistenza delle cose. Si tratta però in realtà qui più di una segnalazione su cui dovremo tornare, poiché invero questo problema cruciale viene risolto soltanto nel trapasso dall'impostazione epistemica ad una prospettiva maggiormente estesa, e che per il momento non è il caso di prendere in considerazione. Però, appunto, teniamo presente questo problema, questo circolo iniziale: se la verità dell'essere degli enti può essere detta soltanto secondo il  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$ , allora bisogna arrivare a riconoscere conseguente questo essere come un condizionato del  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$  medesimo; ma, d'altra parte, in questo riconoscimento, non si può azzardare la conclusione, scettica, che le cose non siano. Anche qui, insomma, una certa relazione diretta, e non più divaricante, fra il fenomeno e la cosa deve essere in qualche modo postulata. Tuttavia è chiaro che essa non possa passare per la percezione, la quale non rappresenta il criterio fondante dell'oggettività.

Il calcolo infinitesimale rappresenta la fine di quell'epoca in cui l'ente è dichiarato essere il questo qui: lo vedevamo, il  $dx$ , l'entità minima pensabile dal nuovo metodo, non è affatto una cosa in questo senso, non è un ente, bensì un oggetto, un ambito oggettivabile rispondente a certi criteri costruttivi e genetici. La stessa continuità su cui la meccanica classica poi fonderà la sua visione della natura, non è tanto la «*Stetigkeit*», ossia, in ultima analisi, la costanza dell'estensione, ma la «*Continuität*» del pensiero medesimo, lo spazio che, per la fisica, è ora essenzialmente lo spazio geometrico generato nella mente, e con ciò anche, questa la conseguenza che ne si deve trarre, anche ciò che appare in questo spazio è a sua volta un che innanzitutto creato dal pensiero.

Da quest'importante rivolgimento dell'edificio trascendentale emergono ora in modo ancor più radicale i presupposti kantiani, ed in particolare nascerà l'idea fondamentale che anima l'epistemologia cassireriana, ossia il passaggio dalla sostanza alla funzione<sup>58</sup>: questa è anzitutto l'espressione di una continuità logico-dianoetica, la quale contesta ed annichila una volta per tutte, nell'ambito della forma conoscitiva, la falsa pretesa di poter toccare le cose col pensiero. Così la «stabilità dell'essenza» è, anzitutto e radicalmente, *stabilità del pensiero*:

L'inerzia non è di certo una «necessità del pensiero» nel senso della metafisica aristotelica; essa è una *conoscenza-condizione* nel senso di quei *fondamenti della scienza matematica della natura*, la cui fondazione era stata compiuta da Newton e sistematizzata da Kant – ma iniziata da Galileo. La permanenza è un presupposto del fine della conoscenza naturale, ma non essa stessa un fatto della natura<sup>59</sup>.

Secondo Cohen, Kant sarebbe stato perfettamente conscio del pericolo, nell'*Estetica trascendentale*, di una confusione circa i reali rapporti di forza fra «intuizione» e «sensazione», ma a-

<sup>57</sup> *Das Prinzip...*, § 28, p. 23.

<sup>58</sup> Cfr. *ivi*, § 45.

<sup>59</sup> *Ivi*, § 48, p. 48.

vrebbe al contempo propeso per una soluzione dianoetica della questione: il grado della sensazione, la sua intensità, non corrisponde e non è motivato da una certa potenza del reale medesimo, e bensì sarebbe anch'esso un indice del pensiero<sup>60</sup>. Da questa situazione, emerge però una considerazione ed un'immagine peculiare dell'idealismo, che all'ingrosso può essere riferita alla penetrante e fondamentale interpretazione che della dottrina delle idee diede Lotze, nove anni prima che Cohen pubblicasse il suo libro sul metodo infinitesimale:

[...] Le idee hanno la realtà dell'*essere* a seconda che le cose transeunti ne siano più o meno rivestite; ma la realtà della *validità* [Geltung], che è una realtà loro peculiare, resta intangibile dinanzi a questo cambiamento globale. [...] Eppure non era intento di Platone rappresentare le idee come meramente indipendenti dalle cose, mentre ancora dipendono, per il loro peculiare modo di realtà, dalla mente che le pensa. Esse godono della realtà dell'*essere* solo nel momento in cui diventano [...] componenti di questo mondo cangiante di essere e accadere; ma, d'altro lato, noi tutti avvertiamo di certo, nel momento in cui pensiamo una qualche verità, che non l'abbiamo creata per la prima volta ma l'abbiamo meramente riconosciuta. Pur non pensandola, essa *valeva* prima e continuerà a valere senza riguardo ad *alcuna* esistenza di qualunque tipo, delle cose o nostra, a prescindere dal fatto che essa trovi o meno manifestazione nella realtà dell'*essere*, o un posto, come oggetto di conoscenza, nella realtà del pensiero<sup>61</sup>.

La confusione, come precedentemente già detto, relativa al famoso argomento della «separazione» fra idee e cose, sarebbe causata dall'uso terminologico con cui Platone dovette ancora riferirsi al loro essere, cosa che non gli avrebbe permesso di tradurre anche linguisticamente una differenza che, per converso, dal punto di vista metodologico e speculativo sarebbe stata già perfettamente chiara.

Se si raffronta a quest'espressione di Lotze: «Eppure, che si dia il caso, cioè che ci debbano essere verità universali che non hanno l'essere delle cose e che nondimeno regolano la loro attività [...] rimarrà sempre la grande impresa filosofica di Platone, qualunque siano le questioni rimaste irrisolte»<sup>62</sup>; la seguente citazione di Cohen: «[...] Il carattere costruttivo del *pensiero* deve rimanere in primo piano, così come deve rimanere in primo piano che il mondo delle cose si basa sul fondamento delle leggi del pensiero, che le cose non sono semplicemente date come tali, così come esse sembrano insinuarsi nei nostri sensi; che piuttosto siano le forme fondamentali della nostra coscienza pensante ed al contempo le pietre di costruzione con le quali mettiamo insieme le cosiddette cose in ed a partire da particelle materiali assunte come ultime, e le norme con cui tratteggiamo le leggi e le connessioni di quelle e le attestiamo come oggetti dell'esperienza scientifica. Questo è l'elemento determinante dell'*idea* nell'idealismo: nessuna cosa altrimenti che nel ed a partire dal pensiero»<sup>63</sup>; ci si troverà con un presupposto di fondo che è pressoché identico, per quanto poi le direzioni assunte dai due pensatori siano diverse. Il significato dell'idealismo platonico, del suo valore rispetto al problema ontologico in generale, fornisce qui l'elemento chiarificatore della stessa indagine trascendentale, la quale viene ora appunto revocata alla grande causa dell'idealismo. Ed il cerchio qui si chiude in quanto il carattere veramente decisivo che distingue l'«idealismo critico» da quello «dogmatico» non riguarda tanto il riferimento alla «coscienza pensante», quanto a quella richiesta di «salvare i fenomeni» che Platone aveva avanzato agli astronomi:

La *differentia specifica* non sta soltanto ed esclusivamente nel *rimando alla scienza*, nella quale solamente le cose sono *date* e disponibili alla presa delle domande filosofiche: non nel cielo sono *date* le stelle, e bensì noi caratterizziamo come dati quegli oggetti nella scienza dell'*astronomia*, i quali oggetti noi, quantunque intesi seriamente, distinguiamo dalle creazioni e dalle elaborazioni del *pensiero* come fondati nella sensibilità. La sensibilità non sta nell'occhio, ma nelle *raisons de l'astronomie*<sup>64</sup>.

A partire da quest'esigenza, Cohen può finalmente impiantare definitivamente la base dell'edificio trascendentale: la *conoscenza* diventa ora un *prius* radicale, tanto che la «*coscienza*

<sup>60</sup> Cfr. *ivi*, § 78.

<sup>61</sup> H. LOTZE, *Logik*, tr. it. cit., pp. 991-993.

<sup>62</sup> H. LOTZE, *Logik*, tr. it. cit., p. 1001.

<sup>63</sup> *Das Prinzip...*, § 87, CW, Bd. 5, pp. 125-126.

<sup>64</sup> *Das Prinzip...*, § 88, p. 127.

*pensante*» è soltanto un'«astrazione» di quella «conoscente». In questo modo, lo statuto oggettivo della conoscenza è sollevato una volta per tutte dai suoi obblighi non solo sensistici, ma anche psicologici, ed è divenuto suscettibile di un'analisi imparziale che la pretenda come un «*factum*»: l'oggettività sta in questo e soltanto in questo. Da questo punto di vista, all'indagine filosofica non spetta altro che derivare da questa conoscenza, da questa coscienza, «gli oggetti della natura»: «Una tale indagine, che non chiama in causa la coscienza nell'individuo personale, bensì nella scienza obiettiva, è idealismo *critico*, oppure si chiama *trascendentale* o *critico-conoscitiva*, *gnoseologica* [erkenntniskritisch]. Essa critica la possibilità ed invero la sinteticità della conoscenza reale-effettiva [wirklich]»<sup>65</sup>.

Questa riformulazione del punto di vista trascendentale, conduce ad una serie di rimaneggiamenti nel cuore stesso del criticismo, di cui in quest'introduzione possiamo dire soltanto in rapidissima rassegna. Ad ogni modo, va di nuovo notato che l'avvento di questa nuova concezione sradica una volta per tutte quel «realismo ingenuo» della cosa, il pensiero dell'unità dell'ente che ancora doveva in qualche modo proiettare la sua ombra sull'edificio trascendentale nella sua costruzione e versione kantiana. Qui invece della necessaria relazione fra «pensiero» e «intuizione» con cui comincia l'*Estetica trascendentale* si fa veramente un'*ipotesi* rigorosa; in questo senso, «la natura non è anzi in sé qui e presente, in modo tale che le nostre creazioni abbisognino soltanto di essere applicate, ma essa si deve scoprire e produrre per mezzo di queste creazioni medesime»<sup>66</sup>. Spunta qui una parola che sarà cruciale anche nella sistematizzazione cassireriana di *Substanzbegriff und Funktionsbegriff*, vale a dire quel plesso semantico che va sotto il lemma «*erzeugen*»; Cohen dichiara e perèqua anzi la natura medesima alla sua stessa «*Erzeugung*»<sup>67</sup>. Come si vede, la natura, l'essere, non è più qualcosa di disponibile e che nella sua prima datità rappresenta per l'appunto il *prius* innaghirabile; piuttosto questo *prius* è ora un nesso fra pensiero ed intuizione, per restare nel vocabolario kantiano, al quale però ora è prescritta con maggiore nettezza un senso, una direzione di lettura. Questa, anzi, diviene il carattere distintivo del nesso; vale a dire che a sua volta la direzione del rapporto prende il sopravvento su questo rapporto come fatto.

Il metodo infinitesimale è l'incarnazione stessa del trascendentale: esso mostra come il pensiero possa produrre l'oggetto da sé stesso, senza perciò lasciarsi dominare dall'ente che pure quest'oggetto è: «L'infinitesimale è quindi strumento della conoscenza della natura nel significato di un *organon* che produce e costituisce le cose naturali»<sup>68</sup>. Come aveva in un certo senso *scoperto* Lotze, l'ideale sta innanzitutto nel senso della «*Geltung*», e la fisica matematica ha risolto il problema dell'ontologia, riversandosi nella filosofia trascendentale.

Questo rivolgimento speculativo raggiunge il suo culmine nella *Logik der reinen Erkenntnis* (1902), in cui Cohen sgroviglia definitivamente una serie di nodi tematici intrecciatisi nell'opera sul metodo infinitesimale. Per esempio, qui si precisa con maggiore nettezza e quasi sfrontatezza la prestazione ontologica dell'infinitesimale: «La *realtà* [*Realität*] libera dal pregiudizio se debbano esistere, esser qui [... *da sein*] originariamente cose nella loro pluralità, la quale si possa in seguito ricomporre in unità, come la si chiama. [...] L'*unità* [...] costituisce la ragione [*Grund*], il fondamento. Essa è la *realtà* [*Realität*]»<sup>69</sup>. Qui vediamo esattamente come il nome assunto dall'essere e dalla natura alla luce del calcolo infinitesimale è il sigillo ultimo alla scomparsa del primato della cosa e dell'ente apposto sull'edificio del sapere, sulla costituzione di esso. La *Realität* è innanzitutto il non-cosale, il non-sostanziale ecc., motivo per il quale «*Denken ist Denken des Ursprungs*» (*Ein-*

<sup>65</sup> *Ibidem*.

<sup>66</sup> Ivi, § 91, p. 132.

<sup>67</sup> «[...] Si immagina vi sia un ultimo termine, un numero infinito, o infinitamente piccolo; ma tutte queste non sono che finzioni. Ogni numero è finito e assegnabile, e lo stesso ogni linea, e gli infiniti, o infinitamente piccoli, altro non sono che grandezze che si possono assumere grandi o piccole quanto si vuole, al fine di mostrare che un errore commesso è inferiore a un qualsiasi valore stabilito, vale a dire che di fatto non c'è alcun errore; oppure per infinitamente piccolo si intende lo stato in cui una grandezza svanisce o comincia, concepito ad immagine della grandezza già formata» (G. W. LEIBNIZ, *Essais de Théodicée*, § 70, tr. it. cit., p. 130).

<sup>68</sup> *Das Prinzip...*, § 92, p. 133.

<sup>69</sup> *Logik der reinen Erkenntnis*, § 21, p. 138.

*leitung*, § 4): se l'essere degli enti non è il *prius*, allora è del tutto conseguente considerare come principio primo della conoscenza esattamente il pensiero in quanto tale; e questo proprio perché soltanto riconoscendo il carattere anticipativo del  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$  io divento realmente in grado di riferirmi all'essere degli enti. Nella *Logik* è comunque più chiaro che sia *Realität* che *Wirklichkeit* sono categorie, e che cioè, in quanto funzioni logiche, risultino distinte dall'oggetto che in esse può venir tematizzato – cioè il «reale» o l'«effettuale» – ma altrettanto più chiaramente è detto che la *Wirklichkeit* ha a che fare essenzialmente con la *Empfindung*, cioè con la sensazione, mentre la «liberazione dalla sensazione è la premessa nella realtà [Realität] dell'infinitamente piccolo»<sup>70</sup>. Per cui *Realität* è il nome dell'essere di quel  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$  che si è liberato definitivamente dall' $\omicron\delta\acute{\iota}\alpha$  degli enti; o meglio, è quell'oggettivato di quel  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$  che soltanto ha potuto intendere rettamente questa essenza, in ultima e non più invertibile analisi, nel segno dell'idea.

Possiamo infine azzardare una definizione: *il trascendentale, rispetto alla questione della fisica e del nesso ontologico fondamentale, vuol dire la prescrizione, senza eccezioni, del senso di lettura del nesso stesso, ossia che ci si muove sempre dal  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$  per andare allo  $\acute{o}\nu$  e mai viceversa.*

## PARTE SECONDA: L'INTERPRETAZIONE CASSIRERIANA DELLA TEORIA DELLA RELATIVITÀ E DELLA MECCANICA QUANTISTICA

### § 9. Possibilità del concetto di *a priori* nella fisica relativistica; la relatività speciale e la concezione dell'essente come «*Mefbares*» (misurabile)

Abbiamo terminato la nostra storia del trascendentale con una definizione inerente alla direzione in cui deve essere letto il nesso ontologico, e precisamente nel senso  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$ - $\acute{o}\nu$ . Si tratta ora di mettere a confronto quanto fino ad ora risultato, se mi passate l'espressione, *in teoria*, rispetto alla *pratica* epistemologica ed epistemica vera e propria, a cominciare naturalmente dalla teoria della relatività; e il nostro tentativo deve essere allora innanzitutto orientato a capire come la teoria della relatività e la meccanica quantistica compiano in maniera decisiva e quasi definitiva quel progetto di matematizzazione della natura di cui la scienza moderna era stata una prima tappa.

Per l'analisi dell'interpretazione cassireriana della teoria relatività abbiamo tre fonti su cui basarci: una memoria apparsa in «Die Neue Rundschau» dal titolo *Philosophische Probleme der Relativitätstheorie* nel 1920, il testo di un corso dal titolo pressoché identico – Cassirer vi premette soltanto l'articolo determinativo: *Die philosophischen Probleme der Relativitätstheorie* – tenuto nel *Wintersemester* 1920-1921 all'Università di Amburgo –, e poi naturalmente il celebre libro *Zur Einsteinschen Relativitätstheorie. Erkenntnistheoretische Betrachtungen*, edito nel 1921 da Bruno Cassirer. Per quanto la corrispondenza scientifica di Cassirer ed altri dati autorizzino a pensare che la precedenza, nella stesura effettiva, debba essere data proprio al libro – Cassirer scrive ad Einstein il 10 maggio 1920 di avergli spedito una copia del manoscritto del libro<sup>71</sup>; alla prefazione al testo è apposta in calce la data 9 agosto 1920<sup>72</sup>; nella memoria, in nota, si rimanda, per una esposizione più approfondita delle questioni fisiche e matematiche specifiche, proprio allo scritto «*soeben erschienen*»<sup>73</sup>; l'identico rimando è aggiunto anche alla bibliografia dell'introduzione generale al testo del corso<sup>74</sup> –, la forma e la strutturazione delle varie esposizioni, nonché per l'appunto la ristrettissima forbice temporale disegnata da questi punti, la quale appunto come mai suggerisce che Cassirer debba aver sviluppato le sue idee portanti a partire da un nucleo comune di annotazioni ed ap-

<sup>70</sup> Ivi, § 9, p. 128

<sup>71</sup> Cassirer an Einstein, 10. Mai 1920, in NMT, Bd. 18, pp. 44-45.

<sup>72</sup> GW, Bd. 10, p. VII.

<sup>73</sup> GW, Bd. 9, nota n. 1, p. 217.

<sup>74</sup> NMT, Bd. 8, *Literaturverzeichnis*, p. 49.

punti, consigliano di leggere tutto questo materiale come se si trattasse, per così dire, di un unico *testo*.

Un primo strumento di approccio al problema, può essere però fornito dall'esame globale della corrispondenza scientifica del tempo. In particolare, la corrispondenza con Einstein traccia e conferma le linee generali sulle quali Cassirer ha inteso il rapporto fra filosofia e scienza, ed esibisce in maniera chiara l'influenza diretta di Einstein medesimo nella redazione di *Zur Einsteinschen Relativitätstheorie*. Il nucleo vivente di questo apporto si concentra tutto in una correzione peculiare del kantismo, di cui abbiamo già esperito parzialmente la portata, e che Cassirer ribadirà energicamente in tutta la sua evidenza in un'altra lettera di quel periodo, indirizzata questa volta a Moritz Schlick, la quale però presenta già una notevole conseguenza teoretica rispetto al complesso del dialogo con Einstein.

Einstein aveva infatti contestato a Cassirer una certa interpretazione dell'*a priori* come «funzione concettuale», almeno nella misura in cui questa funzione dovesse poi andare a costituire un «vincolo» assoluto: «[...] Io non credo che nella scelta di quelle funzioni sia imposto un vincolo *in virtù della natura del nostro intelletto*»<sup>75</sup>. Se così fosse, in effetti, la filosofia si precluderebbe esattamente la possibilità non solo di stare dietro allo sviluppo singolo della ricerca empirica, ma, *de facto*, di fallire l'apertura verso i fenomeni, giacché non vi sarebbe più alcun riconoscimento del collegamento fra i sistemi concettuali e le esperienze. A questo proposito, lo leggiamo chiaramente, Cassirer accoglie le obiezioni di Einstein: «In particolare ho ora sottolineato con ancor più forza il punto di partenza puramente empirico della teoria della relatività, che rispetto alle ricerche sui presupposti teoretici aveva fatto capolino troppo brevemente»<sup>76</sup>; ma, lo ribadiamo, per far saltare dal suo interno questo apparente approccio empirista alla questione.

Si tenga infatti presente che occuparsi al tempo della teoria della relatività significava avere a che fare con la domanda generale sul senso e la natura del sapere fisico; la teoria della relatività, difatti, nella sua versione ristretta e poi generale, aveva in un qualche modo riformulato l'intero edificio del sapere fisico – con la sola eccezione, peraltro parziale, della termodinamica –, dall'elettrodinamica che essa aveva poi condotto ai fondamenti della nuova teoria dei quanti, per poi finire idealmente in una riforma generale della meccanica classica con l'estensione del principio di relatività ristretta in quello della teoria generale, che appunto estende il principio medesimo al fenomeno fondamentale della gravitazione, rendendo la teoria stessa una concezione matematica completa dell'essere della natura in generale. Ora, giusto questo, è evidente che se, come ho già fatto trapelare dalle lezioni precedenti, la filosofia di Kant è anche una traduzione, una resa dei conti filosofica con la scienza meccanica del tempo, ad una teoria che sconvolge radicalmente i presupposti di quel sapere non si può che rispondere, filosoficamente, che con l'abbandono di quel punto di vista ormai solidificatosi in posizioni di scuola. La filosofia trascendentale aveva finito per legittimare oltremodo i limiti della meccanica, stabilizzando oltremisura quell'edificio conoscitivo nelle forme pure dello spazio e del tempo. Ma, per l'appunto, quelli erano grossomodo lo spazio ed il tempo della meccanica; nella misura in cui la relatività invece apportava un cambiamento radicale nei concetti fondamentali, proprio in questi concetti fondamentali, la questione che ne si doveva trarre non poteva che essere formulata nel seguente modo: se la fisica non è soltanto quella classica, se i suoi stessi concetti fondamentali possono cambiare così drammaticamente, che senso avrebbe dichiararsi ancora kantiani rispetto al fatto che la filosofia critica sarebbe una traduzione di quella fisica? Insomma, se quella fisica da cui la filosofia trascendentale aveva tratto la sua linfa non è più la fisica in quanto tale, perché dovremmo ancora continuare a rivolgerci alla soluzione kantiana come alla soluzione fondamentale del problema della conoscenza scientifica e della fondazione dell'ἐπιστήμη?

La risposta che incontreremo a questa domanda è già riassunta in modo molto breve, ma per questo altrettanto efficace, nella lettera di Cassirer a Schlick. Rispetto alla situazione generale della riconsiderazione empirica della questione, Cassirer concorda e dà ragione a Schlick rispetto alla li-

<sup>75</sup> Einstein an Cassirer, 5. Juni 1920, in NMT, Bd. 18, p. 46.

<sup>76</sup> Cassirer an Einstein, 16. Juni 1920, in NMT, Bd. 18, p. 47.

mitatezza particolare della posizione kantiana, ma soggiunge anche che ciò non basta ad invalidare il punto di vista critico in quanto tale. Secondo Cassirer, Kant non si sarebbe, è vero, emancipato del tutto dalla vecchia metafisica della sostanza, in quanto non avrebbe distinto fino in fondo tra il momento del «principio generale» e quello del suo «concreto adempimento particolare»; ma se invece, come si vuole fare dal nuovo punto di vista trascendentale riformato, si intende l'*a priori* innanzitutto come funzione, ecco che allora ogni problema svanisce di colpo, e Kant può essere in qualche modo salvato. L'*a priori* non ha più alcun contenuto, e bensì il suo valore di costante fondamentale della conoscenza permane nella funzione che esso rappresenta e che pertanto va ora a costituire l'autentico *prius*. L'unico *a priori* veramente possibile è allora il postulato dell'«unità della natura» e della «legalità dell'esperienza in generale», *scil.* la «Eindeutigkeit der Zuordnung», cioè l'«univocità dell'associazione»: rispetto a questa funzione, dunque, deve essere giudicato come contenuto anche la forma generale di una legge determinata, e non solo il suo riferimento al materiale di un'esperienza concreta. Essa è l'incarnazione perfetta dell'ideale logico della sintesi della molteplice, nella misura appunto in cui fa della sintesi, in ultima analisi, qualcosa di originariamente logico. *Ergo*, per specificare a quest'altezza i livelli implicati nella formulazione del trascendentale, dobbiamo distinguerne perlomeno tre: (1) materiale empirico, (2) leggi generali di connessione di questo materiale, ed infine (3) la funzione logica universale sottesa alle leggi, ove è in quest'ultimo punto che l'*a priori* va realmente ricercato. Posto che questa formulazione sarà ulteriormente approfondita in *Determinismus und Indeterminismus*, in particolare poiché si specificherà quale sarà la natura di questo materiale, e quale l'autentica differenza che intercorre fra leggi e principi, ed in ultimo fra i principi ed il principio di tutti i principi, è chiaro adesso il valore reale del trascendentale e dell'*a priori* inteso come funzione; soltanto ora esso è realmente diventato il vero e proprio postulato su cui si basa tutto il sapere (scientifico), un'ipotesi che non è affatto riducibile non solo ad una qualche aderenza immediata con una percezione, ma anche ad una legge generale della connessione attiva delle apparenze, che è di contro valida solo per certi ambiti fenomenici, e non per la totalità dell'esperienza. Cassirer dice molto significativamente:

Ma questo principio della univocità stesso non è in ogni modo più una semplice «convenzione» o una «generalizzazione induttiva»: *esso mi sembra un'espressione della «ragione» e del logos stesso*<sup>77</sup>.

La «Eindeutigkeit der Zuordnung» vale come ipotesi originaria, come «*Ursprung*» del λόγος, e conseguentemente della prestazione di questo rispetto ai fenomeni. Come funziona il λόγος rispetto ai fenomeni? Risposta: nella modalità dell'«univocità dell'associazione». Cerchiamo pertanto ora di capire cosa possa significare tutto questo.

Per Cassirer, la teoria della relatività ha una peculiarità rispetto a tutte le altre branche della fisica, giacché essa è l'incarnazione perfetta di quanto vi dicevo sull'abbattimento delle frontiere fra διάνοια e νόησις; con essa, le questioni di fondo circa lo statuto della conoscenza della natura raggiungono il vero punto di contatto fra la filosofia e la scienza, ricollocando perciò la questione nell'ambito della domanda originaria sull'ἐπιστήμη. Non è un caso, come paventavamo attraverso quel primo schema triadico del trascendentale, che il punto di partenza sia rappresentato da una considerazione relativa allo statuto dell'ente fisico: cosa veramente sottentra nell'ambito della definizione fisica propria della teoria einsteiniana? Di *che cosa* parla la teoria? L'argomentazione di Cassirer è al riguardo chiara, e rappresenta, per conseguenza, l'inizio di ogni sapere fisico: l'ente di cui parla la fisica è un «*Meßbares*», un «misurabile». Questo fatto è lampante riguardo segnatamente alla fondamentale definizione del concetto di «simultaneità», su cui ritorneremo più in là nello specifico; ad ogni modo, qui possiamo subito avvertire e concentrare la nostra attenzione sull'occorrenza di questa definizione, che pertiene esattamente al contesto di quella che potremmo chiamare oggettivazione empirica. Dati i due postulati fondamentali della relatività ristretta, ossia (1) l'invarianza di tutte le leggi fisiche per ogni sistema di riferimento inerziale e (2) la costanza della velocità della luce nel vuoto per tutti i sistemi di riferimento inerziali, ne consegue che la tra-

<sup>77</sup> Cassirer an Schlick, 23. Oktober 1920, in NMT, Bd. 18, p. 51.

missione del segnale luminoso che comunica all'osservatore l'accadimento sarà soggetta alle leggi stesse del moto, per cui non sarà possibile stabilire una definizione cronologica istantanea della compresenza di due eventi, ma appunto soltanto relativa al sistema di riferimento considerato. Se in un certo sistema di riferimento  $K$  io definirò la simultaneità a partire dalla posizione mediana di un osservatore rispetto a due eventi, se cioè, geometricamente, mi rappresento l'osservatore come punto medio  $O$  di un segmento  $AB$ , in un sistema di riferimento  $K'$  dove l'osservatore in  $O'$  è in moto rispetto – un moto con effetti relativistici apprezzabili, p. e. un aereo supersonico – al primo sistema di riferimento, allora, giacché la velocità della luce ha un valore finito, il sistema si muoverà entro un certo tempo che allontanerà segnatamente l'osservatore verso uno dei due estremi, facendo così cadere il giudizio assoluto sulla simultaneità – nel caso in cui si muova verso il secondo estremo, per l'osservatore in  $O'$   $B$  accadrà prima di  $A$ , perché il segnale luminoso che veicola l'informazione dovrà percorrere una porzione di spazio minore, ed essendo la velocità finita... Così come potreste pensare alla situazione del Sole, che ad un osservatore sulla Terra veicola informazioni in realtà sempre posteriori rispetto a quella del loro essere *effettivo*: i raggi solari impiegano circa otto minuti per giungere sulla Terra, e perciò quello che noi vediamo è, per così dire, in ritardo rispetto alla realtà, non è *presente*. Ma capirete a questo punto due cose: (1) innanzitutto che il modo in cui abbiamo formulato la questione parlando di una realtà dietro ai fenomeni, è invero scorretto, poiché, per l'appunto, il mio occhio deve rimanere fedele ai fenomeni che osservo, non a quelli che suppongo essere dietro questa *Erscheinung*, questa apparenza, e (2) che la matematizzazione, proprio perché abbiamo fatto un esempio tutto sommato qualitativo, è in realtà qui in uno stadio finale della sua opera di idealizzazione del reale, poiché è evidente che della verità fisica si decide anzitutto secondo considerazione di tipo geometrico-meccanico, qui addirittura elementarmente geometrico.

La fisica supera la datità immediata perché è essa stessa *la* forma di questo superamento. I concetti fisici non sono *Dingbegriffe*, ma promesse di misura che equiparano una volta per tutte l'«oggetto della fisica» al «*Meßbares*» di cui sopra. Se però il punto di vista fisico può contentarsi di questa definizione, per cui, secondo Planck, «tutto ciò che si può misurare esiste», diversa è la situazione per la critica della conoscenza: qui deve infatti essere subito posta l'ulteriore domanda circa le condizioni di questa misurabilità. Ed una prima risposta deve essere certo data nel senso in cui un oggetto come misurabile è possibile soltanto se l'occhio fisico già guarda ai fenomeni sotto la direzione di determinati principi e ipotesi che informano la possibilità di una relazione fra grandezze, che possiamo a tutti gli effetti considerare come una prima definizione formale della misurazione medesima. Così, dal punto di vista ontologico, vediamo che sin dal principio il mondo del fisico si contrappone al mondo ordinario per il fatto che qui le percezioni reali sono sostituite da simboli che opportunamente manipolati andranno a costituire le lettere dell'alfabeto di questo nuovo mondo: un linguaggio che non rimanda in alcun modo a «cose o proprietà esistenti», e che bensì esprime l'ideale funzionale del collegamento dei fenomeni. I fenomeni possono perciò costituire una natura soltanto nella misura in cui possono essere uniti in una regola, ossia quando si è rinvenuta un'unità fondamentale della conversione dei diversi sistemi fisici. Il sistema della conoscenza fisica è perciò uno «*Zeichensystem*», come voleva Hertz: vi faccio notare a questo punto l'uso del termine tedesco «*Zeichen*», talmente importante perché è il corrispettivo in lingua originale di quello che in italiano, in *Philosophie der symbolischen Formen*, è tradotto con «simbolo», ma che in realtà è alla lettera «segno». Preferisco infatti tale traduzione, poiché, se è vero che pure «*Symbol*» compaia soprattutto in forma aggettivata e poi come sostantivo in particolare nel terzo volume, tuttavia inizialmente lo «*Zeichen*» nomina in primo luogo esattamente la risoluzione del problema del nesso ontologico, ossia dice il tipo di mediazione che deve intercorrere fra *reale* ed *ideale*: in questo caso, che i segni della teoria fisica simbolizzino il comportamento dei fenomeni, vuol dire che la teoria fisica non è l'idea separata dalla cosa, ma anzitutto quel sapere volto ai fenomeni in quanto cerca una regola della connessione di questi ultimi, e perciò non è assolutamente un'altra οὐσία rispetto ad essi. Il fatto che un'equazione simbolizzi il fenomeno osservato vuol dire anzitutto questo: (1) che l'ente di cui arriverò a dire la verità attraverso quest'equazione non è il semplice ente presente, la cosa, bensì il «misurabile», ciò che io ho sottoposto per ipotesi, cioè sin dall'inizio, alla possibili-

tà di essere detto matematicamente, perché la matematica è l'unico sapere che può realizzare veramente la stabilità dell'ἐπιστήμη; (2) che proprio per questo io non definisco il matematico-ideale in opposizione assoluta al mondo degli enti, non ne faccio semplicemente un'idea separata dalle cose, ma invece concepisco questo momento come *ordinamento* dell'esperienza, la quale a questo punto diventa una struttura connettiva che ha un essere solamente in e per il λόγος. Vedete che a questo punto il fenomeno come *Erscheinung* nomina esattamente la differenza fra la cosa e l'ente, ossia fra la pura concretezza e l'indicizzazione della sua essenza nel piano della verità, che appunto fa di essa un ente; ma a questo punto della storia del problema della verità, l'*Erscheinung* nomina così da vicino questa differenza che intende specificare e trarre la conclusione ultima che in realtà di questo ente non si può nemmeno *a rigori* parlare, poiché ciò che deve dire il sapere della natura per diventare una scienza, ἐπιστήμη, è la pura apparenza senza più riferimento alle caratteristiche ontiche dell'oggetto di questo sapere. Vi ricordate: per avere una scienza matematica del moto, io non devo dire che questa cosa diviene un'altra, o che questa cosa qui diviene quest'altra cosa qui ecc., ma devo invece soffermarmi esclusivamente sul puro movimento, che pensato in senso rigoroso non può che essere μεταβολή. Perciò per installarmi in un sapere di questo lignaggio devo aver già esperito questa differenza, ed al contempo devo tuttavia averla radicalizzata, spinta sino a quelle estreme conseguenze che non ci autorizzano più a parlare di *ente* in senso proprio. Anche Kant, lo abbiamo visto, dice «ente dei sensi» (il fenomeno) oppure «ente dell'intelletto» (il noumeno); il *Ding an sich* è «*Grenzbegriff*».

Dal punto di vista ontologico generale, inoltre, deve essere tratta una conclusione molto importante. In Platone, lo abbiamo accennato, l'interdetto sul non-essere veniva aggirato tramite la cruciale definizione di questo non-essere come diverso, ma qui è invero l'essere stesso che deve essere definito in base a questo «genere»: difatti, è evidente, come nella sua concezione del non-essere come diverso, Platone abbia scoperto proprio quel carattere relazionale del λόγος – diciamo il diverso a partire dal riconoscimento di una relazione tra un «che» ed un altro «che» che sappiamo essere diverso dal primo «che» determinato –, che ora si tratta di estendere anche al significato positivo dell'essere medesimo per annullare ogni duplicazione della sostanza e dimostrare la veridicità della sfera parmenidea come, ma stavolta nel suo unico modo possibile, «*Unterschiedensein*». È solo sotto la pretesa che anche il significato positivo dell'essere sia inquadrabile nei termini di uno «*Unterschiedensein*», che la differenza cosa-ente può essere effettivamente pensata nei termini del fenomeno, e perciò considerata in positivo dal λόγος medesimo; che si può parlare di un'impresa della conoscenza come cammino verso una *scienza* sempre più stabile e salda. La teoria della relatività è perciò vista da Cassirer – così egli annota nella *Vorbemerkung* al corso del semestre 1920/1921 – come «il modello della *costruzione delle ipotesi* [Hypothesenbildung]; essa non deve introdurci tanto nell'essere della natura come una cosa in sé e per sé, ma il filosofo vuole qui studiare il carattere della *conoscenza* fisica – si concentrano nell'ipotesi l'origine filosofica ed il *significato* fisico del concetto di ipotesi»<sup>78</sup>.

Perché allora la misura, il «misurabile», che è il primo oggetto che si può trovare nella e dare alla fisica, risolve e significa al contempo la condanna all'estromissione dell'ente dall'edificio del sapere fisico? Fisicamente, la teoria della relatività può mettere insieme quei due postulati apparentemente contraddittori, dissodando alla radice due presupposti della vecchia impostazione: (1) che l'intervallo di tempo fra due eventi sia indipendente dalla condizione di moto del corpo di riferimento; e che (2) l'intervallo di spazio fra due punti di un corpo rigido sia indipendente dalla condizione di moto del corpo di riferimento. Secondo Einstein, se si eliminano questi presupposti della visione classica, non sussistono più difficoltà ingenti nel passare a questo primo momento fondativo. Vedete peraltro che entrambi questi punti rimandano alla sostanzializzazione, ad un momento di ipostatizzazione sostanziale di quella teoria matematica del puro divenire che aveva voluto essere la meccanica classica; vale a dire che ci troviamo in realtà qui di fronte ad una deviazione dalla meta ideale di quella stessa fisica. Proprio in un momento decisivo, come evidente, ci si allontanava in-

<sup>78</sup> *Nachlass*, Bd. 8, p. 30.

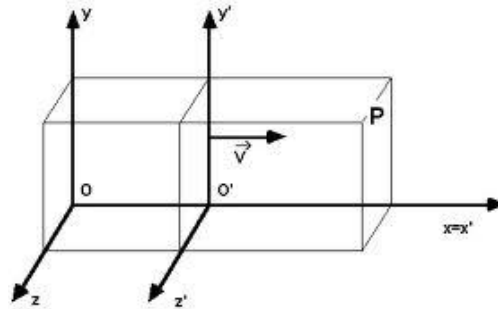
fatti dall'intelligenza di un puro moto, per ricadere nell'*entificazione* del puro divenire in un attributo dell'oggetto fisico. Proprio per tenersi fedele a questo proposito originario del sapere fisico, Einstein non esitò a lasciar cadere nientemeno che il presupposto dell'uniformità dei valori metrici fra spazio e tempo in sistemi diversi, cioè a distruggere quell'ultimo residuo di essere ancora sottentrato nell'edificio dell'*Estetica trascendentale* di Kant, giacché, lo vedevamo, in quell'ambito le forme pure dell'intuizione servivano a Kant medesimo per risolvere la questione del χωρισμός platonico coll'ipotizzare l'entità di due forme mediatrici, non propriamente quindi né idee né cose, che servivano appunto da momenti mediativi preliminari fra le due sfere dell'essere e dell'idea. Ma Einstein qui rompe definitivamente anche con questo tipo di impostazione, poiché innalza lo spazio ed il tempo stesso a variabili fisico-matematiche, quindi eminentemente ideali e soprattutto suscettibili, necessarie di una determinazione metrologica: senza misura, non è possibile, in fisica, parlare di una qualsiasi grandezza, che è in effetti ancora lo stesso principio che userà Heisenberg nel costruire la meccanica quantistica. Dal che, con assoluta coerenza, Einstein afferma il concetto della «*relatività della simultaneità*», poiché la misurazione, anche dello spazio e del tempo, come distanza od intervallo e come attribuzione di un significato assoluto alle determinazioni temporali, deve avvenire sulla base della considerazione del moto del sistema di riferimento scelto<sup>79</sup>. Ribadiamo e meglio specifichiamo a questo punto che qui si annida il vero errore della meccanica classica, il sintomo che rivela la surrettizia penetrazione, nel sistema fisico dei concetti, di elementi della concezione metafisico-sostanziale; o, per meglio dire, del fatto che la *Begriffsbildung* in generale è ancora così legata alla metafisica, che anche la determinazione del movimento e del puro divenire deve essere ancorata saldamente al concetto di sostanza. La meccanica classica poneva un'equazione indiscussa tra la natura del corpo in quiete e la natura del corpo in movimento, per cui pensava questo stesso corpo, il suo «mobile», come lo stesso *oggetto*, cioè come la stessa *cosa*, sia che esso si muovesse oppure no: «La cinematica tradizionale assume tacitamente che le lunghezze determinate per mezzo delle due precedenti operazioni siano esattamente uguali fra loro, ovvero, in altre parole, che un corpo rigido in movimento al tempo  $t$  sia in tutto e per tutto sostituibile, per ciò che riguarda la geometria, dallo stesso corpo *in quiete* in una data posizione»<sup>80</sup>. Come si evince anche soltanto da queste poche righe, una tale asserzione non ha alcun significato fisico, in quanto non si fonda sul carattere rivelativo della misura; essa ha invece il carattere apodittico della metafisica, nella misura in cui si regge appunto sul presupposto che l'oggetto fisico sia la *cosa*, dalla quale noi non ci aspetteremo mai che possa cambiare, rispetto al suo essere in sé, se si muove o se sta ferma: un proiettile persevera nella e *conferma* la sua *forma* sia che lo si stringa fra le mani, ove quindi può essere considerato in quiete se chi lo stringe è fermo rispetto ad un altro sistema di riferimento supposto in quiete – e se si prescinde altresì dal moto della Terra –, sia che venga sparato da una qualche arma. Dal punto di vista matematico, osserviamo infatti che mentre secondo le trasformazioni di Galileo  $t = t'$ , per Lorentz invece il tempo è, se così possiamo dire, effettivamente un'equazione piuttosto

<sup>79</sup> «Allorché diciamo che i colpi di fulmine  $A$  e  $B$  sono simultanei rispetto alla banchina intendiamo: i raggi di luce provenienti dai punti  $A$  e  $B$  dove cade il fulmine si incontrano l'uno con l'altro nel punto medio  $M$  dell'intervallo  $A \rightarrow B$  della banchina. Ma gli eventi  $A$  e  $B$  corrispondono anche alle posizioni  $A$  e  $B$  sul treno. Sia  $M'$  il punto medio dell'intervallo  $A \rightarrow B$  sul treno in moto. Proprio quando si verificano i bagliori del fulmine, questo punto  $M'$  coincide naturalmente con il punto  $M$ , ma esso si muove verso la destra del diagramma con la velocità  $v$  del treno. Se un osservatore seduto in treno nella posizione  $M'$  non possedesse questa velocità, allora egli rimarrebbe permanentemente in  $M$  e i raggi di luce emessi dai bagliori del fulmine  $A$  e  $B$  lo raggiungerebbero simultaneamente, vale a dire s'incontrerebbero proprio dove egli è situato. Tuttavia nella realtà (considerata con riferimento alla banchina ferroviaria), egli si muove rapidamente verso il raggio di luce che proviene da  $B$ , mentre corre avanti al raggio di luce che proviene da  $A$ . Pertanto l'osservatore vedrà il raggio di luce emesso da  $B$  prima di vedere quello emesso da  $A$ . [...] Gli eventi che sono simultanei rispetto alla banchina non sono simultanei rispetto al treno e viceversa (relatività della simultaneità); ogni corpo di riferimento (sistema di coordinate) ha il suo proprio tempo particolare: un'attribuzione di tempo è fornita di significato solo quando ci venga detto a quale corpo di riferimento tale attribuzione si riferisce» (A. EINSTEIN, *Über die spezielle und allgemeine Relativitätstheorie (gemeinverständlich)*, ed. it. cit., pp. 61-62).

<sup>80</sup> ID., *Zur Elektrodynamik bewegter Körper*, tr. it. cit., p. 138.

che una *tautologia*:  $t' = \frac{t - \frac{v}{c^2}x}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ <sup>81</sup>. Se infatti confrontiamo il complesso delle equazioni che regolano le trasformazioni delle coordinate nella meccanica classica con quello che invece regola le trasformazioni nella relatività, cioè le trasformazioni del gruppo di Lorentz, troviamo e ci rendiamo conto perfettamente di questa matematizzazione del tempo.

Dato un evento P, si ricercano le equazioni che descrivono tale evento in due sistemi di riferimento inerziali  $K$  e  $K'$  in moto l'uno rispetto all'altro con velocità  $v$ , cioè appunto le leggi che regolano il passaggio da un sistema di riferimento all'altro, l'oggettivazione dell'idea della relatività del moto. La situazione è la seguente:



Se voglio conoscere dunque cosa succede nel secondo sistema di riferimento  $K'$ , posso subito notare che  $y'$  e  $z'$  rimangono identici, mentre per calcolare la posizione  $x'$  devo considerare il fatto che i due sistemi sono in moto, e devo quindi sottrarre alla coordinata lo spazio già percorso in  $K$ ; dunque ottengo:

$$x' = x - vt; \quad y' = y; \quad z' = z; \quad t' = t.$$

Qual è la prima cosa che notiamo rispetto a quanto premesso sul trattamento che la relatività fa del concetto di simultaneità? Che il tempo viene qui dichiarato essere identico a sé stesso, ossia che matematicamente esso sembra essere lo stesso per tutti i sistemi di riferimento. Il che vuol dire che il tempo non viene misurato, ossia che la sua entità non è suscettibile, non è determinata dalla misurazione, la quale è in fondo ininfluenza da questo punto di vista; lo ribadisco, il tempo è lo stesso in tutti i sistemi di riferimento, vale a dire che, per usare il linguaggio cassireriano, è qui del tutto assimilabile ad una sostanza, giacché esso è solo apparentemente, a quest'altezza, una variabile fisico-matematica. Da questa situazione emerge anche un'altra importantissima conseguenza, che riguarda il cosiddetto teorema di composizione delle velocità. Facciamo a questo punto un altro, classico esempio einsteiniano per spiegare tale teorema, e soprattutto per operare poi il passaggio alla teoria della relatività. Supponiamo di avere i soliti due sistemi di riferimento l'uno in moto rispetto all'altro, per esempio quelli descritti da un osservatore su una banchina ferroviaria ed uno invece che viaggia all'interno di un vagone. Quale sarà la velocità dell'osservatore nel vagone rispetto all'osservatore che si trova sulla banchina? Risposta: la stessa del vagone, se l'osservatore è fermo all'interno della carrozza, uguale ad una somma – o ad una differenza – se l'osservatore sarà in moto – solidale o meno – con la direzione in cui viaggia il treno. Dunque, matematicamente, nel caso

<sup>81</sup> Questo genera la fondamentale conseguenza che, dal punto di vista dell'esperienza fisica, possiamo dire in qualche modo che il tempo effettivamente *si muova*: «Giudicato da  $K$ , l'orologio si muove con la velocità  $v$ ; giudicato da questo corpo di riferimento, il tempo che trascorre fra due battiti dell'orologio non è di un secondo, ma di  $\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$  secondi [...]. Come conseguenza del proprio moto l'orologio cammina più lentamente che non quando è in quiete» (ivi, pp. 73-74). La relatività generale preciserà che «la velocità di avanzamento di un orologio è quindi tanto minore quanto è maggiore la massa della materia ponderabile nelle sue vicinanze» (A. EINSTEIN, *The Meaning of Relativity*, tr. it. cit., p. 90).

in cui l'osservatore si muova solidariamente al treno:  $v_x = v_{x'} + v$ , dove la prima variabile indica la velocità dell'osservatore sul treno, la seconda la velocità – sempre supposta costante – del treno, mentre  $v$  è in questo caso la cosiddetta velocità di trascinamento, ossia la quantità che indica la differenza di moto fra il secondo sistema ed il primo. Matematicamente basta dividere in realtà la prima delle trasformazioni, e ritrovarsi proprio con la legge di composizione. Supponiamo però ora di sparare un raggio di luce sulla suddetta banchina, che si muoverà naturalmente a velocità  $c$ : a quale velocità essa andrà rispetto al vagone? Ebbene, la risposta che la meccanica classica darebbe a questa domanda sarebbe in realtà in contrasto con l'evidenza sperimentale dei fenomeni, giacché, secondo il teorema della composizione delle velocità, dovremmo dire che, rispetto al treno, il raggio di luce sulla banchina si muove di una velocità a cui deve essere appunto aggiunta la velocità del vagone stesso. Cioè, per esempio, per un osservatore che viaggia seduto sul treno, cioè la cui accelerazione è nulla rispetto al vagone, avremo che appunto il raggio sulla banchina dovrebbe muoversi secondo la somma  $c + v$ , il che però appunto contravverrebbe all'esperienza sperimentale dell'elettrodinamica, che postulava la costanza della velocità della luce – questo ovviamente a patto di prescindere dalla resistenza dell'aria sulla banchina, ossia a patto di considerare la banchina immersa nel vuoto. A questo punto non seguiremo tutta la ritrascrizione e dimostrazione delle equazioni di Lorentz, in quanto la cosa ci impegnerebbe in un compito forse troppo faticoso rispetto a quello che invero a noi interessa in questa sede; andiamo perciò direttamente al risultato finale, tenendo presente che la premessa di partenza è appunto quella di riscrivere le trasformazioni di Galileo alla luce dei nuovi risultati provenienti in particolare dall'elettrodinamica. Dal complesso di queste equazioni, faremo poi notare una serie di considerazioni di ordine generale sulla nuova situazione. Le equazioni che rappresentano le trasformazioni di Lorentz sono le seguenti:

$$x' = \frac{x-vt}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}; y' = y; z' = z; t' = \frac{t-\frac{v}{c^2}x}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}.$$

L'importanza dell'opera di Einstein sta nell'aver dedotto le conseguenze teoretiche più importanti e della decisività per modo dire ultima relativa a queste trasformazioni, in particolare, vi dicevo, sulla natura del tempo. Se per quanto riguarda lo spazio già la meccanica classica avvertiva della necessità di considerare lo spazio stesso come un misurabile, come qualcosa che doveva essere determinato in base ad una legge oraria, in base alla considerazione dei movimenti relativi dei sistemi di riferimento, il tempo era invece supposto e detto come assolutamente identico a sé stesso in tutti i sistemi di riferimento; ma qui invece il postulato e l'evidenza sperimentale della costanza della velocità della luce fa sí che ora non si possa più accettare questo stato di cose, ma che si debba invece sottoporre il tempo stesso ad una condizione di misurabilità che effettivamente incida, dica la sua definizione, e non la lasci intatta come una sostanza immutabile. Einstein lo spiegherà in modo brillantissimo: «Siamo in tal modo condotti anche a una definizione di “tempo” nella fisica. Supponiamo a questo scopo che orologi di costruzione identica vengano collocati nei punti A, B e C della linea ferroviaria [...], e che essi vengano regolati in modo che le loro lancette abbiano simultaneamente [...] le medesime posizioni. In queste condizioni intendiamo per “tempo” di un evento di lettura (posizione delle lancette) di quello fra tali orologi che si trova nell'immediata vicinanza (spaziale) dell'evento in esame. In tal modo viene associato a ogni evento un valore del tempo per principio suscettibile di osservazione»<sup>82</sup>. Vi faccio infine notare che per velocità molto inferiori a quelle della luce, le trasformazioni di Lorentz si possono scrivere ancora come quelle galileiane, giacché i quozienti  $v/c^2$  e  $v^2/c^2$  divengono trascurabili, e che quindi le nuove equazioni contengono quelle della meccanica classica come caso-limite. Secondo Einstein, questa ulteriore smaterializzazione dello spazio, ma soprattutto, come paventato, del tempo, vuol dire anzitutto una cosa, ed ossia che la realtà fisica di cui vuole parlare la teoria non è la realtà di uno stato presente, bensí quella di

<sup>82</sup> A. EINSTEIN, *Über die spezielle und allgemeine...*, tr. it. cit., p. 60.

un evento; e l'evento qui viene postulato essere un qualcosa di, diciamo così, puramente volatile, non sostanziale, che dipende da certe condizioni di misurabilità e dal sistema di riferimento rispetto al quale queste misurazioni vengono compiute; cioè, fuor di maschera, di qualcosa che è detto secondo *funzione*. In quanto, difatti, le misurazioni debbono sottostare alle leggi matematiche che governano e definiscono l'*essere* del sistema di riferimento, allora Cassirer potrà dire: «È in primo luogo la *forma* generale delle leggi di natura stesse in cui dobbiamo riconoscere d'ora in avanti l'autentico invariante e pertanto l'autentica struttura logica fondamentale della natura in generale»<sup>83</sup>.

Se questo passaggio è evidente sin a partire dalla teoria della relatività ristretta, esso si fa addirittura lapalissiano con la relatività generale: come vedremo, il principio generale di relatività non è ristretto solamente ai sistemi inerziali, ma esteso invece a tutti i sistemi di riferimento comunque in moto, in modo da poter poi formulare tale principio nel modo seguente: «*Tutti i sistemi di coordinate gaussiane sono di principio equivalenti per la formulazione delle leggi generali della natura*»<sup>84</sup>. È proprio perché si è sottratto ad una grandezza fisica, nel suo significato di variabile matematica, quell'ultimo residuo di rappresentazione sostanziale, che si è raggiunto quell'ideale di universalità e necessità che si era voluto sempre ottenere. Anzi: è proprio questa depurazione a consentire e giustificare in modo corretto una pretesa di tal genere. Nello spazio di Minkowski «libero da campi» si vede come ogni opposizione metafisica ed assolutistica delle variabili che concorrono alla definizione dell'essere fisico debba essere ridisciolta nell'onnitotalità del matematico:

Se allora si deve rinunciare al tentativo di dare alle coordinate un significato metrico immediato [...], non si potrà fare a meno di trattare come equivalenti tutti i sistemi di coordinate che si ottengono mediante trasformazioni continue delle coordinate. La teoria della relatività generale, per conseguenza, procede dal seguente principio: le leggi naturali debbono essere espresse da equazioni che siano covarianti rispetto al gruppo delle trasformazioni continue di coordinate. Questo gruppo sostituisce il gruppo delle trasformazioni di Lorentz della teoria della relatività particolare, che è un sottogruppo del primo<sup>85</sup>.

Nel passo testé citato, Einstein dice chiaramente cosa vuol dire che la misura è il *prius*, e che essa rappresenti contemporaneamente la rinuncia alla cosa, quale sia il costo, quali siano i contorni della geometrizzazione dell'ente. Cassirer dice anche: «L'oggetto empirico non vuol dire nient'altro che un insieme legale di relazioni»<sup>86</sup>. Quindi, in buona sostanza, la situazione sta nel modo seguente:

Il pensiero dorme finché attraverso questa dialettica non viene stimolata per esso la propria attività, finché non è costretto, attraverso di essa, ad imporre la sua peculiare *esigenza d'unità*. E così si dividono qui i ruoli: la denuncia del problema, della contraddizione ha origine nell'esperienza; l'esigenza dell'unità, della mancanza di contraddizione ha origine nella ragione; ed il compito della *scienza* diviene quindi applicare quest'esigenza in misura sempre maggiore ai dati della sensazione, che ad essa e per sé stessi sembrano contraddirsi l'un l'altro<sup>87</sup>.

Vedete: io parto dai fenomeni; ma in effetti io li guardo, e con ciò già mi pongo nella condizione di dover portare poi nella definizione e nella statuizione dell'oggettività del sapere esattamente questo fatto, che è inaggrabile, e che mi impedisce in linea di principio di dire un ente per come è in sé stesso in senso assoluto. Certo io non li guardo semplicemente con gli occhi sensibili, ma con lo sguardo della mente; ma, a questo punto, la teoria della relatività non è che l'ultima sanzione fisica di questo fatto del trascendentale, tant'è che essa invero sembra spesso mescolarsi, nella presentazione di Cassirer, al trascendentale medesimo. In proposito, Einstein per la relatività generale rivendicherà questo: «*Le leggi generali della natura debbono potersi esprimere mediante equazioni che valgano per tutti i sistemi di coordinate, cioè che siano covarianti rispetto a qualunque sostitu-*

<sup>83</sup> Zur Einsteinschen..., GW, Bd. 10, pp. 28-29.

<sup>84</sup> A. EINSTEIN, *Über die spezielle und allgemeine...*, tr. it. cit., p. 117.

<sup>85</sup> A. EINSTEIN, *Autobiografia scientifica*, tr. it. cit., p. 42.

<sup>86</sup> Zur Einsteinschen..., p. 41.

<sup>87</sup> *Die philosophischen Probleme...*, NMT, Bd. 8, p. 74.

zione (covarianti in modo generale)»<sup>88</sup>. Di nuovo, capirete in che senso adesso il *λόγος* è veramente condizione di possibilità dello *ὄν*, e come sia possibile al contempo affermare che soltanto la teoria decide ciò che possiamo osservare; se infatti la natura stessa non è, a questo giro, che un progetto della teoria, allora è del tutto consequenziale asserire che è soltanto ciò che noi ci mettiamo in condizione di *vedere*. Questo naturalmente non nel senso che la natura, intesa nella sua stabilità epistemica, sarebbe un'invenzione soggettiva, bensì nel senso che è l'essere stabile della natura a dipendere dall'oggettività, e non viceversa. Cosa che invero si era rivelata impossibile dappprincipio, poiché il regno dei fenomeni è, *per evidenza*, il regno dell'eterno cangiante, del «*Fluß der Dinge*». La stabilità non sta allora nell'essere, bensì soltanto nel sapere.

**§ 10. Chiarimenti sulla riduzione logica dell'essere: l'essere non è meramente creato dal *λόγος*, bensì rigenerato nel pensiero. La teoria della relatività generale come massima espressione dell'idea di matematizzazione della natura**

L'altra volta abbiamo tracciato le linee guida dell'interpretazione dei fondamenti della teoria della relatività; oggi dobbiamo cercare di completare questa prima parte del discorso, per poi fare un salto in un problema di ordine generale, concernente un inaspettato cambio di direzione che vedremo distorcere la parabola della ricostruzione operata sino ad ora.

Abbiamo, avete visto, soprattutto con il prof. Russo, che nell'epopea del *λόγος*, il sogno dell'*ἐπιστήμη* doveva trovare come primo presupposto quello del raddoppiamento della cosa nel primo indice di stabilità dell'ente; successivamente, nel passaggio alla fase matura della scienza moderna, si doveva giungere alla progressiva liberazione dall'ente stesso di tutte quelle qualità e caratteristiche relative al regno della sensibilità, ossia a tutte quelle proprietà che sono costituzionalmente limitate allo e fluttuanti nell'*hic et nunc*. Perciò la vera essenza dell'ente fisico non è il suo esser questa cosa, questa sostanza, bensì la sua indicizzabilità geometrica, l'unica sulla quale si può costruire, per l'appunto, quella stabilità necessaria alla costruzione ed all'affermazione del sapere oggettivo. L'ente fisico della scienza moderna, dunque, non è propriamente un ente, ma il fenomeno come pura apparenza, cosa che già in Kant, lo abbiamo appurato, finisce per nominare dappprincipio lo sguardo per evidenza primo del *λόγος* rispetto all'essere degli enti. Ne consegue, lo diciamo ora più chiaramente, che, sin dal principio, nell'avventura dell'*ἐπιστήμη*, che è l'avventura dell'ontologia, il nulla della cosa è scritto dal principio nella storia della verità; se io voglio dire realmente e saldamente i fenomeni, alla fine dei conti dovrò rendermi assolutamente conto del fatto che dirò questi stessi fenomeni sempre e soltanto secondo un'ipoteca, che è appunto l'ipoteca del *λόγος*, della conoscenza, del pensiero ecc. Entro questi termini, lo ribadiamo, la stabilizzazione dei fenomeni avviene a patto della rinuncia al loro stretto collegamento al mondo degli enti, e così delle cose. La storia della verità, al suo principio, prevede un singolare intreccio di essere e non-essere, sulla base soltanto del quale essa può cominciare il suo cammino. E lo stesso naturalmente vale per la fisica, che segnatamente incarna questo «dualismo» pensando lo spazio come non-essere e la materia come essere: da questo punto di vista le cose non mutano molto fino ad Einstein a partire dall'atomismo di Democrito e Leucippo. Lo spazio è il vuoto, cioè il non-essere che rende possibile il movimento degli atomi, ossia le più piccole unità materiali, le particelle minime dell'essere. Così

---

<sup>88</sup> A. EINSTEIN, *Die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie*, tr. it. cit., pp. 120-121. Matematicamente: «L'idea fondamentale della teoria generale degli enti covarianti è la seguente. Siano definiti certi enti ("tensori") mediante un gruppo di funzioni posizionali, denominate "componenti" del tensore rispetto a un prefissato sistema di coordinate. Esistono poi determinate regole le quali permettono di calcolare tali componenti, rispetto a un qualsivoglia sistema, una volta che esse siano note rispetto al sistema originario di coordinate, e che sia conosciuto il legame tra le vecchie e le nuove coordinate. Gli enti qui sopra denominati "tensori" sono inoltre caratterizzati dal fatto che le equazioni di trasformazione delle loro componenti sono lineari ed omogenee. In conseguenza, quando le componenti sono nulle rispetto al sistema primitivo, si annullano anche tutte le componenti rispetto al nuovo sistema. Cosicché se una legge naturale si esprime eguagliando a zero tutte le componenti di un tensore, essa è covariante in modo generale; in tal modo, nel cercare le leggi della formazione dei tensori, otteniamo i mezzi per formulare leggi covarianti in modo generale» (ivi, pp. 125-126).

anche l'inizio della meccanica classica è soggetto a questo singolare connubio di essere e nulla. Newton medesimo si muove all'interno dello stesso orizzonte problematico, ma conferendo egli allo spazio ed al tempo il carattere dell'assolutezza, e pensando quest'assolutezza in termini a tutta prima ideali, ossia non inerenti al contenuto, pur tuttavia ne perverte la concettualità e la vuotezza in quanto la oppone ai moti relativi come sostanze, come fondamenti stabili su cui basare l'effettiva descrizione dell'accadere osservato: «Dietro tutte queste relative *determinazioni della misura*, però, si trova un'assoluta *determinazione dell'essere*, che noi chiamiamo *lo spazio, il tempo*. [...] L'esperienza, l'*esperimento* non determina più *cosa* sia l'essere o la "natura", bensì c'è un qualche essere assoluto e certo che precede ogni determinazione attraverso l'esperienza»<sup>89</sup>. Metafisicizzazione che ha la paradossale conseguenza di impedire persino una distinzione reale fra la funzione logica dello spazio e quella del tempo, se si resta al tempo ed allo spazio assoluti; tant'è che «sola-mente la relazione a determinati oggetti materiali o a determinati processi, distinguibili dagli altri, rende possibile per noi separare un "qui" da un "là", un "ora" da un "prima" o da un "dopo"»<sup>90</sup>. Qui sono ancora confusi il concetto di «creazione» e «condizione» del mondo, e per la verità forse si è persino fatto un passo indietro rispetto a Democrito, in cui in effetti il vuoto è una condizione di possibilità del movimento degli atomi.

Ma vedete? Il fatto che l'ente venga generato dal *λόγος* non vuol dire che questo stesso ente debba in qualche modo essere creato dal *λόγος* medesimo; le cose sono certo per il pensiero, ma non sono create dal pensiero in senso, diciamo così, teologico. La condizione, la *Bedingtheit* della conoscenza è tutt'altra cosa rispetto alla *creatio ex nihilo*: le cose *sono* effettivamente, ma io non posso mai dirle nel loro essere in sé, perciò è *come se* io le rigenerassi già da sempre nel pensiero, e la loro verità è questa, non l'irraggiungibile essenza che ora si celerebbe dietro l'apparenza. La verità del fenomeno è appunto, a questo stadio, pura *Erscheinung*, l'apparenza in quanto tale. Descartes l'aveva capito perfettamente: «L'essere fisico del corpo e l'essere geometrico dell'estensione costituiscono un unico e solo oggetto: la "sostanza" del corpo si realizza nelle sue determinazioni spaziali e geometriche»<sup>91</sup>.

Rispetto a questo stato di cose, la teoria della relatività generale si prefigge lo scopo di rendere insensata la necessità di una tale distinzione, e tenta di ricondurre all'unità di una superiore dimensione logica la descrizione sia degli attributi topologici dello spazio che la teoria della materia, ossia avvicinando sempre più evidentemente la fisica alla geometria, cercando di mostrare pertanto come quella prima distinzione ed equazione spazio=non-essere materia=essere debba invero essere ricompresa e tradotta nel lavoro di un principio logico onnicomprensivo. Nel suo articolo sulla relatività Cassirer scrive: «Sono pertanto le *stesse* determinazioni che designano ed esprimono, da un lato, le proprietà metriche dello spazio metrico quadridimensionale, e dall'altro le proprietà fisiche del campo gravitazionale»<sup>92</sup>. Ciò che ancora resisteva all'opera di matematizzazione sottesa all'oggetto meccanico, ossia il senso assoluto delle determinazioni spaziali e temporali, è ora disciolto nella loro inclusione come variabili metriche dell'interpretazione del formalismo di Minkowski, il quale, nella sua formula dello spazio «libero da campi», rende appunto lo spazio e il tempo veramente come variabili di tipo matematico. Dire che il tempo e lo spazio sono variabili come le altre significa, più o meno, aver completamente matematizzato l'intera esperienza umana, giacché qui l'accento ed il carattere metrologico del tempo e dello spazio sono ora ricompresi in uno sguardo matematico superiore e puro: «*Die Welt ist eine (3+1)-dimensionale metrische Mannigfaltigkeit; alle physikalischen Erscheinungen sind Äußerungen der Weltmetrik*»<sup>93</sup>. Ed il mondo è esclusivamente nella misura in cui è questa *Weltmetrik*:

<sup>89</sup> NMT, Bd. 8, p. 90.

<sup>90</sup> GW, Bd. 9, p. 228.

<sup>91</sup> *Zur Einstenschen...*, GW, Bd. 10, p. 54.

<sup>92</sup> *Zur Einstenschen...*, GW, Bd. 10, p. 57.

<sup>93</sup> H. WEYL, *Raum-Zeit-Materie*, Springer, Berlin 1919, p. 244.

Lo spazio, che è l'espressione della legge dell'essere, dell'ordine dei fenomeni, appare, in Democrito come in Newton, al contempo come sostrato dell'essere [*als Substrat des Seins*]. Qui si introduce quello sviluppo che nella teoria generale della relatività ha trovato il suo epilogo teoretico. Attraverso di essa, le forme dello spazio e del tempo vengono spogliate di ogni oggettività fisica immediata, vengono espunti dalla lista delle «cose essenti» in generale [*die «seienden Dinge» überhaupt*]<sup>94</sup>.

La teoria della relatività – nella sua versione speciale – aveva d'altronde ricomposto un'altra scissione della massima importanza nella storia della fisica, cioè quella fra massa ed energia, la quale, *mutatis mutandis*, ha lo stesso *habitus* teoretico di quella fra spazio e materia. Sebbene l'energetica avesse, difatti, già scritto l'equazione dell'energia cinetica in cui la materia appariva ad essa correlata come funzione della velocità, pur tuttavia questa unità risultava essere fondata debolmente, in quanto non si era ancora risolto ed accomunato il principio di conservazione della massa proprio a quello dell'energia. Questo è quanto fa la celebre equazione einsteiniana  $E = mc^2$ , per cui massa ed energia si trovano ad essere l'espressione di un *identico* ideale metrico: «Massa ed energia sono dunque essenzialmente simili, ovvero sono soltanto differenti espressioni per la medesima cosa. La massa di un corpo non è una costante ma varia al variare della sua energia»<sup>95</sup>. Con tale equazione, il rapporto di massa ed energia diviene realmente una funzione, giacché tale scrittura esclude appunto ogni possibilità che venga presupposta una diversificazione delle masse, cosa che alla lunga reca in sé esattamente i prodromi che conducono al regno della sostanza. Se ponete mente al concetto dell'energia totale come somma dell'energia cinetica e di quella potenziale nella fisica classica – nel caso ovviamente di un sistema isolato –, vi balzerà immediatamente agli occhi che nella definizione dell'energia sottentrano proprio questi due momenti come separati, ossia come se in realtà la funzione di stato che l'energia è fosse qui annacquata dal riferimento a proprietà intrinseche dell'oggetto fisico, una volta rispondenti all'inerzia, e cioè alla concezione cinematica del moto, e l'altra facenti capo invece alla gravità, cioè alla concezione propriamente dinamica del moto. L'equazione einsteiniana nomina invece *direttamente* la dipendenza funzionale di energia e massa, soprattutto tenendo presente che invece  $c$  è un valore fisso; essa dice dapprincipio la relazione che unisce strettamente ed irrimediabilmente proprio energia e massa. Così anche l'ultimo residuo della determinazione dell'ente come τόδε τι è eliminata dalla fisica: «La massa di un corpo è, di conseguenza, una misura del suo contenuto di energia; se l'energia contenuta cambia di un determinato valore, allora cambierà anche la massa nello stesso senso. La sua costanza autosussistente è quindi soltanto un'apparenza [*ein Schein*]: essa vale soltanto fintantoché il sistema non riceve o non cede alcuna energia»<sup>96</sup>. Vedete poi qui cosa è *Schein*, cioè l'apparenza falsa, mentre il fenomeno è l'apparenza vera? Esattamente l'idea che la massa sia una quantità di materia come atomo sostanziale, come infine il più piccolo questo possibile, e perciò il primo questo pensabile; e capirete perché un atomismo radicale sia sempre stato uno scandalo per la fisica, perché quei fisici come Planck dovettero sentir «venir meno la terra sotto ai piedi», per usare un'espressione di Einstein, quando si dovette passare dal calcolo infinitesimale della meccanica alla matematica della nuova fisica, che doveva invece contemplare al suo interno la presenza di costanti numeriche precise e determinanti per la strutturazione del nuovo dominio oggettivo, per l'intelligenza dei nuovi fenomeni.

È importante seguire a questo punto uno dei risultati cruciali della teoria della relatività generale, ossia l'*interpretazione* dell'eguaglianza fra massa inerziale e massa gravitazionale. Tenete presente che la meccanica classica conosceva questa uguaglianza, alla quale però non aveva mai fornito una interpretazione fisica e matematica soddisfacente; ed infatti nell'espressione del principio di conservazione dell'energia per sistemi isolati, continuava a sommare due diversi tipi di energia, ossia due diversi tipi di lettura della massa, da un lato quella relativa al potenziale gravitazionale e dall'altro quella invece propriamente inerziale, cioè inerente al movimento:  $E_{\text{tot}} = E_c + E_p$ . Essa,

<sup>94</sup> GW, Bd. 9, p. 239.

<sup>95</sup> A. EINSTEIN, *The Meaning of Relativity*, tr. it. cit., pp. 53-54.

<sup>96</sup> *Zur Einsteinschen...*, GW, Bd. 10, pp. 59-60. L'ideale stesso della covarianza implica che allo spazio ed al tempo venga tolo anche «l'ultimo avanzo di oggettività fisica» (A. EINSTEIN, *Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie*, tr. it. cit., p. 121).

segnatamente, si accontentava di derivare dalla seconda legge della meccanica una equivalenza, che in realtà poggiava su una limitazione, ossia quella di considerare come unica forza agente sulla massa di un corpo la forza peso. Cioè:  $F = m_i a; P = m_g g$ ; ma se, come detto, le due forze vengono uguagliate, allora, semplificando al massimo, cioè prescindendo in questa scrittura della formula di interazione gravitazionale dalla massa della Terra e dalla distanza, troveremo che:  $a = \frac{m_g}{m_i} g$ , cosa che ci fa capire perché le due masse abbiano rapporto 1, se è vero che nel campo gravitazionale terrestre il valore dell'accelerazione deve essere costante. Capite che il gioco sta qui, fisicamente, nel presupporre l'uniformità del campo gravitazionale rispetto alla verifica sperimentale che non mostra difformità nella ricerca dei valori di velocità per due corpi che si immagina di poter lasciar cadere da uno stesso punto; cioè se il valore di quell'accelerazione deve essere costante, e se  $a$  deve essere uguale a  $g$ , allora è del tutto pacifico dire che quel rapporto fra massa inerziale e gravitazionale deve essere uguale a 1. Soltanto a patto di questa limitazione, in effetti, i due tipi di massa potevano essere mostrati come rigorosamente equivalenti; ma, a rigore, si dovrebbe dire che dal punto di vista della meccanica classica si è in realtà qui al limite della sostanzializzazione di quella che dovrebbe essere una conseguenza puramente fisico-matematica dei postulati essenziali della teoria: quella pura definizione metrologica e funzionale, rischia infatti di divenire l'equivalenza, l'essere unico di una sostanza. La teoria della relatività generale permette invece di raggiungere un'intelligenza completa della questione, di entrare cioè in possesso di una spiegazione fisica che permette di dominare anticipatamente l'esperienza, e non di adattarvisi in modo posticcio, prendendo quest'esperienza stessa come una sostanza cui doversi uniformare.

Ripercorriamo a tal proposito nuovamente un esempio caratteristico di Einstein. Einstein immagina, in un ideale punto dell'universo scevro da apprezzabili effetti gravitazionali, una cassa all'interno della quale si trova un osservatore, dotato naturalmente degli apparecchi per effettuare le misurazioni. «Per quest'osservatore non esiste naturalmente alcuna gravitazione», dice Einstein. Affinché egli non fluttui verso il soffitto della sua cassa, dovrà fissarsi con corde al pavimento. Al centro del coperchio della nostra cassa, si applica un foro, all'interno del quale passa un gancio, su cui si suppone venga esercitata una forza costante che muove la cassa verso l'alto. L'osservatore si muove perciò, assieme alla cassa, di un moto uniformemente accelerato. Per un osservatore esterno alla cassa, che si trovi in un sistema di riferimento non «tirato da una corda», alla lunga la velocità della cassa comincerà ad acquisire valori inauditi. Ma per l'osservatore che si trova all'interno della cassa, l'accelerazione può essere trasmessa soltanto dalla reazione del pavimento; in tal modo, l'osservatore, per rimanere in equilibrio, dovrà rimanere in piedi – dice Einstein: «come chiunque sta in piedi in una stanza di una casa sulla nostra terra». Se perciò egli lascia andare un oggetto che tiene fra le mani, quest'oggetto scivolerà verso il pavimento, giacché su di esso cesserà l'effetto del moto della cassa. Così, soggiunge ancora Einstein, «l'osservatore si convincerà ancora di più che *l'accelerazione del corpo verso il pavimento della cassa è sempre la stessa, qualunque sia la specie di corpo che egli possa usare per l'esperimento*. Basandosi sulla sua conoscenza del campo gravitazionale [...] la persona nella cassa giungerà così alla conclusione di trovarsi, insieme con la cassa, in un campo gravitazionale che è costante rispetto al tempo». Ora, il punto è che l'osservatore dovrebbe chiedersi contestualmente perché la cassa stessa, scoperta questa nuova forza onnipervasiva ed onnitotalizzante, non cada nel vuoto, come possa in un qualche modo resistere a questa forza; ed esattamente in quel momento scopre il gancio che la tiene sospesa. Vi rendete conto di cosa sta facendo qui Einstein? La cassa, infatti, per quanto sia ora soggetta ad un moto accelerato, e non semplicemente rettilineo uniforme, può però al pari di questo essere considerata in quiete rispetto all'osservatore che vi si trova all'interno. Di nuovo: capite che qui sta generalizzando il principio di relatività praticamente a tutti i tipi di moto? Lo scandalo dell'accelerazione, della variazione di velocità rispetto alla fissa idealità del moto rettilineo uniforme, sta pertanto qui rientrando nuovamente nella saldezza e nella trasparenza dell'ἐπιστήμη. Così l'uguaglianza fra i due tipi di massa deve intervenire a quest'altezza, poiché l'osservatore all'interno della cassa deve essere in grado di interpretare le conseguenze derivanti dal suo postulare, constatare l'esistenza di un'accelerazione come

se ci si trovasse in presenza degli effetti di un campo gravitazionale, ove il valore dell'accelerazione è supposto costante. Capite che io sto spiegando quest'eguaglianza di nuovo seguendo in tutto e per tutto esigenze metrologiche; senza questa uguaglianza, in effetti, l'osservatore suddetto non sarebbe in grado di pensare il suo sistema in quiete, ma si troverebbe in un'incredibile messe e dispersività di forze che lo priverebbe di un'intelligenza stabile del suo proprio riferimento. Ed Einstein fa compiere così all'abitante della cassa l'ultimo passo, cioè gli fa letteralmente *inventare* la gravità. Egli immagina che il suo osservatore possa far scendere da un foro del coperchio una fune, all'estremo libero del quale appenderà un corpo. Ebbene, per l'osservatore questo corpo non cadrà al suolo perché la tensione della corda controbilancerà gli effetti del campo gravitazionale, tensione della corda che sarà infatti determinata dalla *massa gravitazionale* del corpo sospeso. Un altro osservatore che invece potesse librarsi senza vincoli nello spazio, vedrebbe invece la corda prendere parte al moto accelerato della cassa, e con ciò trasmettere al corpo appeso alla fune questa stessa accelerazione. Perciò qui si parlerà di *massa inerziale*, e per conseguenza, infine, la nostra equivalenza risulta ora essere interpretata da un punto di vista eminentemente fisico. Vedete che qui nuovamente troviamo confermato il motivo cruciale dell'epistemologia cassireriana: l'ultimo attributo sostanziale cui ancora ci si poteva appigliare, ossia la quantità di materia, è in realtà anch'esso nient'altro che il risultato di una funzione della misurazione, di un'invenzione vera e propria dell'osservatore; ciascuno dei due tipi di massa rappresenta perciò un punto di vista dell'osservazione – con ciò, lo ribadisco, senza che debba essere inteso alcunché di soggettivo –, che quindi assume un'essenza soltanto nella misura in cui si trova saldato al sistema di riferimento adottato.

A questo punto però Cassirer fa un passo indietro, e per quanto continui a considerare la teoria della relatività come una realizzazione prossima del trascendentale, ciò nonostante ritiene ed afferma chiaramente che essa rimane una teoria del sapere empirico. Che cosa vuol dire tutto questo? Certo, naturalmente, non che la teoria si occupi semplicemente di cose, di misure immediatamente presenti come se si trattasse di enti specifici. Einstein ha abbandonato il mondo delle cose per approdare alla pianura delle massime euristiche; i suoi principi fisici non hanno a che fare con cose, ma racchiudono in sé il potere unificante e rivelatore della geometria. Ma ecco il problema: la relatività spiega il suo principio sempre e solo *analiticamente*, ossia in fondo partendo dalla legge, assolutamente dalla legge, e cioè non riuscendo a giungere a quello che è il punto di fondo per la filosofia, la sua domanda guida, ossia come è possibile che poi quella costruzione del pensiero abbia effetto nella natura. Per Einstein, forse non casualmente, l'applicazione della matematica alla natura è e resta un fatto miracoloso, in fondo inspiegabile, mentre la filosofia non si accontenta di una tale spiegazione apodittica; essa vuole fondare rigorosamente questa applicabilità secondo i canoni della conoscenza *sintetica*. L'invarianza delle leggi in particolare, se considerata analiticamente, rimane infatti del tutto distante dai fenomeni, fino all'estrema conseguenza di poter divorziare da essi; e questo è particolarmente evidentemente nella polemica di Einstein con la scuola di Copenaghen, laddove egli, nel famoso articolo del 1935 sulla completezza della teoria quantistica (EPR), comincia col porre il suo tentativo sotto l'egida di un motivo rigorosamente speculativo: vale a dire che se una teoria funziona, per ogni elemento di questa teoria deve esserci un elemento corrispondente nella realtà, cosa che la meccanica quantistica aveva finito per negare. Vi renderete però conto che questa è appunto anzitutto una richiesta di principio, e soltanto in secondo luogo qualcosa che ha a che fare coi fenomeni.

A quest'altezza, Cassirer dunque invoca nuovamente quella sistemazione e demarcazione dei saperi che vige sin dai tempi di Aristotele e ancor prima di Platone: la dialettica, la logica, il pensiero filosofico in generale, vengono prima di ogni sistemazione e possibilità del pensiero scientifico inteso come pensiero della *διάνοια*. Come avviene tutto questo?

Anzitutto, Cassirer, nel ricostruire la parabola kantiana, fa notare come lo stesso Kant, che nella fase pre-critica aveva persino formulato un principio generale della relatività, abbia ad un certo punto dovuto muoversi in modo diverso, poiché, per fondare e tradurre filosoficamente i presupposti della meccanica classica, egli si era reso conto che la trasposizione fedele della struttura epistemica di quell'edificio teorico avrebbe dato adito a enormi problemi: quello più importante, evi-

dentemente, inerente alla compresenza, all'interno della concezione classica, di una forma assoluta e di una relativa dello spazio e del tempo. Se Newton aveva infatti dichiarato nella prefazione ai *Principia* che la sua meccanica intendeva occuparsi dello studio dei fenomeni meccanici soltanto da un punto di vista matematico, ossia se si dovevano rigettare le qualità occulte e sostanziali dei fenomeni stessi, ciò nonostante finiva per introdurre nel nuovo punto di vista scientifico esattamente la vecchia concezione quando pensava lo spazio ed il tempo, in senso assoluto, come contenitori degli oggetti, piuttosto che realmente come forme pure e precondizioni dell'essere stesso di questi oggetti, dei fenomeni. Tenete presente che naturalmente questo *errore* di Newton non è semplicemente un errore metafisico, e che bensì deriva dai presupposti stessi della fisica: lo spazio ed il tempo assoluto infatti servivano allo scienziato britannico per dirimere una volta per tutte la questione della relatività del moto. Difatti, secondo Newton, ciò con cui un fisico ha a che fare sono proprio il tempo e lo spazio relativi, in quanto sono quelli sottoposti a misura; ma siccome non si può procedere secondo un *regressus ad infinitum*, lo spazio ed il tempo assoluti rappresentano il presupposto di una pensabilità, dell'*ipotesi* stessa della configurazione metrologica della fisica. Capite anche in che senso questa situazione influisca poi direttamente sulla necessità di postulare e di imbarcarsi nell'impresa di fondazione di una *Logica trascendentale* come logica preliminare e superiore alla logica formale; capite cioè in che senso, nuovamente, la dialettica e la filosofia devono dimostrarsi come un sapere di rango superiore rispetto alla fisica. Certo Kant, come dicevamo, deve effettuare un'emendazione gigantesca della lettera newtoniana per depotenziare la natura sostanziale di spazio e tempo, dimostrando come invero il loro presupposto, la necessità della loro ipotesi abbia un carattere eminentemente funzionale; ed in questo, come vi suggerivo nelle volte precedenti, egli li pensa anzitutto come nuove soluzioni del problema della partecipazione, in particolare per il fatto che, in quanto forme a priori dell'intuizione, essi siano in possesso sia di una tensione ideale che ontica, diciamo così: «Entrambi, spazio e tempo, significano soltanto una legge salda dello spirito, uno schema della connessione, attraverso il quale tutto ciò che è percepito sensibilmente viene posto in determinate relazioni dell'uno accanto e dell'uno dopo l'altro. Così entrambi hanno, nonostante la loro "idealità trascendentale", di certo una "realtà empirica" – ma questa realtà significa sempre soltanto la loro validità per ogni esperienza, che non può essere mai scambiata con la loro esistenza come contenuti oggettivi separati proprio da questa stessa esperienza»<sup>97</sup>. Dal punto di vista di Cassirer, comincia pertanto ad emergere quell'idea del tempo come unità sintetica e funzionale, *gedanklich*, della comprensione dei fenomeni. Di nuovo: qual è qui però il problema? Essenzialmente questo: che la teoria della relatività opera sul trascendentale nella misura in cui contesterebbe la necessità stringente di una logica dell'*a priori*, dal momento che non ha più bisogno di presupporre una distinzione fra spazio e tempo assoluti come archetipi dello spazio e del tempo metrologici, ma, appunto, pensa direttamente e con perfetto rigore, dal principio, la necessità di questa definizione! In realtà già lo spazio e il tempo assoluto, ossia già il primo sistema di riferimento in generale è da definirsi nel contesto della misurazione; l'ipotesi stessa, sin dal principio, ha questo ordine, questo abito della misura.

Qual è dunque la differenza che intercorre fra il fisico ed il filosofo?

La risposta che Cassirer edifica su questa domanda cruciale, lo vedremo subito, si accompagna ad un passo indietro in direzione di una versione più ortodossa del kantismo; per Cassirer, se il fisico relativista è del tutto autonomo è vicino alla prestazione peculiare del trascendentale, che anzi egli compie dal punto di vista del sapere empirico, pur tuttavia egli dovrà continuare a rivolgersi al filosofo per quanto riguarda la giustificazione della dottrina dell'«intuizione pura». Che cosa significa tutto questo? Esattamente che si sta tentando di recuperare il complesso della soluzione kantiana rispetto al problema della possibilità di una fisica matematica, col postulare la necessità di un'analisi preliminare del *λόγος* in differenza da quelle che poi saranno le prestazioni specifiche di questo stesso *λόγος*. Peraltro, c'è un passo di uno scritto di Einstein, coevo al lavoro sulla relatività di Cassirer, molto interessante in tal senso, e che a quest'altezza segnala lo stesso Einstein come un

<sup>97</sup> Zur Einsteinschen..., GW, Bd. 10, pp. 72-73.

kantiano ben piú convinto che in altre occasioni: «Interpretazione di una volta: tutti sanno cos'è una linea retta e cos'è un punto. Non tocca al matematico decidere se questa conoscenza deriva da una capacità della mente umana o dall'esperienza, dalla cooperazione di queste due o da qualche altra fonte. Egli lascia decidere il problema al filosofo. Basato su questa conoscenza, che precede ogni matematica, l'assioma precedente è, come ogni altro assioma, evidente di per sé, vale a dire è l'espressione di una parte di questa conoscenza *a priori*»<sup>98</sup>. Vale a dire che qui alla pura funzione matematica della coordinazione dei punti si premette la *possibilità* di questa coordinazione, nella conferma piú vivida ed approfondita del rituale trascendentale. Tornando comunque in modo piú circostanziato all'esposizione di Cassirer, l'argomento che mi sembra essere decisivo nell'economia dell'esposizione, è che la teoria della relatività stessa non adduce, prima della misurazione, ancora nulla sulle singole misurazioni, ma esige unicamente che anche *questa* singola misurazione, proprio come *tutte* le altre, risponda al fondamentale criterio legale della covarianza. Così io parto dalla covarianza, in fisica, come da un *fatto*, ma poi non saprei in grado di giustificare il *perché* di questo fatto. Cassirer scrive:

Nessuno di questi concetti può mancare od essere ridotto all'altro, cosicché dal punto di vista gnoseologico ciascuno costituisce uno specifico e peculiare motivo del pensiero, ma d'altra parte ciascuno di essi soltanto insieme agli altri ed in connessione sistematica con essi possiede un effettivo *uso* empirico. La teoria della relatività mostra con particolare chiarezza come in particolare il pensiero funzionale sia ciò che coopera, come motivo necessario, in ogni determinazione spazio-temporale. In tal modo, la fisica non conosce mai i suoi concetti fondamentali come un in sé logico, bensí soltanto nella loro associazione reciproca – ma alla teoria della conoscenza deve tuttavia restare impregiudicato il fatto di poter scomporre questo prodotto analiticamente nei suoi singoli fattori. Essa non può quindi ammettere il principio secondo cui il *sensu* di un concetto coincide con la sua *applicazione* concreta, e deve consistere nel fatto che questo senso debba già essere fissato prima che possa subentrare una qualche applicazione. Di conseguenza anche l'idea di spazio e tempo, ciò che essi significano come forme della connessione e dell'ordinamento, non viene *prodotta* soltanto attraverso la misurazione, ma viene in essa ed attraverso di essa soltanto ulteriormente *determinata* e riempita di un nuovo determinato contenuto. Dobbiamo aver afferrato il concetto di «evento» come temporo-spaziale, aver compreso il senso espresso in esso, prima di domandare della coincidenza degli eventi e poter cercare di appurarla attraverso i metodi speciali della misurazione<sup>99</sup>.

Vedete: prima della definizione metrologica, esattamente a partire da un senso puramente fisico, io dovrei comunque postulare che l'osservatore, al fine di ricavare la sua riforma della simultaneità e della temporalità in generale, abbia poi in realtà mosso dall'uso di una intuizione dello spazio e del tempo indipendente dalla misurazione, certo poi però, a differenza che nel kantismo rigoroso, sottoponendo questa stessa prima definizione all'incidenza della misurazione stessa. Insomma, già a partire dalla formula della distanza nello spazio minkowskiano:  $ds^2 = dx_1^2 + dx_2^2 + dx_3^2 - dx_4^2$ , è certo che la variabile temporale  $x_4$  compaia come un elemento del calcolo, mentre per la formula classica essa non è contemplata. E lo abbiamo detto: nella meccanica classica lo studio del movimento veniva effettuato in uno spazio tridimensionale a cui poi veniva in un secondo momento aggiunto il tempo, il quale però è invero soltanto apparentemente una variabile fisica; essendo lo stesso per tutti gli osservatori, esso è piuttosto passibile di una definizione tautologica, e non metrologica. Nella fisica relativistica invece lo spazio è appunto quadridimensionale, tant'è che il movimento è rappresentato esattamente in uno spazio quadridimensionale, di cui il tempo rappresenta ora a tutti gli effetti una variabile. Così il movimento relativistico è rappresentato da un oggetto definito da quattro coordinate, che chiamiamo *quadrivettore*  $R = (x, y, z, t)$ , così come appunto quattro sono le variabili che compaiono nella formula riportata precedentemente. Come che sia, lo ribadiamo, già all'interno di questa scrittura non sarebbe possibile prescindere dalla circostanza che dietro al *fatto*, al *fenomeno* della misurazione, vi sia la domanda circa le condizioni di possibilità di questo stesso fatto o di questo stesso fenomeno.

E le cose starebbero similmente anche per la relatività generale. Ve lo ricordo: la relatività generale intende estendere il principio relativistico anche al trattamento del campo gravitazionale,

<sup>98</sup> A. EINSTEIN, *Geometrie und Erfahrung*, in Id., *Mein Weltbild*, tr. it. cit., p. 254.

<sup>99</sup> *Zur Einsteinschen...*, GW, Bd. 10, pp. 81-82.

ed in sostanza cercando così di fornire un criterio della relatività all'intero spazio fisico pensabile, cioè, in poche parole, all'intero universo. Ebbene, per piccole regioni di spazio rispetto alla totalità dell'universo, nella distanza fra due punti di questo spazio minimo si può postulare non esista alcun effetto gravitazionale apprezzabile; e questa, sostiene Cassirer, sarebbe già una *prova* in favore del suo punto di vista, dal momento che qui proprio la determinazione dello *hic et nunc* è slegata dalle necessità metrologiche: «Già nel concetto di “tempo locale” come tale sono entrambe immediatamente poste; difatti in esso è già affermata la “possibilità” di fissare in un determinato differente “qui” un determinato differente “ora”. Questo “qui” ed “ora” non significa certo in alcun modo la totalità dello spazio e del tempo – ancor meno la totalità delle relazioni concrete, accertabili attraverso la misurazione, in entrambi –; ma rappresenta il primo fondamento, il presupposto indispensabile per entrambi»<sup>100</sup>. Ma come? Non avevamo detto che la metrologizzazione del tempo non poteva essere aggirata, dal momento che il segnale luminoso attraverso cui si propaga l'informazione che riceviamo circa l'effettività dell'evento ha velocità finita, e non può quindi viaggiare più celermente della luce?

Cassirer procede al riguardo come aveva fatto in precedenza per la relatività ristretta, e scrive:

La prima e primitiva differenza, che si esprime nella semplice posizione di un qui ed ora, continua a valere pertanto anche per la teoria della relatività come qualcosa di indefinibile, sul quale essa fonda le e rimanda per le sue definizioni fisiche complesse dei valori spazio-temporali. Ed in quanto si basa per queste definizioni su una determinata ipotesi circa la legge della propagazione della luce, anche questa legge racchiude di nuovo in sé il presupposto che un determinato stato, che noi chiamiamo «luce», si manifesti in *luoghi* differenti *l'uno dopo l'altro*, ed invero secondo una regola determinata – dove è compreso chiaramente il fatto che lo spazio ed il tempo debbano significare semplici schemi della coordinazione in generale<sup>101</sup>.

### **§ 11. L'osservatore einsteiniano come osservatore reale: imprescindibilità dello spazio e del tempo come funzioni preliminari nella statuizione del giudizio fisico. Conferma della necessità di un momento preliminare alla δίανοια**

Ieri abbiamo provato a tracciare il passaggio dalla relatività ristretta a quella generale, in particolare tentando di far vedere come la relatività generale realizzi e radicalizzi il progetto di matematizzazione della natura della scienza classica ponendosi come espressione del primato del puro λόγος geometrico sulla fisica; abbiamo cioè tentato di mostrare come, con la teoria della relatività, la fisica aspiri a risolversi in una pura teoria geometrica dello spazio-tempo, che quindi percepisca come a sé estraneo ogni rimando al concetto di un ente come sostanza, dell'ente come *Ding*. Abbiamo anche visto che, tuttavia, in questo movimento speculativo di fondo, la teoria della relatività, per quanto a tutta prima segua il movimento di correzione del trascendentale nel senso di uno smembramento delle rigide divisioni fra dialettica e matematica, in realtà poi esaspera questa necessità fino a costituire una dichiarazione di resa dei fenomeni di contro alla teoria matematica pura. Per guadagnare la relatività alla storia del trascendentale, dunque, Cassirer ha dovuto fare a quest'altezza un passo indietro rispetto alla propria elaborazione del trascendentale, dal momento che egli si è trovato di fronte alla necessità di escogitare il ritorno alla cogenza ed alla prova del fenomeno nei confronti invece di questa pura iperfetazione logica della geometria, giacché in effetti a questo livello, se il λόγος della teoria della relatività è davvero la ragione superiore dei fenomeni, tanto che essa non ha bisogno di consultarli in quanto è già capace di prevederli, rischia con ciò di fallire ciò che il trascendentale doveva risolvere, ossia le aporie e la questione dell'idealismo in generale. Lo dicevamo: se io scopro che la verità stabile ed oggettiva si può dire solo attraverso le idee, che non sono nei sensibili e bensì si muovono in modo indipendente da questa sfera, allora io, nella misura in cui è proprio questi sensibili che voglio dire, non posso che porre il fondamentale problema di una mediazione, di un elemento di passaggio che indichi il collegamento fra ideale e

<sup>100</sup> Zur Einsteinschen... GW, Bd. 10, p. 85.

<sup>101</sup> Zur Einsteinschen..., GW, Bd. 10, p. 85.

reale, secondo le categorie moderne di pensiero. Così vedete io sin dall'inizio pongo la necessità di una relazione fra questi due ordini, e dico altresì, fatto questo sancito in ciascuno dei tre schemi del trascendentale che finora abbiamo disegnato – quello per i *Prolegomena* kantiani e quello dei due libri di Cassirer –, i quali, sebbene, come visto, differenti nell'intelligenza del diverso punto di applicazione del trascendentale, ciò nonostante tutti richiamano l'attenzione sul fatto che l'idea non può e non deve semplicemente ergersi nella sua separatezza dagli enti, ma deve invece sempre poi misurarsi su di essi per ricevere l'ultima e decisiva prova della sua verità. Naturalmente che non ci sia in natura un corpo che si muova secondo il moto a spirale lascia valide sulla carta le leggi matematiche che descrivono il movimento spiraliforme; ma è nella prova sul fenomeno che risiede l'ultimo criterio decisivo dell'ideale, la sanzione definitiva della sua funzione rivolta alla comprensione dell'esperienza, che ha perciò, come risultato, la fluidificazione di ogni trascendenza assoluta. Capite dunque quale sia il problema: se la teoria della relatività diviene questa concezione superiore del λόγος, allora io rischio di distruggere esattamente tutto questo impianto di cui il trascendentale è soluzione; entro certi termini, io a questo punto potrei rinunciare del tutto alla filosofia e ai fenomeni, dal momento che mi basterebbe essere in possesso di quelle conoscenze matematiche necessarie per scrivere le equazioni della relatività e poi da lì effettuare le misurazioni che mi servono, e che sole permettono di parlare coerentemente, dal punto di vista fisico, delle grandezze, anche dello spazio e del tempo. In termini chiari: la relatività realizza la nuova versione del trascendentale come abbattimento delle barriere fra δίανοια e νόησις in maniera così radicale che lo stesso Cassirer è costretto a fare un passo indietro, dal momento che la versione einsteiniana rischia di essere talmente implacabile nell'applicazione dei suoi principi da sbarazzarsi della necessità stessa del modo trascendentale, cioè, appunto, lo ribadisco, dell'inaggrabilità della prova dei fenomeni.

Abbiamo inoltre visto ieri come Cassirer avesse cominciato a gettare le basi necessarie alla costruzione della sua soluzione. In linea generale, abbiamo detto che Cassirer opera una distinzione, all'interno della fisica einsteiniana, che Einstein stesso non aveva bisogno di fare, e che Cassirer riconduce così immediatamente ad una differenza di ruoli fra il fisico ed il filosofo: pur lavorando entrambi sull'*a priori* e sul primato dell'ideale, invero essi hanno obiettivi e muovono da punti di vista differenti. Per il fisico, in particolare, la fecondità dell'applicazione della matematica alla natura è un *fatto* conclamato, qualcosa da cui egli parte e che non mette mai in dubbio, tant'è che, rigorosamente dall'interno della sua prospettiva, tale fecondità ha del miracoloso; per il filosofo, invece, si tratta esattamente di domandare della possibilità di questa applicazione, cosa che renderebbe per costituzione il suo sguardo, diciamo così, più profondo di quello del fisico stesso. Cassirer fa penetrare conseguentemente questa distinzione all'interno del sistema fisico del sapere, cercando di porre l'attenzione sul fatto che prima di essere un osservatore che scrive le equazioni della relatività e misura secondo queste equazioni, l'osservatore attraverso cui Einstein ricostruisce le fondamenta del sapere fisico è invero un osservatore che si è dovuto sottoporre a tutta una serie di interpretazioni preliminari sulla natura di certi concetti, sulla posizione e sulla possibilità stessa del suo poter dire «qui» ed «ora». L'osservatore che riscrive il significato del concetto di simultaneità in fisica secondo i canoni della nuova teoria, ha dovuto in realtà sin dal principio muoversi in una sorta di anticipazione preliminare del significato del tempo stesso, di cui poi ha sancito una limitazione di principio relativa all'effettiva verifica empirica. Se cioè io sono un osservatore in grado di capire che non è più possibile una definizione assoluta della simultaneità perché lo stato di moto del sistema di riferimento considerato incide in maniera decisiva sulla descrizione temporale degli eventi, e se ho scoperto che le informazioni sugli eventi sono sottoposte alle condizioni della velocità della luce, invero prima di essere questo osservatore perito matematicamente sono un osservatore reale che si orienta nello spazio e nel tempo, ossia un osservatore che ha dovuto usare una certa intuizione dello spazio e del tempo preliminare ad ogni definizione metrologica; ho dovuto insomma supporre l'esistenza della loro funzione per andare poi a costruire i miei giudizi empirici ed effettuare per conseguenza le misurazioni richieste.

Con ciò, vedete, se lo spazio e il tempo sono diventati pure forme del pensiero – ed in ciò naturalmente permane una differenza importante con Kant, in cui il valore funzionale dello spazio e

del tempo non è così esplicito; lo abbiamo visto, in Kant sono intuizioni pure, mentre da questo nuovo punto di vista critico che ha a che fare con l'ultima e più matura forma della fisica classica e con la relatività si è accolta appunto la loro declinazione eminentemente funzionale, cioè più spiccatamente funzionale –, allora la loro metrologizzazione è immobilizzata in linea di principio, ossia nel senso che essa dovrà rimanere sempre come qualcosa di inerente al contesto empirico; certo per passare all'esperienza fisica vera e propria, l'unica veramente degna di essere chiamata tale, io devo sempre misurare, ma nel fare questo io non posso non riconoscere l'influenza della pura forma dello spazio e del tempo nella costruzione dello stesso contesto metrologico. Di nuovo: se io come l'osservatore einsteiniano voglio reinterpretare il concetto di simultaneità secondo i nuovi canoni della teoria fisica, pur tuttavia avrò dovuto cominciare da certe ipotesi sulla concomitanza di certi eventi, sul loro accadere «qui» piuttosto che «lì», sul loro essere «prima» piuttosto che sul loro essere «dopo», e poi su questo avrò potuto effettivamente misurare e provare la condizionatezza dei miei giudizi.

Sembra pertanto, a tutta prima, che si debba distinguere fra il piano empirico della formulazione legislativa del dominio naturale come dominio della fisica matematica, per il quale lo spazio ed il tempo vanno trattati come variabili metriche della stessa dignità e dello stesso livello di tutte le altre<sup>102</sup>, dal semplice fatto che l'osservatore continuerà a muoversi e ad orientarsi all'interno di questi sistemi secondo le forme, distinte, dello spazio e del tempo. Ed in questo senso la prospettiva della relatività rimarrebbe idealistica e trascendentale! Da questo punto d'osservazione, non si vede perciò come potrebbero trovarsi mescolate le supreme funzioni dell'essere l'«uno accanto all'altro» e dell'essere «l'uno dopo l'altro», che sono poi, come accennato, il senso proprio dello spazio e del tempo riformati nella nuova prospettiva trascendentale. Lo ribadiamo: Kant aveva pensato spazio e tempo, alla luce della nuova meccanica, come intuizioni pure, forme *a priori* del senso interno, ma in ciò non aveva del tutto disciolto i residui della vecchia concezione sostanziale dell'essere, in quanto qui il carattere eminentemente funzionale non è esplicito fino al massimo grado; al limite, lo spazio e il tempo sono ancora lo spazio ed il tempo assoluto di Newton come condizioni di possibilità dello spazio e del tempo relativi, gli unici che vengono realmente misurati. Certo la dottrina newtoniana subisce un'emendazione rilevante, ma appunto qui abbiamo a che fare ancora con una traduzione abbastanza diretta di quella fisica. Veniamo ora a quello che è secondo me il passo risolutivo di Cassirer in tal senso:

«Lo» spazio significa il generale e tuttavia peculiare modo della connessione per eccellenza, che consiste nel fatto che una molteplicità di elementi venga afferrata «separatamente» [*Auseinander*] e come un «essere presso» [*Beisammen*] ed un «essere accanto» [*Nebeneinander*] all'altro; il tempo significa una corrispondente funzione sintetica, attraverso la quale per noi sorge l'intuizione della successione, della serie, dell'«uno dopo l'altro» [*Nacheinander*]. Ma questo modo generale della connessione dell'essere accanto e dopo l'altro è manifestamente operante già in ogni misurazione fisica speciale. Esso non è mai un singolo risultato della misurazione, bensì il suo presupposto e la sua condizione; esso non è un qualcosa che è stato [*ein Gewesen*] né in generale qualcosa di misurabile, bensì la forma *per mezzo* della quale noi misuriamo, cioè per mezzo di cui instauriamo un ordine delle nostre esperienze sensibili e della loro concentrazione in leggi numeriche stabili. I valori spazio-temporali infinitamente plurali e differenti, che valgono, secondo la teoria della relatività, per diversi sistemi di riferimento, sono accertabili soltanto sotto il presupposto che gli osservatori possiedano in questi sistemi la possibilità di distinguere in generale l'essere accanto all'altro dall'essere dopo l'altro e di classificare e subordinare le loro impressioni sensibili a questi due schemi<sup>103</sup>.

<sup>102</sup> Quest'eguaglianza è sostenibile solo nel senso del valore logico ascritto alle variabili, non alla loro vera e propria definizione legale. Difatti, anche nel formalismo di Minkowski, spazio e tempo sono sí diventati valori matematici da trattare allo stesso modo di tutte le altre variabili, secondo cioè la loro funzione logica, ma rimangono distinti in quanto al meccanismo di individuazione delle coordinate: «La non divisibilità del continuo quadridimensionale degli eventi non implica tuttavia in nessun modo l'equivalenza tra le coordinate spaziali e la coordinata temporale. Al contrario, occorre ricordare che la coordinata temporale è definita fisicamente in maniera completamente differente dalle coordinate spaziali. Le relazioni [...] che, attraverso la loro uguaglianza, definiscono la trasformazione di Lorentz sottolineano un'ulteriore differenza di ruolo tra la coordinata temporale e le coordinate spaziali: il termine temporale [...] ha infatti segno opposto a quello dei termini spaziali [...]» (A. EINSTEIN, *The Meaning of Relativity*, tr. it. cit., p. 41).

<sup>103</sup> GW, Bd. 9, pp. 232-233.

Proviamo a dire, a questo punto, in due parole, quello che Cassirer sta facendo ad Einstein. Einstein, al netto di tutte le ambivalenze che pure permangono nella sua posizione, aveva contestato del trascendentale esattamente la formulazione rigorosa del concetto di *a priori*; per Einstein, la prestazione principale ed originaria pertiene esclusivamente al  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$  fisico-matematico, che è in questo senso il  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$  per eccellenza:

Sono convinto che i filosofi hanno sempre avuto un effetto dannoso sul progresso del pensiero scientifico poiché hanno sottratto molti concetti fondamentali al dominio dell'empirismo, nel quale si trovavano sotto il nostro controllo, e li hanno portati alle intangibili altezze dell'*a priori*. Infatti, anche se dovesse risultare che il mondo delle idee non può essere dedotto dall'esperienza attraverso mezzi logici ma è, in un certo senso, una creazione della mente umana, senza la quale non è possibile nessuna scienza, il mondo delle idee risulterebbe altrettanto indipendente dalla natura delle nostre esperienze quanto lo sono i vestiti dalla forma del corpo umano. Questo in particolare è vero per i nostri concetti di tempo e di spazio, che i fisici sono stati costretti dai fatti a far scendere dall'Olimpo dell'*a priori* per adattarli e renderli utilizzabili<sup>104</sup>.

Il punto è che qui prima dell'effettiva misurazione sembrerebbe che lo spazio ed il tempo propriamente non siano nulla, se non variabili matematiche che un osservatore può scrivere nelle sue equazioni; e poi, certo, la loro realtà empirica dipende dalle singole misurazioni, quindi invero c'è una distinzione fra un momento logico preliminare e l'effettività della misurazione, ma questo carattere anticipativo del  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$  non corre oltre la matematica. L'anticipazione del  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$  rispetto all'essere degli enti domina dunque anche dal punto di vista della teoria della relatività, ma essa ha qui valore per così dire indiscriminato ed assoluto, poiché è riassorbita nel vincolo superiore ed infallibile della matematica. In fondo, qui nulla è che non possa essere scritto in un'equazione; i fenomeni non pongono più alcuna resistenza alla matematizzazione. Di nuovo forzando un po' i termini della questione, fisicamente parlando, ma cogliendo, a mio avviso, ciò facendo, la portata speculativa di ciò che è in gioco, si può dire che la prova dei fenomeni, per questa concezione del  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$ , rappresenta davvero l'ultima cosa. Vedete perciò in che senso qui è confermato anche ciò che Kant diceva nella *Dottrina trascendentale del metodo*, quando si trattava di distinguere fra conoscenza filosofica e conoscenza matematica; solo che appunto Einstein, pur facendo tutte le debite concessioni alla ragionevolezza della demarcazione kantiana, impone appunto un ideale differente, giacché prima della misurazione non c'è nulla, se non l'equazione. Quindi, in buona sostanza, dipende tutto da queste prime posizioni del  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$ : se è solo la teoria a decidere ciò che possiamo osservare, in realtà la prova dei fenomeni rischia di diventare quasi un pleonasma, cosa che la teoria della relatività dimostra benissimo.

Mi pare che questo sia limpidamente dimostrato dallo strumento di calcolo più potente della teoria della relatività generale, ossia il calcolo tensoriale: in questo caso, osserviamo un movimento di idealizzazione dell'essere simile a quello avvenuto per la meccanica classica col calcolo infinitesimale, giacché il tensore stesso si rappresenta come la generalizzazione massima della notazione vettoriale, ed è quel particolare tipo di ente matematico che appunto racchiude in sé tutte le possibilità dello spazio dell'algebra lineare. Per esempio, se abbiamo uno spazio vettoriale di  $N=3$  coordinate – lo spazio tridimensionale della fisica classica –, possiamo effettuare su tale spazio una serie di operazioni che chiamiamo «trasformazioni» e che lasciano inalterata una distanza arbitraria fra due punti precedentemente fissata – espressione, questa, della celebre idea del «corpo rigido» –, mentre proprio queste  $N$  componenti risulteranno modificate; in guisa di ciò, Einstein afferma che i tensori «sono certi enti» definiti «mediante un gruppo di funzioni posizionali, denominate “componenti” del tensore rispetto a un prefissato sistema di coordinate»; l'intelligenza di queste trasformazioni dipende dunque dal prodotto delle componenti di un certo numero di vettori. Non ci soffermeremo sul lato applicativo della questione, come al solito, ma vorrei dire comunque qualche cosa di ordine generale sulla notazione tensoriale. Vi dico subito che questa notazione è importantissima perché per la teoria della relatività generale è la lingua medesima che parla il campo gravitazionale, e che in effetti coordina la nuova struttura quadridimensionale relativistica con le misure di spazio e

<sup>104</sup> A. EINSTEIN, *The Meaning of Relativity*, tr. it. cit., p. 20.

tempo: il primo passaggio einsteiniano, al riguardo, è esattamente quello di scrivere la formula dell'elemento lineare  $ds$  secondo la notazione tensoriale, in cui compare per l'appunto il celebre termine  $g$ . In questa notazione, la teoria della relatività ristretta rientra come caso speciale: quando in particolare tali termini assumevano valori costanti, allora si riotteneva difatti il caso di una massa puntiforme che si muove di moto rettilineo ed uniforme – ossia appunto il caso della costanza della velocità della luce  $c$ . Ma questa non era, diciamo così, la situazione normale: generalmente invece il formalismo matematico tensoriale trattava di moti non uniformi e curvilinei, ossia era un tipo di scrittura che descriveva esattamente il moto della luce in presenza del campo gravitazionale, secondo quella nota rappresentazione del raggio di luce che s'incurva in presenza di un campo gravitazionale di forte entità – circostanza prevista dalle equazioni di Maxwell. E che cosa voleva dire questo, secondo Einstein? Che il campo gravitazionale aveva una peculiarità rispetto a tutti gli altri tipi di campo, ossia che era in grado di determinare ed incidere direttamente sulla forma dello spazio-tempo, appunto perché in questo caso l'interazione gravitazionale determina in maniera incisiva la conformazione stessa dello spazio-tempo fisico. È la geometria tensoriale qui letteralmente ad imporre una forma all'essere, tanto che in realtà, per l'appunto, una prova dei fenomeni risulta invero del tutto secondaria rispetto alla definizione matematica iniziale. Il  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$  è qui in principio assoluto, in un certo senso *disumano*.

Cassirer invece cerca di emendare Einstein proprio in questo punto, proponendosi, in tal modo, di riguadagnarlo alla storia del trascendentale. E, dicevamo, come sia possibile tutto questo, nell'ottica di Cassirer, è spiegato rispetto alla considerazione che colui che scrive le equazioni di Einstein sia anzitutto un osservatore che si muove in un determinato sistema di riferimento; col che se per Einstein il *prius* sarebbe rappresentato proprio dalle equazioni che schiudono questo spazio, per Cassirer si tratta invece di recuperare l'*umanità* di quest'osservatore, e l'ipoteca che quest'umanità getta poi sulla costruzione dell'oggettività. Con ciò, naturalmente, lo ribadiamo ancora una volta, senza autorizzare minimamente ad una concezione soggettiva del sapere scientifico; una tale idea rappresenta infatti soltanto una crasso svilimento della questione dell' $\acute{\epsilon}\pi\iota\sigma\tau\acute{\eta}\mu\eta$ . Cassirer vuole infatti mostrare come, pur stante la matematizzazione totale ed ultima dell'esperienza operata e richiesta dalla relatività generale, pur tuttavia qui continua a permanere la necessità di supporre che il nostro osservatore sia in grado di costruire la sua esperienza secondo le funzioni logiche fondamentali dell'«uno accanto all'altro» e dell'«uno dopo l'altro», appunto le funzioni dello spazio e del tempo. Così se io debbo accettare che l'esperienza mi mostri che l'immagine che io mi costruisco dei fenomeni dipende dalla configurazione dello spazio-tempo e dalla velocità di propagazione del segnale luminoso, non posso fare a meno di notare che già la semplice costruzione del discorso con cui comunico questa dipendenza del materiale empirico dalla definizione matematico-metrologica sia in realtà possibile soltanto presupponendo qualcosa *a priori*, per esempio che io sia in grado di immaginarmi già un concetto di simultaneità, due eventi che accadano nello stesso momento, *prius* che l'esperienza della misurazione mi mostri che questa stessa definizione in realtà abbisogni di determinate limitazioni e chiarificazioni di principio.

Per riassumere: la correzione del dettato di Einstein viene condotta da Cassirer sul presupposto che la scrittura einsteiniana si basi sul postulato inespresso che colui che scrive le equazioni della relatività, prima speciale e poi generale, sia anzitutto uno scienziato, un tecnico nel senso greco del termine  $\tau\acute{\epsilon}\chi\nu\eta$ , ma che in realtà proprio in ciò Einstein non si renderebbe conto che prima di poter applicare ai fenomeni ciò che tale osservatore ha imparato sui libri di fisica e dall'esperienza, egli sia anzitutto un osservatore reale sottoposto al lavoro preliminare delle funzioni *a priori* dello spazio e del tempo; soltanto presupponendo tali condizioni dell'«essere uno presso ed accanto all'altro», del *Beisammen-* e del *Nebeneinandersein*, e dell'«essere uno dopo l'altro», del *Nacheinandersein*, io posso dire che due eventi che sono simultanei per un sistema di riferimento non lo sono per un altro in moto uniforme rispetto al primo con effetti relativistici apprezzabili, oppure dimostrare la non validità del teorema di composizione delle velocità e così via fino alla relatività generale, laddove è di nuovo *un* osservatore ad accorgersi che la forza peso nella cassa è soltanto una forza apparente manifestantesi in sistemi inerziali, e perciò non una proprietà intrinseca dei corpi.

Ma vedete che qui l'evoluzione della fisica verso la sua pura concezione geometrica comporta appunto una quasi cancellazione del fenomeno, giacché in effetti la singola datità del fenomeno è riassorbita ora nel linguaggio assolutamente superiore del calcolo tensoriale; in effetti, è come se la prova della natura fosse indifferente, poiché anche parlare di massa inerziale o gravitazionale ha senso solamente rispetto al sistema di riferimento usato; il calcolo tensoriale è a questo riguardo, lo ribadisco, l'espressione ultima di questo ideale di fisica, dal momento che permette di gestire del tutto logicamente ogni passaggio da un sistema di coordinate all'altro. Cassirer aveva dovuto quindi far fare un passo indietro ad Einstein perché, in tal caso, la fondazione dell'ideale rischiava di cancellare il fenomeno, la sua cogenza ai fini della verità; richiamavamo ieri peraltro l'articolo EPR, in cui Einstein si esprimeva in questo modo: «In una teoria completa, per ogni elemento c'è un corrispondente nella realtà. Una condizione sufficiente per la realtà di una quantità fisica è la possibilità di predirla con certezza, senza disturbare il sistema. [...] Ogni rispettabile considerazione di una teoria fisica deve prendere in considerazione la distinzione fra realtà oggettiva, che è indipendente da ogni teoria, ed i concetti fisici coi quali essa opera. Questi concetti presumono la corrispondenza con la realtà oggettiva, e dal significato di questi concetti noi ci raffiguriamo questa realtà»<sup>105</sup>. Vedete: qui prima dell'essere che poi diventa realtà oggettiva c'è il concetto fisico, mentre dal punto di vista trascendentale, rigorosamente parlando, il concetto fisico sopraggiunge soltanto dopo il confronto col fenomeno, per quanto l'ipotesi iniziale resti formulata in distanza dal fenomeno stesso, cioè *nella mente*. Quindi qui è evidente, in Einstein, che il *λόγος überhaupt* sia il concetto fisico in genere, mentre dal punto di vista schiettamente trascendentale questo *prius* logico è di altra natura.

In tutto questo vi è però un elemento in comune fra una prospettiva che ora possiamo manifestamente chiamare «convenzionalista», a cui Einstein sarebbe forse più facilmente allineabile, e quella propriamente trascendentale. Secondo la *vulgata*, il convenzionalismo sarebbe quella corrente epistemologica che interpreta le ipotesi scientifiche come convenzioni, ossia come posizioni arbitrarie del *λόγος*; ma, in realtà, se si apre il testo fondamentale del padre del convenzionalismo, *La science et l'hypothèse* di Poincaré, si vede subito come la sottolineatura del carattere attivo, indipendente del *λόγος*, non significhi affatto un abbandono della necessità del confronto dell'ipotesi scientifica col fenomeno; anzi, soltanto il confronto con la «realtà oggettiva» alla fine potrà comprovare la verità dell'ipotesi stessa. Poincaré scrive:

Invece di pronunciare una condanna sommaria, dobbiamo dunque esaminare con cura il ruolo dell'ipotesi; ci accorgeremo allora non soltanto che esso è necessario, ma che il più delle volte è legittimo. Vedremo pure che vi sono più tipi di ipotesi: alcune sono verificabili e, una volta confermate dall'esperienza, diventano verità feconde; senza che si dia il caso che ci inducano in errore, ci possono essere utili per fissare il nostro pensiero; altre, infine, sono solo in apparenza ipotesi, e si riducono a definizioni o a convenzioni camuffate. Ci imbattiamo in queste ultime soprattutto in matematica, nonché nella scienza che della matematica fanno uso. È da queste ipotesi che tali scienze traggono il loro rigore. Le convenzioni sono opera della libera attività della nostra mente che in questo ambito non riconosce alcun ostacolo. Qui, la nostra mente può affermare poiché decreta. Ma, intendiamoci, questi decreti si impongono alla *nostra* scienza, che, senza di essi, sarebbe impossibile; non si impongono, però, alla natura. Sono, dunque, arbitrari? No, poiché senza il confronto con la natura sarebbero sterili. L'esperienza non ci toglie la nostra libera scelta, ma la guida aiutandoci a individuare la via più comoda. [...] Vi è chi è rimasto colpito dal carattere di libera convenzione che viene riconosciuto ad alcuni principi fondamentali delle scienze. Ma ha voluto generalizzare oltre misura, dimenticando al contempo che libertà non è arbitrio. È così giunto a quello che si chiama *nominalismo* e si è chiesto se lo scienziato non sia vittima delle sue definizioni e se il mondo che crede di scoprire non sia semplicemente un mero parto del suo capriccio. In tal modo la scienza sarebbe certa, ma priva di valore. Se così fosse, la scienza sarebbe impotente. Eppure, ogni giorno la vediamo all'opera sotto i nostri occhi. Ciò non sarebbe possibile se non ci facesse conoscere qualcosa della realtà; tuttavia, ciò che la scienza può attingere non sono le cose in sé, come ritengono i dogmatici ingenui, ma solo le relazioni tra le cose. Al di fuori di tali relazioni non c'è realtà conoscibile<sup>106</sup>.

<sup>105</sup> EPR, cit. Su questo articolo, Pais nota: «Andrebbe sottolineato che questa memoria non mette in evidenza né paradossi né difetti logici. Semplicemente essa conclude che il concetto di realtà oggettiva è incompatibile con l'ipotesi che la meccanica quantistica sia completa. Tale conclusione non ha inciso sugli sviluppi successivi della fisica ed è dubbio che lo farà mai» (A. PAIS, 'Subtle is the Lord...' *The Life...*, tr. it. cit., p. 486).

<sup>106</sup> H. POINCARÉ, *La science et l'hypothèse*, Flammarion, Paris 1968, tr. it. di C. Sinigaglia, *La scienza e l'ipotesi*, Bompiani, Milano 2012<sup>2</sup>, pp. 3-5.

Ecco, vedete: il fatto che l'ipotesi sia detta per convenzione, ovvero sia che la sua *Geltung* ricada tutta all'interno del *logico*, non vuol dire al contempo che l'ipotesi non dica nulla sull'esperienza. Tuttavia io dovrò interpretare l'ipotesi in senso *convenzionalistico* perché l'ipotesi nasce nella *mente* ed al contempo poiché non mi dirà mai la cosa per come essa è in sé, «come ritengono i dogmatici ingenui», bensì soltanto la cosa nella sua relazione con le altre cose. La natura stessa non è che un insieme di relazioni, dietro alle quali non può essere detto alcun ente nel senso della metafisica della sostanza. E, come evidente, questo è un passo che avrebbe potuto scrivere anche Cassirer: accentuare unilateralmente, ed in modo assoluto, la premessa che l'aspetto della determinazione logica debba finire inevitabilmente per condurre lontano dai fenomeni, appare assurdo anche a partire dalla premessa propria del convenzionalismo, giacché si finirebbe col far coincidere questa sottolineatura con la nociva conseguenza che la ragione scientifica sarebbe strappata giustappunto alla necessità del suo controllo fattuale, alla sua missione di «salvare i fenomeni». A quest'altezza, per la verità, vi sarebbe soltanto una scelta poco felice per il vocabolo che nomina la funzione del segno fisico, ossia rispetto al passaggio ipotesi-convenzione; all'osso, però, la prestazione speculativa rimarrebbe la stessa sia nel convenzionalismo che nel trascendentale, ove si deve intendere la fisica matematica anzitutto come una fisica simbolica:

Tutte le equazioni [...] sono risultati della misurazione: ma ogni misurazione presuppone determinati principi teorici ed in essi determinate funzioni generali della connessione, della formazione e del coordinamento. Non misuriamo mai semplici sensazioni, né misuriamo con le semplici sensazioni; e bensì, per raggiungere in generale certe relazioni di misura, dobbiamo aver già da sempre oltrepassato il «dato» della percezione ed averlo sostituito attraverso un simbolo concettuale, che non possiede più alcuna copia in ciò che è immediatamente percepito e percepibile<sup>107</sup>.

Vedete che il gioco consiste in senso proprio nello smussare la portata deviante della concezione convenzionalista dell'ipotesi fisica, e, in senso teoreticamente forte, nello scongiurare così la duplicazione del mondo vero rispetto a quello apparente, nello specificare che il carattere partecipativo ha anzitutto valore simbolico, per cui l'ideale e il sensibile, in linguaggio platonico, non hanno e non vigono nel senso di una οὐσία separata, bensì vengono nominati a partire dal fatto della *partecipazione*. Capite come Cassirer risolve l'aporia in cui si andava a cacciare la concezione canonica dell'idealismo? Se la fondazione del sapere filosofico e dell'ἐπιστήμη in generale doveva significare la fondazione dell'idea come essenza indipendente ed indice di verità dell'ente, affinché appunto fosse possibile un discorso stabile sulla realtà, allora sin dal primo momento doveva essere postulata una *partecipazione* fra le due sfere, altrimenti o l'idea sarebbe stata, per l'appunto, un futile raddoppiamento dell'evidenza delle cose, oppure, nell'altro caso, ci saremmo trovati in balia del flusso delle cose, di cui non avremmo potuto sensatamente dire niente. Se la storia della filosofia percorre entrambe queste direzioni del nesso ontologico, che poi grossomodo riunisce nei due ampi contenitori di razionalismo ed empirismo, invero proprio in ciò essa è destinata a fallire l'intelligenza del λόγος come pura potenza relazionale, ed appunto incorre in questo raddoppiamento posticcio; razionalismo ed empirismo infatti nominano il rapporto fra idea e cosa una volta a partire dall'idea e l'altra a partire dalla cosa, e dunque falliscono entrambi nel riconoscere il carattere relativo del λόγος, ovvero sia che l'unica soluzione possibile è quella di guardare alla questione nominando direttamente la partecipazione, il nesso idea-cosa. Questo fino al punto che Cassirer riterrà necessario provare a ripercorrere il tentativo di una teoria radicale dei fenomeni, che persino contesti la formulazione e la declinazione matematica della fisica: questo il senso a mio avviso dell'attenzione posta a Goethe ed al concetto di *Urphänomen* proprio intorno agli anni del lavoro sulla relatività, a questa fisica assolutamente intuitiva che non conosce mai veramente un'opposizione radicale fra il principio ideale e quello fenomenico. Non possiamo qui naturalmente ripercorrere e ricostruire l'interpretazione cassireriana della fisica di Goethe, ma ci basti dire questo: lo *Urphänomen* nomina la necessità di un nuovo paradigma aletico che si distacchi definitivamente

<sup>107</sup> Zur Einsteinschen..., GW, Bd. 10, p. 90.

dall'ideale dell'*adaequatio* – cioè che la verità sia «*Übereinstimmung mit dem Seienden*», un «accordo con l'essente» –, per rivendicare invece appunto un ideale della verità che dica certo l'indipendenza dell'ideale, ma anche direttamente la sua tensione verso il sensibile, cioè che appunto dica immediatamente, e come un *fatto*, la partecipazione.

Torniamo però adesso alla teoria della relatività, giacché questa brevissima digressione ci serviva solo per rendere conto di quale fosse poi la conseguenza di questa nuova impostazione che si sta qui approfondendo, ma che appunto non ha ancora travalicato del tutto il terreno della scienza positiva vera e propria, della concezione epistemica del trascendentale.

## **§ 12. Emendazione dell'iperlogicismo e dell'ipermaticismo della teoria della relatività; sua restituzione alla filosofia trascendentale. Alcuni chiarimenti sul rapporto fisica-geometria**

Ieri percorrendo definitivamente il passaggio dalla relatività ristretta a quella generale, abbiamo provato ad enunciare chiaramente quale fosse il nucleo teoretico della teoria einsteiniana, e contestualmente abbiamo provato ad individuare quale fosse il modo in cui Cassirer tentasse di mostrarne il presupposto trascendentale, ossia provando a mostrare ciò che, a suo avviso, lo stesso Einstein non aveva visto, e che costituiva in realtà il presupposto implicito del suo punto di vista: l'osservatore che nei sistemi di riferimento scrive le equazioni della relatività ed effettua le misurazioni secondo queste equazioni, è infatti in realtà *innanzitutto* un osservatore reale che si orienta secondo le forme dello spazio e del tempo, ossia banalmente un osservatore che prima di sottoporre ad una serrata critica empirico-metrologica i suoi concetti ha dovuto formulare un abbozzo di giudizio preliminare entro termini spaziali e temporali. Vi dicevo: prima di ridefinire nel modo in cui la relatività ristretta fa, p. e., il concetto di simultaneità, devo essere già stato in grado di figurarmi quel giudizio che effettivamente pensa questa simultaneità come concomitanza di due eventi, e soltanto in *un secondo momento* poi legittimamente trovarlo riempito di un nuovo contenuto fisico reale attraverso la misurazione. Vedete che quindi, secondo Cassirer, anche per l'osservatore einsteiniano il vero momento logico preliminare non è quello della scrittura delle equazioni, bensì la sua capacità di costruire logicamente certi concetti sulla scorta di quelle pure funzioni dell'ordinamento che sono lo spazio ed il tempo. Tenete perciò presente questa emendazione della relatività, perché, come avrete modo di appurare, si tratta esattamente di una distinzione che invece dal punto di vista della meccanica quantistica sarà trasparente e condotta a termine dagli stessi fisici quantistici, quando prima Bohr e poi Heisenberg si sarebbero trovati a dichiarare l'irrinunciabilità del linguaggio classico nella formulazione dei giudizi attraverso cui il contenuto della nuova scienza doveva essere comunicato. Nella meccanica quantistica, è del tutto evidente che l'osservatore che opera coi sistemi fisici non possa trascurare questa limitazione iniziale, e che anzi egli inglobi questa limitazione a pieno titolo nella definizione stessa dell'oggettività – cosa che, vi ripeto, potenzia l'oggettività stessa, giacché ne indica in maniera per così dire più precisa la validità –; inoltre, proprio nella meccanica quantistica, se si rimane alla meccanica quantistica classica e non si sfocia nella teoria delle particelle elementari, la quale è infine anch'essa, come la relatività, risolta in un *λόγος* ipergeometrico, la prova del fenomeno rispetto alla definizione della verità è asserita con maggiore nettezza, ricompresa in grandissimo stile nella struttura epistemica della fisica, poiché è solo nel contesto di una determinata esperienza che può essere fatta una scelta circa la descrizione di un determinato microstato come onda piuttosto che come corpuscolo. Ed inoltre, vi dicevo, prima di passare alla vera e propria scrittura fisica bisogna evidentemente passare dal linguaggio classico, per poi persino ritornarvi: descrivo la situazione dell'esperimento con cui intendo studiare una certa grandezza fisica in termini classici, quantomeno poiché generalmente queste attrezzature hanno grandezze macroscopiche; in secondo luogo procedo ad effettuare l'esperimento secondo le equazioni di partenza, correggo eventualmente le mie equazioni oppure le lascio cadere, ed infine ritorno al linguaggio classico per comunicare i risultati degli esperimenti, ossia per dare a questi esperimenti un significa-

to fisico al di là di quello matematico, certo ineccepibile, ma insufficiente appunto per ricostruire fino in fondo il senso dell'esperienza fisica.

Torniamo però per il momento ad Einstein, e cerchiamo di trarre le ultime conclusioni dalla lettura cassireriana.

La teoria della relatività è davvero prossima al principio trascendentale perché in essa è chiaro il superamento della datità del *Ding* in favore della posizione del concetto fondamentale di funzione, come quel *λόγος* che incarna la potenza del porre relazioni: «Ciò che rimane al posto di questo mondo della sensazione, e ciò che d'ora in avanti costituisce l'unico «oggetto» della ricerca fisica, è un mondo puramente matematico di forme, numeri e moti. Viene dischiuso un regno privo di colori e suoni, un regno non più afferrabile in alcuna percezione sensibile – il regno degli atomi e delle forze –; viene affermato un nuovo essere ed un nuovo ordinamento. E questo essere si attribuisce quindi ogni «verità» scientifica; esso non riposa soltanto in sé stesso, in univoca determinatezza legale, bensì afferma anche e innanzitutto di poter «fondare» l'essere di un primo mondo [... *sondern es behauptet auch, das Sein einer ersten Welt...*], l'essere delle cose sensibili, di renderlo anzitutto comprensibile e spiegabile per l'intelletto»<sup>108</sup>. Vorrei farvi notare che qui mentre è paventata quella duplicazione fra mondo vero e mondo apparente, in realtà ci si è subito messi all'opera per scongiurarla, giacché appunto il vero essere dell'idea è volto all'illuminazione del sensibile e di quell'unico fenomeno che deve essere detto. Da questo punto di vista del superamento del *Ding*, l'equivalenza fra moto inerziale ed effetto gravitazionale è esemplare, poiché si tratterebbe qui realmente di un unico e lo stesso fenomeno, visto da prospettive diverse, col che davvero a questo punto le leggi di natura debbono essere valide in generale, e cioè essere covarianti per tutti i sistemi di coordinate; così Cassirer può chiosare come segue: «Come si vede, qui non si parla di un principio dell'esperienza astratto dalle osservazioni singole, ma di un precetto per la nostra *formazione dei concetti*: un'esigenza che noi non poniamo direttamente nell'esperienza, quanto piuttosto nel modo di rappresentarla concettualmente»<sup>109</sup>.

Per depurare il nesso ontologico dal suo presupposto metafisico, per disinnescarne la pericolosa potenza raddoppiante, dal punto di vista trascendentale, si deve porre e tradurre il motivo dell'*omologia* nella mediazione dell'«intuizione pura», sia intesa in senso letteralmente kantiano sia nella sua versione rivista in Cassirer, che come tale garantisce contro l'insubordinazione del pensiero nei confronti dell'essere, e che pretende pertanto di operare come nuovo criterio di demarcazione all'interno della gnoseologia idealistica, nella misura in cui essa lega la matematica alla fisica – In Kant, tramite la posizione della sintesi del molteplice nel concetto della grandezza, che in questo caso compie quel lavoro immane che sin dal principio è posto all'ontologia, ossia il dire i molti secondo l'uno; in Cassirer, accentuandone la pura accezione funzionale. Possiamo ora formulare chiaramente il pensiero che abbattere il muro che nella teoria della conoscenza platonica separava dialettica e matematica non basta di per sé a caratterizzare il filosofo critico, ed anzi rispetto a ciò il filosofo trascendentale medesimo deve fare un passo indietro; non a caso, il suo problema essenziale rimane quello della demarcazione fondamentale dei saperi, di metafisica e scienza. Per tale motivo, il ruolo cruciale, in questa versione dell'idealismo, è giocato proprio dall'intuizione pura, la quale deve per così dire mitigare la supponenza di un *λόγος* scopertosi autonomo dall'essere, padrone delle cose, e manifestarsi come effetto di rinculo del pensiero dovuto al suo confronto coi fenomeni<sup>110</sup>. Solo così i principi ideali, le idee stesse, possono essere misurati e scontrarsi *realmente* con l'esperienza: «Lo spazio e il tempo dell'intuizione pura non sono mai per Kant lo spazio o il tempo esperiti e percepiti, ma lo “spazio matematico” ed il “tempo matematico” di Newton; essi sono prodotti costruttivamente così come costituiscono il presupposto ed il fondamento di tutte le altre co-

<sup>108</sup> GW, Bd. 9, p. 220.

<sup>109</sup> *Zur Einsteinschen...*, GW, Bd. 10, p. 91.

<sup>110</sup> «Sembra che l'intelletto umano sia tenuto anzitutto a costruire le forme e poi a dimostrarne l'esistenza della natura. La grande opera di Keplero sta a dimostrare mirabilmente che la conoscenza non può derivare unicamente dall'esperienza, ma solo dal confronto tra le conquiste dell'intelletto e la sfera della ricerca empirica» (A. EINSTEIN, *Giovanni Keplero* (1930), in ID., *Mein Weltbild*, tr. it. cit., p. 229).

struzioni fisico-matematiche. L'“intuizione pura” gioca, in Kant, il ruolo di un *metodo dell'oggettivazione* del tutto determinato e fondante: essa non coincide in alcun modo col tempo “soggettivo”, e perciò psicologicamente vivibile, e con lo spazio “soggettivo”, psicologicamente vivibile. Quando Kant parla della soggettività dello spazio e del tempo, in questa non è mai compresa la soggettività del vissuto, bensì la sua soggettività “trascendentale” come condizione della possibilità della conoscenza “oggettiva”, *id est* obiettivante, dell'esperienza medesima [...]»<sup>111</sup>. Difatti, «per natura (in senso empirico), noi intendiamo il collegamento delle apparenze – riguardo alla loro esistenza – secondo regole necessarie, cioè secondo leggi», ed ammettiamo parimenti che vi siano delle leggi *a priori* «che rendono primieramente possibile una natura», di modo che «le leggi empiriche possono aver luogo e venir trovate solo mediante l'esperienza, anzi, in seguito a quelle leggi originarie, in base alle quali l'esperienza stessa risulta primieramente possibile»; e questo significa e dipende in ultima analisi dalla «sintesi secondo regole»<sup>112</sup>. Ma questa stessa ultima espressione non è che il modo in cui, dal punto di vista trascendentale, si esprime la possibilità e la modalità stessa del nesso ontologico fondamentale, il modo in cui il pensiero si costruisce, nel trascendentale, l'ipotesi dell'essere. Che per il filosofo critico vuol dire appunto innanzitutto rendere le idee applicabili ai fenomeni, nella misura in cui i fenomeni stessi rappresentano il criterio decisivo della validità effettiva delle idee:

La matematica ci offre un esempio luminoso, di quanto lontano noi possiamo giungere nella conoscenza *a priori*, indipendentemente dall'esperienza. Orbene, è vero che la matematica si occupa di oggetti e di conoscenze, solo in quanto ciò si possa rappresentare nell'intuizione, ma questa circostanza è facilmente trascurata, poiché tale intuizione può essa stessa venir data *a priori*, ed è quindi difficile distinguerla da un semplice concetto puro. Infatuato da una tale dimostrazione della potenza della ragione, l'impulso ad estendere le conoscenze non vede più alcun limite. La lieve colomba, mentre nel suo facile volo fende l'aria, di cui si sente la resistenza, potrebbe rappresentarsi di riuscire a ciò molto meglio ancora nello spazio privo di aria. Allo stesso modo, *Platone* abbandonò il mondo dei sensi, poiché questo pone delle barriere tanto ristrette all'intelletto, e si avventurò al di là di esso, sulle ali delle idee, nello spazio vuoto dell'intelletto puro. Egli non osservò, che mediante i suoi sforzi non acquistava affatto terreno, poiché non trovava alcuna resistenza che gli servisse per così dire di fondamento, su cui potesse appoggiarsi e a cui potesse applicare le sue forze, per mettere in moto l'intelletto<sup>113</sup>.

Certo in questo passo probabilmente si fallisce l'intelligenza della figura platonica nel suo complesso, di cui si offre una versione piuttosto scolastica; noi stessi ci saremmo dovuti rendere conto, a questo punto, che già Platone stesso aveva invece combattuto questa concezione per così dire dogmatica dell'idealismo, in quanto, se pure è vero che il concetto etico abbia una preminenza su quello scientifico-naturale, pur tuttavia in Platone diviene ad un certo punto, ma in realtà lo sarebbe dall'inizio, fondamentale che l'idea stessa sia sí dichiarata separatamente dai sensibili, ma che al contempo mantenga un orientamento essenziale verso questi sensibili. Forse non si andrebbe lontano dalla verità se ci si azzardasse a definire il *Timeo* come uno dei punti terminali di quest'esigenza: tutta l'epopea cui ci si sottopone in quel dialogo è in effetti volta a spiegare come il discorso sul sempre essente che è l'idea sia poi in grado di agire e dire qualche cosa di relativamente stabile sul mondo della γένεσις. Ad ogni modo, in questo passo di Kant è del tutto trasparente quale debba essere la prestazione ed il presupposto del trascendentale; come la colomba deve necessariamente confrontarsi, nel suo volo, con l'attrito che le oppone l'aria, così il λόγος, nella sua trasparenza ideale, deve sempre misurarsi con la resistenza dei fenomeni, altrimenti esso si librerebbe nel vuoto, ossia, letteralmente, non potrebbe addensarsi presso alcuna stabilità, ossia non potrebbe mai essere ἐπιστήμη nel senso letterale del termine. Come si concilia però quest'esigenza con la posizione sempre più radicale e con la tendenza sempre più marcata, espressa dalla relatività generale, di risolvere la fisica in geometria? E che cosa peraltro vorrebbe dire, una buona volta, che la fisica deve diventare geometria?

<sup>111</sup> *Zur Einsteinschen...*, GW, Bd. 10, nota n. 154, pp. 118-119.

<sup>112</sup> Tutte i virgolettati sono tratti da I. KANT, *KrV*, B 184, tr. it. cit., p. 287.

<sup>113</sup> Ivi, B32, pp. 52-53.

La risposta a queste due domande deve percorrere una serie di nuclei concettuali che naturalmente noi non possiamo ricostruire in radicale integrità, per quanto dobbiamo certamente tentare di delinearne i tratti generali.

I postulati generali della relatività ristretta potevano essere costruiti ancora a partire dallo spazio euclideo; questo vuol dire che, inizialmente, anche la teoria di Einstein in un qualche modo identificava lo spazio in generale con lo spazio euclideo – certo con l'importantissima aggiunta che questo spazio sia anzitutto uno spazio ideale e poi metrico. Abbiamo visto che invece le cose cambiano per la relatività generale, giacché l'equivalenza di massa gravitazionale e massa inerziale da subito sembra porre la necessità di trovare un linguaggio superiore nella descrizione dello spazio fisico, poiché con questo colpo, in effetti, tutti i sistemi di riferimento sono diventati equivalenti per la formulazione delle leggi della natura. Questo linguaggio unico e comune si rivelerà alla lunga essere quello del calcolo tensoriale, ossia la generalizzazione algebrica massima in cui sfocia la possibilità della scrittura di ogni sistema di coordinate. In questo senso, vedete, ci sarebbe un ritorno all'antico, se, come Einstein dice in *Geometrie und Erfahrung*, la geometria è «la più antica branca della fisica». Il problema, a questo punto, è sotteso allora ad un'altra questione, che non a caso sarà capitale in meccanica quantistica, vale a dire quella della «*Anschauung*»: la matematizzazione quasi esasperata ed esasperante del calcolo tensoriale rispetto allo spazio effettivo, cosa in realtà lascia all'osservatore di questo spazio che egli comunque vede? Cosa vede un osservatore che conosce le leggi della fisica ed è in grado di scrivere equazioni?

La teoria di Einstein, in effetti, contestava esattamente quell'antico pregiudizio secondo cui lo spazio effettivo dovesse coincidere con lo spazio euclideo, il quale a sua volta dunque aveva assunto questo primato, rispetto a tutti gli altri tipi di spazio, proprio in virtù di questo suo grado esatto di realtà. Insomma, se prima di Einstein si poteva ritenere lo spazio reale come lo spazio della geometria euclidea, dopo Einstein ciò non risulta più possibile, poiché nell'ambito della teoria della relatività generale lo spazio effettivo dell'osservatore diviene innanzitutto lo spazio della geometria in genere, ossia di quella teoria che è in grado di scrivere da un punto di vista superiore le caratteristiche della formazione di uno spazio: nel caso specifico della relatività generale, si rimanda p. e. alla geometria di Riemann, in cui le rette parallele con le quali l'osservatore ha da sempre avuto familiarità vengono sostituite dalle geodetiche. Di nuovo: secondo la teoria di Einstein, l'osservatore deve essere effettivamente in grado di guardare con occhi che non sono quelli di Euclide il suo spazio, cosa che contestualmente depriva questo stesso spazio della sua naturale ed ovvia essenza euclidea. A tal proposito, rispetto al trattamento riemanniano dello spazio, la geometria euclidea diventa un sistema assiomatico con indice di curvatura trascurabile, ossia diventa una certa configurazione topologica possibile quando si prendono in considerazione soltanto determinate porzioni di spazio molte piccole, ove è possibile prescindere dagli effetti del campo gravitazionale. Come vi sarà chiaro, qui l'indice di verità della geometria non può più essere definito sulla base della sua sovrapposibilità esatta allo spazio reale, ma è dettato invece anzitutto da caratteri puramente ideali, in particolare corrispondenti alla fecondità dell'uso che si può trarre nell'applicare, ad un certo spazio, esattamente quel sistema assiomatico. Volendo tradurre il tutto nel linguaggio delle funzioni cassiriano, potremmo mettere la situazione nel modo seguente: se lo spazio euclideo è lo spazio reale per quelle piccole aree in cui il campo gravitazionale può essere ritenuto nullo, ma se per porzioni di spazio molto più grandi, che contengono questo primo spazio, la geometria euclidea non vale più come espressione della realtà di questo spazio, giacché non è la geometria dimostratasi in grado di prevedere con la massima precisione possibile esattamente il comportamento del campo gravitazionale, allora non è possibile mai istituire una corrispondenza adeguativa fra il principio ideale e quello dell'essere. In ultimo, dunque, della verità di un sistema geometrico rispetto allo spazio che descrive, si può decidere soltanto in rapporto alla fecondità dell'*uso* che dimostra un determinato sistema assiomi, il che vuol dire appunto che è soltanto entro una determinata *funzione* descrittiva che una geometria è vera per lo spazio. E questo è per esempio il senso in cui una costruzione matematica rimane vera nella sua *Geltung* per quanto possa non aver effetto reale nella descrizione dei fenomeni – che gli assiomi della geometria euclidea non riescano a rendere conto del nuovo modo di

descrivere la gravitazione, non vuol dire che questi stessi assiomi non siano piú veri; cambia però il loro indice di *validità*. Ma, vedete, qui Cassirer sta facendo la solita mossa, al fine di recuperare la relatività al metodo trascendentale, tenendo certo conto della necessità della prova empirica, ma presupponendo e salvando ancora il primato assoluto dell'ideale e del lavoro già da sempre in atto del  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$  come momento di anticipazione dei fenomeni. Difatti, rimane salvo che certamente la verità di una geometria si decida singolarmente, di volta in volta, sull'efficacia con cui descrive e rende conto di determinate specie di spazi, ma rimane anche salvo il fatto che il pensiero possieda *a priori* l'idea di una spazialità in generale, che funga poi da condizione di possibilità, da sostrato, se mi concedete l'espressione, a quello che è giustappunto l'ultimo ed in realtà il primo criterio fisico decisivo, ossia la fecondità dell'*applicazione*:

Difatti l'«a priori» dello spazio, che essa [l'*Erkenntniskritik*] afferma come condizione di ogni teoria fisica, non racchiude, come si è mostrato, alcuna affermazione circa una determinata e singola struttura dello spazio in sé, ma si rivolge soltanto a quella funzione della «spazialità in generale», che si era espressa già nel concetto generale dell'elemento lineare  $ds$  come tale – pur nel prescindere da una sua determinazione piú precisa. [...] Ci si deve guardare, nell'un caso come nell'altro, di fraintendere l'«armonia prestabilita fra la matematica pura e la fisica», che nel progresso della conoscenza scientifica ci si rivela sempre piú ricca e profonda, nel senso di una ingenua teoria della conoscenza come copia. Le forme della geometria – di quella euclidea come di quella non-euclidea – non possiedono mai un correlato immediato nel mondo dell'esistenza [... *in der Welt des Daseins*]. Esse esistono tanto poco fisicamente nelle cose quanto poco nella nostra «rappresentazione», e bensí tutto il loro «essere», cioè il loro valore di validità e verità, si risolve nel loro significato ideale<sup>114</sup>.

Vedete che qui la verità dell'ideale non consiste nella sua capacità di riprodurre esattamente il reale; la prestazione peculiare della verità non riguarda l'adeguazione della struttura geometrica con l'essere, bensí la capacità formativa che un intero sistema di assiomi ha rispetto ad un'intera concezione dello spazio. Capirete in che senso poi il vero sapere scientifico è universale e necessario; questa esigenza, in effetti, dice in primo luogo che la verità vera del mio sapere non è la cosa che io devo dire, e che cioè io, nel momento in cui mi pongo e sono nella storia della verità, ineluttabilmente mi ritrovo a sorpassare il piano delle cose, in quel *pathos della distanza* che la verità da sempre è. Chi vuole dire veramente la verità deve pagare questo prezzo.

Se cosí stanno le cose, la misura non dice nulla dell'ente per come esso è in sé; essa invece esprime un vincolo della coordinazione, il nesso stesso cui da principio il materiale *ontico* è sottoposto rispetto al lavoro del  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$ . Cassirer scrive anche: «Il principio di Poincaré, che ogni teoria ed ogni misurazione fisiche non possano asserire assolutamente nulla sulla natura euclidea o non-euclidea dello spazio, perché essa non ha mai a che fare con esso ma sempre soltanto con la natura di *ciò che è fisico nello spazio*, rimane quindi, da questo punto di vista, del tutto in vigore»<sup>115</sup>. Cercate anche di gettare un'occhiata in quello che Cassirer ha qui detto nemmeno poi tanto fra le righe: lo spazio e la materia non possono essere studiati in sé, bensí esclusivamente nella loro coordinazione e reciproca influenza, nel loro apparire come *relata* di una funzione, poiché la relatività generale dimostra esattamente che lo spazio è appunto *in funzione* di una certa distribuzione delle masse. *Ciò che è fisico nello spazio* non è dunque semplicemente l'ente fisico, l'ente di natura, ma ciò che è geometrizzabile all'interno di una funzione metrologica; ciò che di *ontico* ed *oggettuale* si trova nella scienza matematica della natura, è una certa ipotesi progettata dalla teoria rispetto ad eventuali misurazioni.

Certo emerge a questo punto una strana conseguenza della teoria: se la configurazione geometrica dello spazio dipende dal campo gravitazionale, la geometria non è piú ora, come voleva Platone, la scienza di ciò che è sempre, di ciò che  $\alpha\epsilon\iota \chi\alpha\tau\grave{\alpha} \tau\acute{\alpha}\upsilon\tau\grave{\alpha} \acute{\omega}\sigma\alpha\upsilon\tau\omicron\varsigma \omicron\epsilon\chi\omicron\nu$ . Ma il proposito altisonante dell'abbandono, per ciò stante, della «*Seinsfrage*», vale solamente nella misura in cui la si intenda come *Seinsfrage* sostanziale invece che come *Seinsfrage* realmente ontologica, ossia

<sup>114</sup> Zur *Einsteinschen...*, GW, Bd. 10, pp. 96-97.

<sup>115</sup> Zur *Einsteinschen...*, GW, Bd. 10, p. 101.

detta secondo l'idea del nesso ontologico. Una tale argomentazione ci pare confermata dal seguente lungo passo:

Al posto della questione dell'essere è subentrata la questione puramente metodologica. Non si tratta più di sapere cosa «sia» lo spazio e se ad esso debba essere attribuita una qualche natura determinata, sia essa euclidea, lobacevskijana o riemanniana, ma di quale uso fare dei diversi insiemi delle rappresentazioni geometriche nella rappresentazione dei fenomeni naturali e delle loro dipendenze legali. [...] Lo spazio dell'intuizione pura è sempre soltanto lo spazio *ideale*: lo spazio costruito secondo le leggi di quest'intuizione; ma qui non è più in questione di sintesi ideali siffatte e della loro unità, bensì dei rapporti di misura di ciò che è empirico e fisico. [...] Il passo oltre Kant, che d'ora in avanti deve essere compiuto sulla base dei risultati della teoria della relatività generale, consisterebbe nell'intendere che, in questa determinazione intellettuale, nella quale soltanto sorge per noi l'immagine del mondo empirico-fisico, possano subentrare anche gli assiomi e le leggi geometriche di altro tipo rispetto a quelle euclidee, e che l'ammissione di tali assiomi non solo non distrugge l'unità del mondo, cioè l'unità del nostro concetto dell'esperienza di un ordine complessivo dei fenomeni, bensì è essa soltanto a fondarla autenticamente da un'altra prospettiva, in quanto, per questa via, le leggi particolari della natura, con le quali dobbiamo fare i conti nella determinazione dello spazio e del tempo, si compendiano infine nell'unità di un principio superiore, proprio nel postulato generale di relatività. [...] Anziché parlare ontologicamente di un essere o piuttosto di un essere-vicino [*Nebeneinandersein*] di «spazi» diversi e diversamente costituiti, cosa che condurrebbe a manifesta contraddizione, la teoria della relatività parla puramente e metodicamente della possibilità o necessità, nella rappresentazione di determinate molteplicità fisiche, di applicare diverse determinazioni metriche, cioè differenti linguaggi concettuali geometrici. Questi non asseriscono quindi niente più circa l'«esistenza» di spazi, ma indicano esclusivamente che, attraverso una scelta appropriata dei presupposti geometrici, possono essere descritti insieme determinati rapporti fisici, come quelli del campo gravitazionale o anche quelli del campo elettromagnetico. La connessione fra il pensiero puro concettuale, che si afferma nella costruzione della dottrina generale delle molteplicità e degli ordinamenti, e l'empiria fisica, trova qui una nuova, sorprendente conferma<sup>116</sup>.

Vedete che allora dire che alla questione ontologica è subentrata quella metodologica vuol dire aver dichiarato la fine soltanto di una certa concezione dell'ontologia, vale a dire quella allacciata alla metafisica della sostanza. Il punto di partenza del *metodo* sarebbe qui infatti quello di ipotizzare un certo tipo di connessione fra il complesso ideale degli assiomi e la molteplicità fenomenica, ossia quello di porre come ipotesi esattamente un nesso, una relazione, il modo stesso di partecipazione fra ideale e sensibile. In quest'accezione, la prospettiva trascendentale diventa radicalmente ontologica, nel senso che nomina direttamente il nesso ontologico come una certa funzione della coordinazione dei fenomeni. Il λόγος è qui realmente diventato aperto al πῶλλαχῶς, esattamente in quanto è stato trovato essere quel principio unitario che permette di coordinare e ridurre la molteplicità dei fenomeni all'unità di una regola, o meglio di un sistema di regole. Cioché da questo punto di vista la filosofia è diventata veramente il «metodo dei geometri», quantunque naturalmente non si tratti più qui di una teoria del sempre essente, giacché in verità l'unica cosa che è, a suo modo e per certi versi, tale, è soltanto la relazione stessa, il nesso. Da quest'altro passo si capisce invece quale sia il passo successivo a questa assunzione, ossia al modo in cui Cassirer scava nuovamente un solco fra διάνοια e νόησις, sostenendo che la misurazione sia possibile soltanto salvando la natura autonoma dell'ideale, ossia un'idea della spazialità in generale, di cui poi le diverse geometrie costituirebbero le differenti applicazioni: «Anziché considerare lo “spazio” come qualcosa di reale sussistente di per sé, che debba essere spiegato e dedotto, in modo identico ad altre realtà, a partire da “forze vincolanti”, dobbiamo quindi piuttosto chiederci se quella funzione a priori, quella connessione generale ed ideale che chiamiamo “spazio”, non nasconda in sé diverse forme possibili, e tra queste, anche forme che sono appropriate a fornire una rappresentazione esatta ed esaustiva di determinati rapporti fisici, di determinati “campi di forza”»<sup>117</sup>.

Giunti a questo punto, direi che siamo in possesso degli elementi per stilare una prima diagnosi esaustiva del problema. Si tratta qui in particolare di riproporre in ultimo una serie di questioni, alle quali tenteremo di dare una risposta generale ed in qualche modo conclusiva; anzitutto (1), perché io dovrei realmente considerare lo sguardo del filosofo come più profondo di quello del fisi-

<sup>116</sup> Zur Einsteinschen..., pp. 103-105.

<sup>117</sup> Zur Einsteinschen..., p. 106.

co? Se seguo veramente Einstein, cosa mi impedisce di trarre le conseguenze finali di questo passaggio? In secondo luogo (2), seppure si riesca a salvarla, che ne è in tutto questo della concezione del trascendentale?

Riavvolgiamo pertanto brevemente il nastro, considerando peraltro che ad una terza questione abbiamo già risposto all'inizio, ossia a quale fosse la differenza di approccio di Cassirer riguardo alla relatività ed alla meccanica quantistica – risposta che vuole in questo caso rimanere incompleta, poiché sa di non poter percorrere in modo adeguato la forbice che separa i due libri, e che vede Cassirer impegnato nell'impresa mastodontica della filosofia delle forme simboliche e della *Kulturphilosophie*.

La teoria della relatività conferma in grandissimo stile l'ipotesi di fondo dell'epistemologia cassireriana, ossia l'idea del passaggio dalla preminenza della funzione nell'edificio della *Begriffsbildung*; in questo capite anche in che senso Einstein possa essere considerato come l'ultimo dei fisici classici, in quanto egli è la perfetta incarnazione di quell'ideale di matematizzazione che porta a compimento nella sua autotrasparenza più radicale – in questo senso il campo gravitazionale è la forma più pura di traiettoria che la fisica conosca. La teoria della relatività è l'espressione perfetta della rinuncia consapevole della fisica, nella descrizioni dei fenomeni naturali, al loro concepirli come cose essenti, come enti, come il questo ecc.; ciò con cui ha a che fare il sapere fisico è la scrittura di funzioni che coordinano certi complessi ideali ed assiomatici al contesto dei fenomeni. Vi renderete quindi anche conto che qui il problema non è più quello della partecipazione della singola cosa all'idea, ma esattamente quello della partecipazione in quanto tale: anche Platone, lo abbiamo accennato, con l'idea della *κοινωνία τῶν γενῶν*, aveva additato questa strada come maestra alla storia dell'idealismo. Ad ogni modo, la concezione del *λόγος* della teoria della relatività si sposa in prima istanza perfettamente con le istanze del trascendentale marburghese, in quanto riduce al minimo la distanza fra matematica e dialettica. D'altra parte, tale teoria impugna questo ideale e lo estende fino all'estremo, al punto, lo abbiamo visto, che Cassirer aveva dovuto fare un passo indietro: questa posizione pura del *λόγος* finiva infatti per contestare la necessità stessa della riflessione filosofica, ma fatto ancora più importante, fatto che in realtà unico è probante, è che la teoria della relatività si basa su un postulato inespresso e che pertiene proprio a quello che dal punto di vista epistemico rappresenta il grimaldello concettuale cruciale attraverso cui Einstein procede alla reinterpretazione degli interi fondamenti del sapere fisico. Einstein aveva difatti costruito il nuovo orizzonte ermeneutico della fisica muovendo esattamente dal modo in cui l'osservatore poteva interpretare le situazioni in cui si trovava, costruendo poi questo senso anzitutto a partire dalle equazioni e dalle misurazioni che egli poteva effettuare. Scendendo lungo questo crinale, Einstein si era spinto sino alle conclusioni più radicali, tutte più o meno accomunate dalla e culminanti in una definizione realmente metrologica di ogni grandezza fisica, in particolare dell'unica che realmente resisteva inconcussa nel suo essere sostanziale, ossia il tempo. Nella teoria della relatività, il tempo è effettivamente una grandezza fisica come tutte le altre, una variabile che rientra a pieno titolo nelle equazioni non soltanto come un valore sempre identico a sé stesso, diciamo così, ma effettivamente come un parametro misurabile. Vedete: io qui realizzo perfettamente l'ideale della conoscenza fisica, se abbiamo già visto che l'unico ente di cui si può legittimamente parlare, in fisica, è appunto il «misurabile».

In tutto questo però la relatività si spinge talmente lontano che questa sua progressiva costruzione di un *λόγος* ipermatematico, ipergeometrico, perviene sino al disinnescamento della prova del fenomeno, il quale perde ogni legittimità di fronte all'estremo valore di verità acquisito dall'equazione; vi dicevo ieri che per la relatività non esiste alcun essere che non sia assegnabile se non tramite la scrittura matematica. Già nelle equazioni c'è tutto l'essere di cui la fisica ha bisogno, tutti i fenomeni che essa vuole vedere, può osservare ecc. In tutto questo, però, vedete, io rischio di diventare quell'amico delle idee che fa dell'ideale stesso una sostanza assoluta, e cioè in poche parole rischio di dilapidare l'intero patrimonio della verità, la quale deve invece sempre essere tesa al fenomeno, al regno dell'essere. Per recuperare perciò la teoria della relatività alla storia del trascendentale ed alla fondazione retta del sapere, Cassirer doveva allora fare un passo indietro rispetto al

modo così radicale in cui la nuova teoria procedeva, ripostulando quella differenza fra *διόνοια* e *νόσις* che sin dai primordi della storia dell'idealismo era stata fondante per le pretese e per la fondazione della verità. Questo al netto, naturalmente, di una grossa emendazione della lettera kantiana, in particolare nella concezione dello spazio e del tempo come funzioni concettuali e non veramente come intuizioni pure: in questo caso, l'osservatore perito nel formalismo della relatività, per formulare in modo cogente, dal punto di vista empirico, i suoi giudizi, dovrà certo in ultimo fare riferimento ai postulati ed ai mezzi – sia tecnici che concettuali – della teoria, ma prima di ciò avrà dovuto parimenti formulare delle ipotesi preliminari circa quegli stessi giudizi e quegli stessi concetti che egli adopererà nella costruzione del suo universo fisico. Di nuovo: se io dico che la nozione di simultaneità di due eventi è sottoposta all'influsso decisivo dello stato di moto del sistema di riferimento e della propagazione a velocità finita del segnale luminoso, pur tuttavia avrò dovuto pensare all'inizio una certa definizione della simultaneità come compresenza di due eventi; fuor di ogni travestimento, l'osservatore einsteiniano che è essenzialmente lo scienziato, è invero almeno all'inizio un osservatore umano che usa lo spazio e il tempo come funzioni *a priori* dell'ordinamento dei fenomeni. Vedete che quindi il tentativo di Cassirer può avere successo soltanto se si imprime la svolta che egli intende all'interno stesso del sistema del sapere fisico, mostrando per diagnosi differenziale quale sia in effetti la distanza che sempre deve permanere fra il sapere fisico e quello filosofico. In ultimo, vi renderete conto come qui venga ripristinato, seppur in maniera più blanda, il compromesso di Gemino – più attenuata nel senso che il filosofo non opporrà più obiezioni di principio al fisico, bensì si *limiterà* a mostrare al fisico stesso come egli si trovi, rispetto al suo sapere, sempre in un *λόγος* preliminare –, e come ancora una volta l'ultimo criterio decisivo della verità sia rappresentato dall'aver a che fare realmente coi fenomeni. Se si seguisse fino in fondo il fisico relativista, in effetti, si potrebbe scrutare da vicino la sua somiglianza con la figura del sofista, il quale, vi è noto, è anzitutto quel prestigiatore dei discorsi che però appunto esercita la sua *τέχνη* soltanto su questo piano meramente discorsivo, nascondendosi dietro l'aporia del non-essere ed annullando la fondazione cogente della verità. Ma il fascino del sofista e della parola cade nel disincanto quando l'ammaliato si scontra con le cose e con gli enti: «Una volta che giunga direttamente a contatto con la realtà e sia costretto dall'esperienza a toccare con mano le cose per come stanno effettivamente»<sup>118</sup>.

### § 13. Introduzione al problema di *Determinismus und Indeterminismus*: la struttura apofantica della fisica alla luce della meccanica quantistica. Analisi preliminare del significato di legge statistica

La volta scorsa abbiamo provato a trarre le conclusioni del discorso sulla relatività, ed abbiamo in particolare portato l'attenzione sul fatto che per recuperare la relatività al trascendentale Cassirer aveva dovuto mostrare al fisico relativista un postulato su cui si reggeva tutta la sua reinterpretazione del sapere fisico: ossia lo smascherare appunto il presupposto implicito della teoria einsteiniana, mostrando che l'osservatore cui ci si riferiva in quel caso era innanzitutto lo scienziato che sa risolvere equazioni ed effettuare le misurazioni. In tutto questo, secondo Cassirer, il fisico relativista rimane un passo indietro rispetto alla premessa del suo discorso, giacché appunto non si renderebbe conto che la critica metrologica cui sottopone i concetti fisici per strappare questi stessi concetti all'«Olimpo» dell'*a priori*, per usare l'espressione di Einstein, in realtà non può fare a meno di formularsi esattamente sulla base di un *a priori*: per cui se questi concetti per il loro contenuto non sono *a priori*, cioè abbisognano sempre del passaggio della misurazione e dell'esperienza fisica per riempirsi di un contenuto empirico, ciò nonostante devono in qualche modo essere postulati anteriormente, quantomeno in una forma generalissima. Lo dicevamo: perché il fisico relativista possa dire che la definizione della simultaneità in effetti dipenda da certe condizioni di moto dei sistemi di

<sup>118</sup> PLATONE, *Soph.*, 234d 4-6.

riferimento usati, egli deve prima formulare un giudizio che interpreti la simultaneità come concomitanza di due eventi, e poi dire che questa concomitanza è sottoposta a certe condizioni.

Dicevamo inoltre che nel passaggio all'interpretazione della meccanica quantistica, il lavoro di esegesi cassireriano per far rientrare la teoria nell'ambito della storia del trascendentale è meno oneroso, dal momento che con la meccanica quantistica non solo si compirebbe del tutto trasparentemente la rinuncia al *Ding* nel sistema della conoscenza fisico, ma già all'interno di questo si formulerebbe chiaramente nientemeno che questo pensiero dell'antioriorità di un  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$  in generale rispetto invece al un  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$  propriamente matematico – qui per matematico va però sempre inteso un carattere rispondente ad una scienza già evoluta, e per nulla riferentesi ad una «proto-matematica» di stampo p. e. husserliano, poiché in questo caso la situazione assumerebbe contorni ben diversi. Passiamo pertanto definitivamente all'ultimo passaggio che ci compete.

Si pensa generalmente a *Determinismus und Indeterminismus* come ad un libro sulla meccanica quantistica, ed in effetti anche noi qualche volta ci siamo rivolti ad esso in questo modo; tuttavia, Cassirer si premura di sottolineare sin dall'inizio che questa sua ultima grande fatica epistemologica sia un libro sul principio di causalità. Qui dunque la prima cosa che vi faccio notare è che il libro ha per oggetto il principio per eccellenza del sapere fisico, quello che in effetti ne costituisce l'*ipotesi* stessa: lo abbiamo visto, da Kant in giù il principio di causalità diventa il principio del sapere fisico in quanto tale, la sua vera e propria condizione di possibilità – quando la fisica pensa, lo fa sempre nell'ordine e sulla base della causalità. Capite perciò subito perché, nonostante l'estrema estensione dell'epistemologia cassireriana, fosse poi necessario per Cassirer avventurarsi anche su questo versante della fisica: nella sua memoria sull'indeterminazione, Heisenberg aveva infatti concluso dichiarando la non validità della legge di causalità, e non nelle sue conseguenze, ma già nella sua premessa, ossia relativamente al fatto che non solo non poteva essere più possibile allacciare due conoscenze in modo rigoroso nel nesso causale, ma che invero dall'inizio ed in linea di principio doveva essere posta una limitazione, inerente alla determinazione di uno stato presente del sistema. Il principio heisenbergiano esprimeva infatti questa indeterminazione di fondo connaturata al modo di oggettivazione del sapere fisico, ed inerente alla conoscenza del microscopico nella natura: in effetti, il fatto stesso dell'oggettivazione fisica, a questo livello, comportava e dava adito ad una serie di modificazioni ed appunto limitazioni principali che in quanto tali significavano un'incidenza non più trascurabile dell'*evento* sull'*oggetto* fisico. In qualche modo, mentre qui si scopriva e si percorreva del tutto la strada, dall'interno della fisica stessa, che portava all'espulsione della concezione dell'ente dall'ambito dell'oggetto fisico, si rischiava al contempo di dare l'impressione di compiere un salto al di qua dell'oggettivazione fisica stessa, giacché, nella nuova meccanica dei quanti, si indicava esattamente come precipuo il fatto che l'evento della misurazione volto all'individuazione di un oggetto fisico dovesse modificare irrimediabilmente questo stesso oggetto, ossia letteralmente che l'esperienza fisica in quanto tale fosse in sé stessa già una limitazione dello sguardo. Per esempio, se io voglio determinare la posizione di un elettrone, devo immaginare di poterlo illuminare, colpire attraverso un raggio di luce; ma in questo stato di cose diviene cruciale la considerazione dell'effetto fotoelettrico, ossia accade questo, nelle parole di Heisenberg: «Un quanto di luce si scontra con l'elettrone, viene riflesso o deviato da questo, e rifratto ancora una volta dalle lenti del microscopio [...] causa il fotoeffetto». Insomma: «Dal nostro punto di vista, [l'espressione] “la traiettoria *I-S* dell'elettrone dell'atomo d'idrogeno” è priva di senso. Per misurare questa “traiettoria”, si dovrebbe infatti illuminare l'atomo con luce la cui lunghezza d'onda sia in ogni caso considerevolmente più corta di  $10^{-8}$  cm. Ma basta un singolo quanto di questa luce per deviare del tutto l'elettrone dalla sua “traiettoria” (perciò di una simile traiettoria può essere definito sempre soltanto un unico punto)». Come vedete, al pari della relatività, anche la meccanica quantistica, dall'interno del sapere fisico, dichiara la fine del regno della sostanza e dell'essente, dal momento che qui la stessa determinazione della presenza di un essente è stata espunta dall'ambito epistemico della forma fisica, poiché in effetti la «cosa» che si vuole studiare come questa particella, per il fatto stesso che la si guarda, mostra invero la sua inafferrabilità, il suo scappare da tutte le parti, il suo sbalzare dalla traiettoria. A *rigore*, in effetti, il principio di indeterminazione dice che se io

voglio studiare un certo oggetto fisico, in meccanica quantistica, devo fare i conti col fatto che esattamente l'oggetto che io voglio studiare sarà quello con cui io non avrò mai a che fare in sé, poiché tutti i mezzi che io posso usare per oggettivarlo mi condurranno ad influire in maniera così determinante nel suo comportamento da avere a che fare, alla fine del gioco, con una «cosa» diversa rispetto a quella che con cui io volevo avere a che fare all'inizio. Soltanto poi nella funzione osservativa e nell'effettivo contesto della misurazione io potrò parlare di un oggetto fisico, il quale sarà poi controllabile attraverso il formalismo matematico; ma, ad ogni modo, questo è il punto, anche qui non *esiste* nulla in modo determinato prima delle misurazioni. Heisenberg dice in effetti giustamente che la meccanica quantistica ha a che fare con la pura *potentia*: soltanto questo può in effetti essere il nome dell'essere e della natura cui questa teoria può pensare. *Prima facie* possiamo addirittura dire che la meccanica quantistica fa ancora un passo in avanti rispetto alla relatività, in quanto mostra come la sostanza stessa non sia invero che un risvolto della concezione funzionale e del pensiero fondamentale di questa: «Dal punto di vista della nuova scienza della natura, non è in generale possibile separare il concetto di sostanza da quello di legalità. Seguendo lo sviluppo del concetto di materia nella fisica moderna, la materia, come la forza, appare infine come un tipo di struttura dello spazio. Questa struttura è sottomessa alle leggi naturali, tanto che in molti casi la parola “materia” per descrivere questi processi può essere usata solo sulla base di certe semplici proprietà di “invarianza” di queste leggi. Ciò che quindi permane nel mutamento dei fenomeni non è la materia, bensì la legge»<sup>119</sup>.

Va ad ogni modo fatto altresì notare una circostanza molto importante, che alla fine diversificherà nettamente la teoria di Einstein dalla nuova meccanica. Abbiamo visto che Cassirer aveva revocato al trascendentale l'impertinenza e l'ipermatematicismo relativistici attraverso la considerazione che lo stesso osservatore einsteiniano fosse, prima di essere un abile matematico ed un fisico altrettanto scaltro, un osservatore reale che all'interno del suo sistema di riferimento doveva orientarsi secondo le forme dell'esperienza, diciamo così, normale; in effetti, soltanto in un secondo momento egli avrebbe potuto ridurre queste forme alla critica del loro contenuto, la quale doveva essere condotta su basi eminentemente metrologiche. Soltanto cioè postulando che quest'osservatore si riferisca già ad un'idea della spazialità o della temporalità in generale poi si può coerentemente asserire che la concezione della simultaneità deve essere sottoposta e rivista alla luce di certe considerazioni inerenti allo stato di moto del sistema di riferimento considerato ed alla velocità di propagazione della luce; e persino nella relatività generale il passaggio che comporta la dimostrazione fisica dell'equivalenza fra massa gravitazione ed inerziale inerisce ad una capacità dell'osservatore di poter eguagliare tali grandezze, in particolare facendo leva sulla sua capacità di immaginare gli effetti di un'accelerazione costante alla stregua di un campo gravitazionale uniforme. Ad ogni modo, vedete che qui il fisico relativista non si accorge in prima battuta di questo fatto, ma si risolve infine appunto per quell'ipermatematicismo, fino a dominare la natura stessa nell'onnicomprendività del calcolo tensoriale. Ciò che cambia invece nella meccanica quantistica è esattamente la spinta propulsiva che conduce a questa conclusione: qui non è il filosofo che dovrà fare presente al fisico che per formulare i suoi giudizi empirici questi si sarà dovuto rivolgere ad un *λόγος* preliminare, ma è in qualche modo il fisico stesso ad accorgersi di ciò dall'interno della sua pratica. Il punto è espresso con chiarezza, lo paventavamo la volta scorsa, dal modo in cui Heisenberg stesso, ma anche Bohr, intendono l'esperienza alla luce della loro nuova fisica: se è vero che l'inizio e lo strumento di dominio dell'oggettività quantistica è fornito dal formalismo, dal suo elemento cardine che infine sarà la funzione d'onda, è altrettanto vero che prima di ciò sussiste la possibilità, per l'osservatore, di descrivere i suoi apparati di misura in termini tutto sommato qualitativi, cioè come se egli fosse un osservatore reale prima di essere un fisico; per di più, egli avrà la necessità di tornare a questo *λόγος* preliminare quando dovrà formulare il significato fisico di ciò che matematicamente sarebbe autotrasparente, ma che appunto dal punto di vista fisico non lo è ed ab-bisogna di ulteriore chiarificazione. Sia per Bohr che per Heisenberg è fondamentale che

---

<sup>119</sup> W. HEISENBERG, *Ordnung der Wirklichkeit*, GW, C, I, p. 233.

l'osservatore descriva la situazione iniziale e poi comunichi i risultati della sua scienza attraverso il linguaggio classico; vedete quindi come emerga questa prima differenza fondamentale fra la relatività e la meccanica quantistica, ove in particolare ci si rende conto di quanto la meccanica quantistica si ponga di per sé come una realizzazione ancor più consapevole di questa preliminarità del λόγος.

Detto di questa prima grande differenza, si comprende ora perché Cassirer possa avere avvertito la necessità di rimettere mano alla sua epistemologia, e come al contempo però debba apparire come una dichiarazione di facciata il fatto che ci si sarebbe limitati stavolta alla dimensione logico-apofantica della questione, giacché proprio in questa limitazione si nasconde in realtà l'estendibilità massima del problema, la forma stessa della questione del trascendentale, la quale, lo ribadisco, stavolta viene raggiunta a partire dalla fisica senza l'intervento netto del filosofo. Cerchiamo pertanto ora di capire come quest'analisi della struttura logica del sapere fisico si trasformi in qualcosa di più grosso.

Tralasciamo qui la premessa sul determinismo, in quanto il prof. Russo vi ha già parlato esaurientemente della questione; muoviamo allora direttamente dall'inizio proprio all'impostazione cassireriana. Cassirer, come paventato, dichiara subito che non ci si occuperà in questo caso del tracciato che conduce all'interno della forma propriamente scientifica, ma si partirà direttamente da essa; egli ritiene infatti di aver già diagnosticato con efficacia la differenza che intercorre fra i primi enunciati scientifici e quelli invece che ancora si attestano nel campo della «semplice osservazione»: da questo punto di vista, non si mostra come si passi dalla cosa alla misura, bensì si intende seguire la costruzione dell'edificio della fisica a partire da questo passaggio dalla cosa alla misura, ossia descrivere quella che è la struttura logica del sapere fisico a partire da questo *prius* che per esso rappresenta la misura. Rigorosamente, dunque, se ci si sofferma su questo punto di vista, si dovrà concludere ed espungere del tutto il problema della cosa dalla fisica; tale problema del *Ding* è in effetti addirittura estraneo al sapere fisico stesso, al punto, lo abbiamo visto, che è persino illecito porre una domanda sulla cosa all'interno di tale tipo di sapere. Una volta che ho deciso di essere un fisico, devo essere del tutto consapevole che io non avrò più a che fare con le cose, ma soltanto con certe determinazioni relative, inerenti alla teoria oppure alla misura – la quale è comunque un progetto della teoria. Cassirer distingue così un triplice strato enunciativo, che divide come segue: (1) «enunciati di misura», (2) «enunciati di legge» e infine (3) «enunciati di principi». Vedete quindi che qui lo strato più basso non è già più la cosa, ma direttamente la misura.

In tutto questo, però, la misura si preannuncia come un potenziamento ed un «ampliamento» dell'orizzonte percettivo, vale a dire essa stessa già come una *prova* di una verità di ordine superiore, talché in questo caso non si possa parlare semplicemente di una sostituzione senza conseguenze dell'ente con la misura; effettivamente, la tecnica è, come voleva Heisenberg, una «controprova» della natura, e ciò vale a dire che il misurato non è semplicemente l'ente che viene alla vista dello scienziato, che si presenta, ma è ciò che questo scienziato stesso appunto prepara, ciò su cui egli ha comunque l'ultima – ed in realtà la *prima* – parola. Anche Galileo questo lo sapeva benissimo; nel *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* egli dice apertamente: «Or, tornando alla materia, dico che le scoperte ne i cieli a i tempi nostri sono e sono state tali, che posson dare intera soddisfazione a tutti i filosofi: imperocché e ne i corpi particolari e nell'universale espansione del cielo si son visti e si veggono tuttavia accidenti simili a quelli che tra di noi chiamiamo generazioni e corruzioni [...] senza veruna contradizione altissime sopra tutti i pianeti; ed in faccia dell'istesso Sole si veggono, merce del telescopio, produrre e dissolvere materie dense ed oscure, in sembianza molto simili alle nugole intorno alla Terra, e molte di queste sono così vaste, che superano di gran lunga non solo il Mediterraneo, ma tutta l'Africa e l'Asia ancora. Ora, quando Aristotile vedesse queste cose, che credete voi, signor Simplicio, ch' e' dicesse e facesse?»<sup>120</sup> Dunque in realtà la misurazione reca in sé il punto di vista stesso dello scienziato su un certo stato di cose fisico, nei termini di Cassirer una ipotesi sulla diversa «concentrazione» dei fenomeni; in questo senso, sin dal principio,

<sup>120</sup> GALILEO, *Opere*, cit., vol. II, pp. 73-74.

vedete, per la fisica quel paradigma aletico della «*Übereinstimmung mit dem Seienden*» è ostracizzato, dal momento che essa, e sin dal grado piú basso della sua *Fragestellung* logica, ha invero a che fare con una certa ipotesi sulla connessione di un'ipotesi teorica e sulla sua fecondità applicativa sul contesto empirico. La contestazione dell'ente e della cosa-sostanza è qualcosa che la fisica stessa, per conseguenza, marchia a fuoco con la sua stessa nascita; per questo la cosa non sottentra nel suo dominio epistemico, perché, nella storia della verità, essa è già la soluzione a questo difficilissimo e capitale problema: «Anche queste forme, però, trovano la loro vera “realizzazione” soltanto in quegli accertamenti concreti che concedono gli enunciati di misura. Soltanto attraverso la loro mediazione i concetti e i giudizio fisici si possono “riferire a un oggetto” ed assurgere a significato e validità oggettivi. Ciò che la fisica chiama un “oggetto” ricade infine in un insieme di caratteristici valori numerici. Nessun “essere” e nessuna “proprietà” può essere definita in altro modo se non attraverso l'indicazione di tali numeri caratteristici. In quanto noi determiniamo in questo modo la pressione, la temperatura di un gas, l'energia potenziale o cinetica di un sistema, l'intensità elettrica o magnetica del campo, *abbiamo*, in queste determinazioni, ciò che la fisica comprende sotto i diversi oggetti; non abbiamo bisogno di presupporre *dietro* di essi, come un che di separato, un essente in sé»<sup>121</sup>.

Nella concezione della misura, degli enunciati di misura come ipotesi di un certo ordine relativo fra i fenomeni, troviamo il vero invariante formale della teoria cassireriana: in effetti, tutti e tre i tipi di enunciato rappresentano una certa ipotesi circa un determinato modo di connettere i fenomeni; soltanto che la loro differenza deriva, diciamo così, dall'altezza a partire dalla quale si procede. Perciò quando si nota che l'ipotesi d'ordine fornita dagli enunciati di misura non è sufficiente a costituire di per sé l'ordine in generale degli enunciati fisici, è richiesto un salto in una forma superiore dell'ordinamento che assolva questo compito.

Il primo gradino di questo ampliamento dello sguardo conduce agli enunciati di legge, che rappresentano il primo vero e proprio segno evidente dell'abbandono del sensibile ed il trionfo dell'ordine connettivo e funzionale del pensiero fisico. In questo strato del sapere, emerge con ogni evidenza appunto il primato della legge, e la sua preponderanza nella formazione del dominio oggettuale della fisica: la fisica, come avrà modo di dire Cassirer, è oggettiva in quanto è legale – cioè l'oggettività si fonda sulla legalità e non viceversa. Come però viene giustificata l'*effettività* del passaggio?

Secondo Cassirer il passaggio da uno strato all'alto è giustificato dall'emersione di un momento cruciale in cui, alle porte della conoscenza, si riaffaccia l'errore sostanziale. In questo primo passaggio, si tratta di una difficoltà che riemerge riguardo al problema dell'induzione, quando cioè si mette in questione il metodo della generalizzazione del sapere scientifico. Se cioè il sapere scientifico, dal punto di vista proposizionale, è un sistema di asserzioni passibili di universalità e necessità, come faccio a passare dal piano dell'esperienza, che pure ha un ruolo essenziale, a questa estrema generalità? Inizialmente, sostiene Cassirer, si pensa di poter operare, strettamente parlando, nel solco dell'induzione, ossia, detto un po' all'ingrosso ma efficacemente, muovendo dai casi particolari, ed in particolare dalla frequenza del loro accadere, appunto alla generalizzazione; ma in realtà già Hume aveva dimostrato la fallacia di questa pretesa, poiché questo tentativo di fondazione logica si basa infine su motivo di ordine psicologico – l'idea che ciò che accade oggi *debba* ripetersi uguale domani. Per questo invero il problema dell'induzione è un problema mal posto all'interno della forma scientifica del sapere, giacché nella scienza non si dovrebbe mai parlare rigorosamente di induzione, se per scienza si vuole intendere qualcosa di logicamente ed in modo ineccepibile oggettivo, universale e necessario. Se il  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$  non è autonomo la scienza non è oggettiva, e se si parte dai casi determinati questo stesso  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$  non sarà mai realmente universale e necessario, poiché dipenderà da singoli stati di cose. Per questo, dicevamo, l'esperimento stesso non è una prova sensibile dell'asserto scientifico, ma una sua condizione di verifica, ossia la condizione di possibilità di un enunciato teorico, il quale però come tale è per l'appunto dapprima preparato nella mente: la

<sup>121</sup> *Determinismus...* (d'ora in poi *DI*), GW, Bd. 19, pp. 45-46.

singola prova è pensata sullo sfondo di una legge, di cui poi deve verificare la tenuta rispetto appunto all'esperienza progettata. L'intera scienza, per come noi la intendiamo, si regge su questa immane tautologia. A quest'altezza, avviene il caratteristico passaggio dall'enunciato di misura a quello di legge: laddove cioè nell'esperimento si fa della prova il contesto della ripetizione in linea di principio infinita del fenomeno, atto che è possibile e significa qualcosa soltanto se si tiene presente la sua prestazione specifica di liberazione progressiva dal dato sensibile – ed in effetti il fenomeno dell'esperienza reale accade qui ed ora, non può cioè essere mai ripetuto in quello che esso *singularmente* è –:

L'inferenza problematica e precaria dai casi «unici» ai «molti», da «molti» a «tutti» qui non emerge mai: difatti, in ciò che l'esperimento asserisce, non viene *concluso* tanto qualcosa da un qui ad un non-qui, da ora ad un non-ora, bensì ci si *spinge oltre* coscientemente il *punto di vista* del mero qui ed ora. Non si trova un ampliamento all'interno della sfera spazio-temporale, ma per così dire un superamento di questa sfera complessiva, ha luogo il progresso in una nuova *dimensione*: e questo cambiamento della dimensione è ciò che differenzia gli enunciati di legge dai semplici enunciati di misura<sup>122</sup>.

Coma avrebbe esatto Maxwell, la vera «essenza» dei fenomeni è ora dichiarata invariante rispetto ai mutamenti spazio-temporali, ossia rispetto a quella rigida strutturazione categoriale secondo cui ancora avviene la determinazione del «*Das da*»; lo vedete perciò come io da un lato realizzo il sogno della stabilità dell'essenza e però dichiaro che questa essenza non è affatto l'essenza di *questo ente determinato*? L'ente determinato è infatti in sé *uno*, dire l'uno e dire l'uno che è sono la stessa cosa, come ha insegnato Aristotele, e come insegnava in sostanza anche l'ultimo Platone, mentre l'ente di cui parla la fisica è l'infinitamente ripetibile, l'infinito movimento stesso che dalla natura proviene, per quanto naturalmente diluito nei vari indici della matematizzazione. Dunque, diciamo così, l'ente della fisica non è un uno; ciò che è uno è invece soltanto il *λόγος* che dice tutti gli enti possibili, e che in quanto sono molti e possibili, in quanto io devo salvare anzitutto questo, non possono nemmeno essere tanti uno, proprio questi uno determinati ecc. D'altra parte anche questo passaggio dalla misura alla legge non riempie l'intero ambito del sapere scientifico, giacché in questo caso è richiesta l'unità di un altro punto di vista più generale. Difatti, se è vero che il lato logico è predominante nella formazione delle leggi fisiche, pur tuttavia questo stesso dominio deve essere orientato all'esperimento come prova del fenomeno; in questo senso, la legge soddisfa solo parzialmente questo ordinamento, poiché non è in grado di stilare le connessioni prime che accomunano le diversi leggi fra loro. Qui si chiarisce forse una prima volta in modo esplicito che la legge, cioè tutto sommato l'equazione, non è la funzione in quanto tale; quest'ultima invece agirebbe ad un livello ancora superiore. Dicevamo, prese di per sé le leggi rendono conto di un certo ordine di connessione degli esperimenti, ma non sono in grado di scorgere il legame che pure, al loro strato, dovrebbe permettere di studiarne il comportamento reciproco. Alcune di esse, infatti, sono accomunate da una stessa «forma» che esprime pertanto un ordine superiore della «concentrazione», una nuova ipotesi della *Ordnung*, appunto, che Cassirer battezza sotto il nome del «principio»: i principi indicano pertanto l'ipotesi di un'unità formale delle leggi, ed è per esempio in questo senso che si parla dei principi della meccanica, dell'elettrodinamica ecc. Perciò i principi non sono semplicemente delle equazioni singole, ma veri e propri avamposti euristici che poi possono anche essere scritti come equazioni. Va notato qui però che Cassirer non è del tutto esplicito sul rapporto che intercorre fra l'essere un principio e il poter esser scritto, di questo principio, attraverso un'equazione, se è vero che le leggi poi sono generalmente equazioni; insomma l'equazione starebbe qui a metà fra legge e principio, e per la verità naturalmente allungherebbe le mani pure nel campo delle misurazioni. In ogni caso bisogna però dire che per Cassirer non c'è una differenza rigida fra i diversi strati, ma sempre e soltanto relativa all'unità di una forma unica e comune di essi, che è appunto quella già dichiarata ipotesi della «concentrazione» e dell'ordine, di una certa concatenazione dei fenomeni. Io dico sempre, nonostante le differenze, in questi strati, sempre e comunque un certo modo di connessione, dei fenomeni, delle leggi ecc., che in sé riguardano sempre

<sup>122</sup> *DI*, GW, Bd. 19, p. 52.

quell'unico edificio del sapere scientifico, il quale rappresenta a sua volta una certa ipotesi del nesso fra il principio ideale ed i fenomeni. In sostanza, tutto questo complesso stratificarsi della *Begriffsbildung*, segna comunque il fine ideale di una matematizzazione massima dei fenomeni, quella piú radicale possibile, ovverosia quella appunto in cui il potere ed il colpo d'occhio del sapere fisico è al suo zenith: «I principi non sono uguali alle leggi, che sono enunciati sopra determinati fenomeni concreti. Non sono leggi, bensí regole in conformità alle quali *cercare* leggi e secondo cui trovarle. Questo punto di vista euristico è determinato per tutti i principi. Essi muovono dal presupposto di certe complessive e valide determinazioni per ogni accadere naturale, e chiedono se nei singoli ambiti si possa incontrare qualcosa che corrisponda a queste determinazioni e come esso vada definito in particolare. Su questa capacità di “sinossi”, sulla visione complessiva di interi *ambiti* della realtà, si fonda la forza ed il valore dei principi fisici»<sup>123</sup>. In tal senso, un principio non è una legge, ma il luogo in cui una legge nasce. Si ripete qui in grande ciò che era accaduto nel passaggio dagli enunciati di misura a quelli di legge: anche il nuovo essere in questione dei principi non si ottiene coll'integrale delle leggi, ma esso è invero una regola della concentrazione dianoetica di diversi ambiti legali, di cui fornisce la regola di costituzione. Ancora: «I principi della fisica non sono in fondo nient'altro che tali mezzi d'orientamento: mezzi dello sguardo panoramico [*Umschau*] e della vista d'insieme [*Überschau*]]»<sup>124</sup>.

C'è un momento, tuttavia, in cui questa serena progressione verso le vette piú astratte della fisica conosce un punto di arresto, ed in particolare laddove ci si scontra con l'impossibilità di rendere i principi fisici alla stregua invero del principio e della condizione di possibilità stessa del  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$ : sembra infatti che la ragione fisica non esaurisca l'ambito del pensiero in quanto tale, e perciò che per quanto lontano ci si possa spingere in fisica, pur tuttavia con ciò non si troverebbe mai come esaurito l'intero ambito del  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$  in generale. Si tratta, segnatamente, del fatto che nessun principio fisico in senso stretto può soddisfare il fondamentale problema dell'accadere in generale, ossia rispondere alla domanda sul darsi di quest'accadere in quanto tale; a ben vedere, la fisica dice sempre qualcosa, anche nei suoi momenti fondativi, sulla forma di questo accadere, ma mai nulla sul fatto che accade qualche cosa in genere. Insomma, la fisica risponde sempre al *come* questo qualche cosa accade, ma non perviene mai al *perché* di questo *come*; e questo, secondo Cassirer, deve condurre all'ultimo salto che si deve fare per rendere conto di un sapere della natura. A questo punto, la tripartizione classica della struttura logica della fisica non basta piú: c'è infatti un livello logico ulteriore che non è contemplato direttamente né nella concentrazione dell'ordine delle misurazioni né in quello delle leggi che connettono queste misurazioni in uno sguardo superiore, né tantomeno in quei principi il cui complesso dischiude il collegamento di certe equazioni in un singolo ma vasto scompartimento del sapere fisico – p. e. meccanica classica, elettrodinamica ecc. –; perché invero tutta questa architettura possa davvero reggersi in piedi, deve infatti essere mostrata la necessità di una riflessione circa la condizione stessa di possibilità di ogni accadere fisico in generale: ed è a questo punto che compare e si rivela la funzione del principio di causalità. Vedete quindi immediatamente cosa succede qui: il principio di causalità, il «*Kausalsatz*», non è un principio fisico fra gli altri. E che cosa significa questo? Anzitutto che esso non può essere contestato come tutti gli altri principi fisici; in effetti, se esso viene dichiarato essere la condizione di possibilità dell'esperienza fisica in quanto tale, contestarlo vorrebbe dire puntare il dito contro questa stessa esperienza, fino a distruggerla completamente. E qui si intuisce immediatamente in qualche modo quale sarà l'approccio cassireriano alla contestazione radicale della causalità e del determinismo da parte della meccanica quantistica: si tratterà infatti, forti di questa nuova impostazione, di mostrare come in realtà anche la meccanica quantistica non vi cada al di fuori, ma che invero disponga *solamente* condizioni piú strette necessarie alla definizione del quadro empirico entro cui poi la causalità sfocia. Ma in generale, per l'appunto, il *Kausalsatz* vale come *vincolo* dell'oggettivazione fisica; esso non riguarda pertanto la connessione di due eventi determinati, bensí dice l'*accadere* della natura secondo determinate regole, il fatto che questo accadere sia passibile d'esser trattato tramite

<sup>123</sup> *DI*, *GW*, Bd. 19, p. 65-66.

<sup>124</sup> *DI*, *GW*, Bd. 19, p. 67.

queste stesse regole:

Il *cercare* però leggi sempre più universali è un tratto fondamentale, un principio regolativo del nostro pensiero. Proprio questo principio regolativo, e nient'altro, è ciò che noi chiamiamo il principio di causalità. In questo senso esso è una legge data *a priori*, trascendentale: difatti una prova di esso non è possibile a partire dall'esperienza. Ma d'altro canto è palese che non abbiamo, per la sua *applicabilità*, alcun'altra garanzia che il suo successo. Noi potremmo vivere in un mondo in cui ciascun atomo non fosse diverso da nessun altro; in esso non si dovrebbe ricercare alcuna regolarità, e la nostra attività speculativa dovrebbe acquietarsi. Ma lo scienziato non tiene conto di un mondo simile; egli crede nella comprensibilità dei fenomeni naturali, ed ogni singola conseguenza induttiva sarebbe impotente se egli non vi ponesse alla base questa fiducia generale<sup>125</sup>.

Ebbene, fatto notare che la realtà della causalità e del determinismo in cui lo scienziato crede non può essere intesa solo da un punto di vista logico e razionale, e che quindi questa della comprensibilità e regolarità della natura sia anche, se non soprattutto, una *fede* dello scienziato, qualcosa in sostanza che egli non può dimostrare e di cui si trova, come dire, marchiato, enunciamo qui già la prima tesi: in quanto il principio di indeterminazione dice le limitazioni entro cui deve essere compresa la connessione fra due eventi, e dice p. e. quali attributi non possono essere determinati *contemporaneamente* – impulso e posizione della particella, energia e tempo ecc. –, allora in realtà questo principio non dice nulla sulla causalità in quanto tale in senso critico, perché appunto non contesta lo svolgersi secondo regole della natura in genere, bensì intende seguire e delimitare questa oggettivazione in ogni estensione, dicendo a patto di quale forma ultima e definitiva di queste regole si dia questo accadere secondo regole. In questo senso, capite che in realtà il principio parte da quest'idea dell'accadere secondo regole per specificarla, per definirne al meglio le condizioni a contorno, ma, di nuovo, in tutto questo presuppone il concetto di causalità inteso in questo senso trascendentale.

Secondo questa interpretazione, il principio di causalità mantiene allora in sé anche quello che è uno dei capisaldi del pensiero critico, ossia quello della preminenza della *conoscenza* sulla cosa: in quanto principio della legalità della natura in generale, esso è appunto essere dichiarato anzitutto come ipotesi logica dell'accadere della natura – cioè quest'accadere medesimo è a ben vedere un'ipotesi logica. Di nuovo: se si interpreta il principio di causalità come il fondamento della forma oggettiva della fisica, se lo si estrapola e lo si solleva dal contesto di tutti gli altri principi e ne si fa appunto la regola dell'oggettivazione stessa, allora non si vede come esso possa essere contestato. Il fisico ha a che fare con sempre nuovi fenomeni, e tenta a partire da queste molteplici dischiuse di nuovi campi altrettanto rinnovate formulazioni e aggiustamenti del suo sapere. Se smettesse di obbedire al principio causale, egli non potrebbe più essere un fisico, non potrebbe più scrivere un'equazione; il principio di causalità è ciò che ci conduce e ci permette di mantenere la bussola nell'opera costante di traduzione e riferimento di enunciati individuali a enunciati sempre più generali, che rappresentino e si diano pertanto come «concentrazione» dei primi. L'essenziale del principio non è pertanto ora dichiarata essere la «previsione», bensì l'«*estrapolazione*» che dall'universale ci permette poi di ridiscendere ai singoli casi – però capite: *la posizione non aporetica del primato del λόγος come primato dell'universale*. Quello che conta sottolineare, dunque, è infine questo: «La direzione temporale di quest'apertura non ha qui significato decisivo: la strada non conduce dal passato al futuro, ma da un ambito limitato di conoscenze ad uno più esteso»<sup>126</sup>. Non quale specifico evento B seguirà necessariamente da un evento A è ciò che è garantito ed esposto dal principio di causalità, bensì che vi sia una certa forma legale, che vi possa essere una forma di connessione sempre più onnicomprensiva che permetta di riferire e di collegare fra loro i vari ambiti della natura. Per questo le leggi fisiche più sono semplici e più sono potenti: in termini un po' ingenui ma ancora efficaci, potremmo dire che esiste una proporzionalità diretta fra il potere di concentrazione della formula e la perentorietà e asciuttezza della sua espressione, dal momento che il suo potere avvolgente si rivela massimo quando essa è lontana, il più lontana possibile da un con-

<sup>125</sup> *Ibidem.*

<sup>126</sup> *DI, GW, Bd. 19, p. 81.*

testo empirico determinato. Certo però questo criterio della «semplicità» deve distaccarsi da una sua prima declinazione metafisica nel senso del *simplex sigillum veri*: esso ha a che fare in ultimo non certo con criteri di tipo estetico, ma risponde direttamente all'ideale dell'«assiomatizzazione», cioè dello stesso formarsi del processo dell'oggettivazione matematico-scientifica. Va però notato, di rimando, come il ritorno ad una rigida divisione fra νόησις e δόξαι sia qui di nuovo fluidificato; Cassirer cita da Hilbert: «Ciò che può essere oggetto del pensiero scientifico in generale si dà, non appena sia maturo alla formazione di una teoria, al metodo assiomatico e pertanto, in modo diretto, alla matematica»<sup>127</sup>. È perché il sapere fisico è un sapere matematico che esso tende alla semplificazione, e deve attenersi strettamente a quest'ideale: «La concezione matematica dei giudizi fisici rappresenta pertanto già di per sé sola una condizione ed una garanzia della loro progressiva semplificazione. Essa permette ed esige che proposizioni singole debbano ricondursi a “funzioni proposizionali”, le funzioni proposizionali a funzioni di teorie, e con ciò di raggiungere una costantemente progressiva “gettata in profondità dei fondamenti”»<sup>128</sup>. Il postulato della semplicità non riguarda un fatto e nemmeno una legge particolare, ma l'architettonica stessa del sistema del sapere fisico. Esso dice qualcosa sulla sua dinamica interna, sul modo in cui vengono reciprocamente connessi e sono resi, si fanno reciprocamente dipendenti i tre strati principali dell'articolazione del discorso fisico. E però questo è il punto: la semplicità riguarda in esteso sempre una certa coordinazione di enunciati di misura, di legge e di principi, ed in ciò nomina l'unità di quest'edificio a partire da un punto di vista logica superiore.

In conclusione, nominando le conseguenze ontologiche principali della questione, il principio di causalità è il terreno su cui viene ora montato il postulato della derivazione dei molti a partire dai pochi, dall'uno: esso è l'espressione, in senso ipotetico, della struttura e per così dire della natura stessa del sapere fisico, così come esso è pensato dalla nuova scienza, nella sua opera continua di traduzione della molteplicità dell'essere in una dialettica logica dei principi, dei pochi principi del pensiero fondamentali che caratterizzano, all'osso, la sistematica medesima di una teoria della natura come teoria del reale – cioè di un sapere che deve «salvare i fenomeni».

Sembrirebbe però ora aprirsi una questione certo spinosa ed ingombrante per la tenuta di questo punto di vista, giacché la matematica della meccanica quantistica fa ampissimo uso di elementi statistici: essa stessa è una matematica statistica, ossia ragiona in termini di inferenze probabilistiche, non rigidamente causali nel senso del determinismo classico. Ma qui, invero, si nasconde ed infine si estrinseca tutta la potenza ermeneutica dell'interpretazione di Cassirer: dal punto di vista criticamente riformato della causalità, in effetti, la concezione statistica della scrittura matematica non rappresenta tanto un ostacolo alla formulazione dell'ideale principale, quanto invece una sua coerente conseguenza. La matematica statistica è una matematica causale. Qui però va fatto notare che al riguardo Cassirer fa un'operazione del tutto parallela a quella che aveva fatto con la relatività, ossia mostrando al fisico quantistico, dall'interno della stessa sistematica fisica, qualcosa che egli ignorava; certo la correzione è di tono minore, poiché, come dicevamo, poi il fisico quantistico arriva da sé, con le sue sole forze, se così possiamo esprimerci, all'ideale trascendentale sotteso al suo sapere ed al sapere in generale, ma essa è comunque presente. Ad ogni modo, dato che non abbiamo più molto tempo a disposizione, cercheremo all'inizio delle prossime due ore di capire in che senso la concezione che vuole ed intende le leggi fisiche come eminentemente statistiche non sia di per sé un elemento valido alla contestazione della causalità, ed anzi rappresenti l'ultimo *imprimatur* per la veridicità di questa nuova riforma della rivoluzione copernicana; e proveremo, per conseguenza, a definire l'essenza delle leggi statistiche e in cosa esse si differenzino da quelle rigorosamente deterministiche.

**§ 14. La legge statistica come incarnazione perfetta dell'ideale di oggettività della fisica; le relazioni di indeterminazione e l'intangibilità del *Kausalsatz* (principio di causalità). Critica della concezione cassireriana della classificazione delle relazioni come «enunciati di**

<sup>127</sup> D. HILBERT, *Axiomatisches Denken*, in «Mathemat. Annalen», Dez. 1917, vol. 78, 1, p. 415.

<sup>128</sup> *DI*, GW, Bd. 19, p. 84.

## misura»

Oggi ripartiamo dalla domanda inevasa con cui concludevamo la lezione di ieri: che cosa rappresenta una legge statistica ed in che si differenzia da una legge rigorosamente dinamica? Avete visto col prof. Russo come la statistica faccia il suo ingresso nella fisica con la termodinamica, ed in particolare attraverso l'opera di Boltzmann; per questo non ci soffermeremo sui dettagli, ma cercheremo di dire qualcosa di piú generale. La termodinamica aveva contestato, delle equazioni classiche, esattamente quel terzo attributo indicato come fondante il terreno stesso del sapere fisico-meccanico perimetrato nella triangolazione legalità-determinismo-reversibilità, e partendo da questa opposizione aveva finito per contestare lo stesso ideale deterministico del sapere. La meccanica classica in effetti si muoveva, nella sua descrizione di pure traiettorie, in un'indifferenza rispetto alla direzione ed al tempo, mostrata peraltro anche nelle formule di trasformazioni classiche: il tempo *lí* era una tautologia, ossia letteralmente non *esisteva*, non scorreva, non incidere realmente sulla definizione dell'oggetto fisico. Si poteva studiare il moto di una particella opposto a quello considerato, invertendo idealmente il segno delle equazioni. Col che però, ve ne renderete conto, l'ideale di una stabilità nella descrizione fisica era raggiunto ed identificato al netto di un trucco, di un *bluff* potremmo dire, di un come se avessi il tempo fra le carte che ho in mano ed invece non ce l'ho; la termodinamica, invece, svela appunto quest'inganno, e dimostra la non-reversibilità dei processi fisici: l'entropia dell'universo si evolve verso un massimo ecc. Inizialmente, tuttavia, in realtà il *bluff* viene confermato, giacché proprio l'interpretazione di Boltzmann è volta a salvare l'edificio tradizionale, mostrando cioè come le deviazioni classiche siano presenti soltanto a livello macroscopico, mentre la dinamica deterministica rimane salva a livello microscopico: insomma, in questo caso, l'entropia, questa funzione di stato indice del disordine dell'universo, è solo una maschera che dietro di sé cela ancora una dinamica rigidamente deterministica del moto particellare. Vedete però qual è il punto qui? Che dietro l'essere fisico si cela di nuovo il pericolo di dover far riferimento a *cose o enti determinati*, la cui interazione strettamente causale dà luogo ad eventi che possono essere studiati solo statisticamente. In questo senso, non è pertanto certamente a Boltzmann che ci si può fermare per avere una comprensione completa della questione, per quanto già qui siano evidenti due ordini di questioni, in particolare nel secondo dei quali è segnata la necessità di una revisione della questione: (1) *in primis*, l'uso fatto da Boltzmann della teoria probabilistica la depriva comunque e la distoglie completamente da una sua declinazione soggettivistica, dal momento che essa ora è l'elemento indispensabile per la definizione oggettiva di una certa situazione fisica, ossia la determinazione del comportamento dei macrostati; (2) *in secundis*, il fatto che ora si sia raggiunto, in tal modo, una pittura esatta della situazione macroscopica, crea un enorme iato rispetto al fatto che tale conoscenza venga raggiunta prescindendo dall'andamento meccanico delle parti, come cioè se fra parti e tutto ora non esistesse piú alcun legame specifico e saldo. Insomma, qui leggi statistiche e leggi dinamiche sono ancora separate – poiché, lo ribadiamo, l'entropia è un effetto probabilistico macroscopico dovuto ad una certa tendenza dei microstati –, o meglio l'inferenza probabilistica è ancora ritenuta seconda rispetto a quella deterministica. Il punto è che invece la meccanica quantistica propugna esattamente l'ideale contrario, ovverosia che sia la legge statistica ad essere logicamente superiore a quella deterministica: proprio dal punto di vista logico, la legge deterministica rappresenta soltanto un caso particolare della scrittura fisica generale; ed a ben vedere è qualcosa che abbiamo già in parte mostrato accennando alla storia della fisica, quando abbiamo osservato come ogni avanzamento della teoria significasse anche una ricomprensione del caso classico come caso-limite del nuovo linguaggio. Ebbene, nella meccanica quantistica si aggiunge che il linguaggio del caso veramente ideale e primo è quello, manco a dirlo, delle leggi statistiche.

Ad un primo sguardo, tuttavia, le leggi statistiche, con la loro pretesa di «specificazione», sembrano remare contro l'ideale dell'universalità dell'equazione meccanica, che è invece lo stemma dell'«omogeneità»; l'equazione dinamica è omogenea, vale a dire che tende, nella sintesi del molteplice, per usare il linguaggio kantiano, a sottolineare proprio il lato della sintesi, mentre la legge statistica farebbe l'opposto, e rischierebbe pertanto di perdersi nella messe della molteplicità dei dati

empirici. Ma qui la questione non può essere risolta con obiezioni di principio, e deve invece demandare le decisioni ultime ad un altro criterio, che pertiene esclusivamente alla fecondità fisica della descrizione; vale a dire che se lo studio di nuovi campi e nuovi tipi di fenomeni dimostra come indispensabile il trattamento statistico, non per questo si possono sacrificare questi fenomeni e questa nuova concezione probabilistica all'altare dell'iperrazionalità della fisica classica. Cassirer al riguardo sostiene anzi che in questo passaggio la fisica non rinuncia affatto alla forma rigorosa della «legge», e che quindi in realtà anche le leggi statistiche rappresentano «un “ordinamento” oggettivo dei fenomeni». Vedete che, in questo senso, il *prius* per la fisica non è la scelta fra leggi deterministiche e leggi statistiche, quanto sempre quello di veder rispettato con la massima implacabilità l'allacciamento di un certo ordine legale col contesto empirico: se per tale fine devono essere utilizzate e sono più adatte leggi statistiche, ciò non deve rappresentare uno scandalo, ma anzi deve essere una scelta. Ancora, come nella questione della realtà della geometria non-euclidea che abbiamo toccato discutendo della teoria della relatività generale, vi renderete conto che è qui la fecondità dell'uso l'unico criterio decisivo della verità di un certo sistema di assiomi.

Con ciò non abbiamo tuttavia ancora risposto alla nostra domanda. Proviamo perciò a riformularla come segue: a che tipo di oggettività permette di accedere una legge statistica?

Nella meccanica quantistica, la conversione probabilistica è indispensabile perché, come accennato, la stessa messa in atto dell'esperienza fisica implica un cambiamento della *cosa* che s'intendeva studiare prima di osservarla: se io voglio determinare la posizione di un elettrone, userò un raggio luminoso di una certa frequenza e lunghezza d'onda che però *modificherà* la particella fino a rendere impossibile in linea di principio una determinazione precisa del momento, la variabile coniugata della posizione. In questo senso, Heisenberg conclude con estrema consequenzialità che la connessione causale, nel senso della connessione fra eventi precedenti ed eventi susseguenti, può avere soltanto valore statistico, poiché appunto ogni determinazione empirica distrugge l'atomo, non lo fa più essere *questa cosa qui* che io volevo studiare: «La differenza tra meccanica classica e meccanica quantistica consiste piuttosto in questo: nell'ambito della teoria classica esperimenti precedenti ci consentono di pensare la fase sempre come determinata. Ma in realtà questo è impossibile, perché ogni esperimento per la determinazione della fase distrugge o modifica l'atomo»<sup>129</sup>. Anche Max Born avrebbe interpretato la funzione d'onda – per la verità il quadrato della funzione – come una traiettoria probabilistica, come una previsione di massima sull'oggettivazione di un certo stato fisico, che come tale non poteva quindi essere assoluta, e che dipendeva segnatamente dal collasso cui di volta in volta la funzione doveva essere sottoposta per discendere dalla generalità del formalismo alla situazione fisica empiricamente data – in sostanza la funzione d'onda prendeva il posto della vecchia traiettoria continua, con la specificazione che però assumeva un significato fisico determinato solo nelle sue diverse attuazioni, cioè nelle misurazioni effettive. Ma vedete già a questo livello quale sia la chiave di volta del discorso: nella meccanica classica, alla luce della meccanica classica, le leggi statistiche venivano utilizzate laddove la conoscenza dell'osservatore era ritenuta carente per assurgere al rango di quel determinismo rigoroso cui avrebbe invece potuto accedere quello stesso osservatore se fosse stato in possesso di tutte le informazioni necessarie per descrivere il sistema avanti e indietro nel tempo; nella meccanica quantistica, per converso, questa esegesi della legge statistica è insostenibile, perché l'inferenza statistica qui esprime il grado di oggettività stesso della connessione dei fenomeni, come voleva Heisenberg: vale a dire che qui la legge statistica non ha soltanto valore soggettivo, ma anzi incarna l'ideale oggettivo medesimo di questa nuova fisica. Sotto questo aspetto, anche la legge statistica valuta e tenta di stabilizzare la ripetibilità di un evento, esattamente come faceva la legge deterministica: anche la legge statistica soddisfa perciò al criterio morfologico per eccellenza della legge fisica, ossia quello della legge seriale. La legge fisica è una legge seriale, una regola di connessione di una molteplicità fenomenica, e soltanto dopo si specifica in deterministica o statistica. Peraltro però qui sta avvenendo un capovolgimento: se la legge fisica è legge seriale, allora invero rispetto alla purezza di quest'ideale la legge

<sup>129</sup> W. Heisenberg, *Über den anschaulichen Inhalt...*

statistica è persino più confacente ed adatta, giacché non dice nulla di determinato sui suoi elementi, ma appunto esprime puri vincoli funzionali – e tenete presente che nel grande libro del 1910 funzione è anche sinonimo di *serie*. In questo però vedete di nuovo che la regolarità statistica è comunque un'ipotesi di stabilizzazione dei fenomeni, per quanto si muova solamente su «frequenze relative».

Cassirer fa inoltre notare che laddove vige il primato delle leggi statistiche, sembra che la fisica sia più attenta e riversata nell'esperienza, giacché la minima deviazione dalla media significherebbe per essa qualcosa da controllare, e non qualcosa che dovrà subito essere ricondotto al determinismo rigido. Più in generale, comunque, la legge statistica finisce per incarnare ancor più da presso l'ideale epistemico della fisica, perché se è vero che l'intero sistema si dà poi secondo una *summa* di principi deterministici e statistici, in realtà proprio al primo piano di questo edificio non si trovano le leggi deterministiche, bensì quelle statistiche. Per esempio, se la legge di gravitazione funziona «sotto la premessa di una certa distribuzione delle masse», ciò nonostante essa non fornisce nessun ragguaglio su questa distribuzione, sul suo «*Warum*», ed invece descrive sempre il «*Wie*» o il «*Dass*», ovvero sia il *che* prima funzionale e poi oggettivo della teoria, la quale avrebbe da questo punto di vista sempre un valore *fenomenologico*. Su questo perché dell'inizio essa può infatti dire qualche cosa soltanto in senso statistico: appunto, come voleva Heisenberg, la connessione fra le esperienze, fra il passato, il presente e il futuro, può essere condotta soltanto stimando statisticamente i vari intrecci che di volta in volta si costituiscono e vengono presi in considerazione. Così, lo ribadisco, se nella concezione classica si ricorre alla statistica quando l'osservatore non è in possesso delle informazioni sufficienti a definire un certo stato, col che l'accento è appunto posto su questa sua carenza soggettiva, l'uso della statistica che fa la meccanica quantistica sottentra direttamente nella fondazione dell'oggettività: essa serve appunto a dire quel fatto che effettua una misurazione sull'elettrone, in ogni caso lo avrà modificato in modo così rilevante che non potrò io stesso prescindere da questa «perturbazione», tanto che questa entra appunto a far parte delle condizioni stesse dell'ἔπιστήμη. Che l'osservatore non possa conoscere contemporaneamente posizione e quantità di moto di una particella, non dipende dal fatto che quest'osservatore non è in possesso di una serie di informazioni che gli permetterebbero di accedere a questa conoscenza; il fatto che egli non possa conoscerle contemporaneamente è decretato da una limitazione di principio, cui egli deve obbedire, e pertanto rispetto a certe condizioni iniziali ed alla loro connessione con lo sviluppo del sistema può decidere soltanto su basi probabilistiche – sviluppo che nondimeno però può dire oggettivamente, vale a dire che posto che io non posso unire rappresentazione causale e spazio-temporale, pur tuttavia posso poi comunque costruire una descrizione oggettiva per ciascuna di queste due.

Prima di passare definitivamente all'interpretazione specifica che Cassirer fornisce delle relazioni di indeterminazioni, proviamo a ricapitolare il quadro d'insieme, ed a trarre in particolare una conclusione di ordine teoretico generale. Anzitutto, va qui corretto uno degli errori di fondo dell'impostazione kantiana relativo al rapporto, diciamo così, fra origine e definizione dell'*a priori*. Kant avrebbe infatti sviluppato tale sistematica in relazione a due teorie scientifiche particolari, e cioè fondando infine l'universalità formale della ragione su due momenti particolari dell'applicazione scientifica: con ciò, non vi sarebbe manco bisogno di puntualizzarlo ulteriormente, si incorrerebbe però in una *contradictio in adjecto*. La razionalità, il dominio del logico in generale, non può mai essere equiparato ad una teoria logico-scientifica in particolare: per questo motivo nell'*Erkenntnisproblem* il vero *a priori* era la storia del problema della conoscenza. Qualunque sia la direzione specifica assunta dalla correzione in esame, rimane pertanto, come fine precipuo, quello di contestare la validità assoluta e sostanziale dell'*a priori*: la razionalità in generale non può essere equiparata e schiacciata sulla ragione della fisica classica, poiché deve avvenire piuttosto il contrario – a questo riguardo, dal punto di vista trascendentale potrebbe diventare persino impossibile pensare una storia della scienza. L'intero sviluppo dell'autoriflessione dei grandi fisici del primo Novecento confermerà quest'indirizzo condensato da Cassirer in queste sentenze: «L'*a priori* [...] deve essere all'altezza di questa plasmabilità. Esso deve venir compreso in questo senso puramente metodico; esso non è vincolato al contenuto di un determinato sistema di assiomi, bensì si relaziona

al *processo* in cui, nel progressivo lavoro teorico, l'un sistema emerge dall'altro»<sup>130</sup>. Lo abbiamo testé accennato: se potesse davvero avvenire una siffatta chiusura dell'*a priori*, la filosofia trascendentale vedrebbe squarciato il legame che la fonda e le conferisce la sua propria forza, ossia quello con le scienze esatte; secondo una tale prospettiva, lo ribadisco, per essa una storia della scienza non sarebbe, a rigore, neppure possibile. Inoltre: se fosse possibile pensare la verità fisica come adeguamento e rispecchiamento fedele del dato naturale offerto dalle misurazioni, essa non potrebbe che arrestarsi alla constatazione, alla registrazione del dato. In effetti in ciò sarebbe esaudito il suo ideale atletico, poiché già nel riposare sul fondo delle singole misurazioni il *λόγος* potrebbe trovare pace. Ma la fisica va ben oltre questo accertamento, ed essa invero vuole «interpretare» i fenomeni, non solo indicizzarli strumentalmente; vuole plasmare la natura a sua immagine sperimentando, rischiando la sua coerenza e coerenza logica nel controllo cui può ora sottoporre le sue creazioni. E, questa la tesi argomentativa cruciale di Cassirer, tale esposizione del pensiero alla prova dell'esperienza non è evidente tanto nelle leggi rigidamente deterministiche, quanto invero in quelle statistiche.

Entriamo dunque finalmente nel vivo dell'esegesi heisenbergiana, e cerchiamo di capire quale sia il valore del principio di indeterminazione per Cassirer. Per quanto riguarda il principio stesso, di cui conoscerete certo alcune esemplificazioni particolari, diciamo immediatamente che, nella sua forma generale, esso rivela tutta la sua importanza in quanto si presenta come una limitazione di principio al linguaggio della meccanica classica, ed in particolare proprio di quella analitica, dal momento che presume di incarnare i confini ed i presupposti ultimi della conoscenza fisica, in quanto esso possiederebbe la chiave d'accesso alle prime e fondamentali condizioni di questa conoscenza. In sostanza, il principio di indeterminazione contesta la validità onnipervasiva del linguaggio classico delle variabili coniugate, e vuole dire giustappunto i limiti e le condizioni del rapporto di queste variabili; segnatamente esprime il limite di descrivibilità degli eventi con cui in fisica si deve avere a che fare, tenuto conto di questo linguaggio delle variabili canoniche. Esso cioè esprime una certa ipotesi della relazione fra queste variabili, in particolare sul prodotto delle loro deviazioni, e stabilisce la seguente disuguaglianza:  $\Delta x \Delta p \geq \frac{h}{2\pi i}$ , la quale dice appunto direttamente che una delle variazioni sarà sempre maggiore rispetto all'altra, e quindi che la precisione indirizzata verso una delle variabili non potrà essere la stessa riservata per l'altra. Secondo Heisenberg, tra le altre cose, questa disuguaglianza esprimeva dunque il fatto fondamentale che ora lo spazio fisico non era piú il continuo indifferenziato, diciamo cosí, della meccanica classica, bensí esattamente quello spazio suddiviso nelle piccolissime cellule dell'ordine di grandezza *h*.

Ma queste considerazioni sono in fondo ancora occasionali rispetto al nucleo in cui s'impegna la battaglia ermeneutica decisiva. Nell'interpretazione fisica del suo principio, Heisenberg argomenta in favore del celebre argomento della perturbazione sulla definizione dell'oggetto fisico – attualmente si cerca invece di sottolineare come fosse la stessa natura dell'oggetto quantistico a richiederlo, ma in realtà anche qui non si dice niente di nuovo rispetto a Bohr... Nell'ambito della meccanica quantistica, l'osservazione non è, come nella fisica classica, una semplice attestazione, e bensí essa rappresenta un elemento costitutivo dell'oggettivazione medesima: è una misura *rivelativa* anziché *constatoria*. Lo avevamo visto anche per la teoria della relatività, ma nella meccanica dei quanti la situazione è addirittura esasperata da questo punto di vista: qui il semplice fatto dell'*oggettivazione*, ossia che un osservatore decida di studiare il comportamento di una determinata particella, comporta la necessaria modificazione dell'oggetto che egli aveva pensato di studiare dappriincipio. L'*oggetto* che adesso osservo non è lo stesso oggetto che volevo studiare prima di averlo effettivamente osservato. Tant'è che in meccanica quantistica non ha senso servirsi del concetto di traiettoria, perché l'illuminazione della nostra particella comporterà una deviazione significativa di quest'ultima, e pertanto una traiettoria in senso dinamico come un continuo di punti spazio-temporali non ha piú senso. Da qui Heisenberg inferirà appunto che il collegamento fra le esperienze non potrà piú essere ottenuto pacificamente secondo rapporti rigidamente deterministici, ma

<sup>130</sup> *DI*, GW, Bd. 19, p. 91.

dovrà tenere conto di tutte queste deviazioni: per tale motivo si dovrà appunto fare ricorso ad elementi statistici. Alla fine dei giochi, quando si tratterà di trarre la morale da questa storia, Heisenberg dichiarerà la non validità del principio di causalità, e soprattutto una sua non validità in senso originario, poiché di esso non sarebbe falsa la conseguenza, ossia l'allacciamento deterministico fra l'antecedente ed il conseguente, bensì esattamente la premessa, cioè che possa darsi una conoscenza – nel senso delle variabili coniugate – assolutamente determinata ed esente da errori di uno stato presente del sistema. La conoscenza di questo stato presente è infatti soggetta alle regole dell'indeterminazione, e non può essere calcolata con precisione assoluta.

Tuttavia, in questa situazione, se provate a guardare meglio, vi renderete subito conto che se certo nella definizione dello stato presente non può esservi certezza assoluta, pur tuttavia, posta la limitazione principale, in realtà potrete addentrarvi con ancora maggiore perizia e tracotanza poi nella definizione di una oggettività fisica, poiché attraverso il principio di indeterminazione in realtà sarete già entrati in possesso della condizione limitante originaria; insomma, se la fisica vi dice all'inizio cosa voi non potete *assolutamente* fare, vi ha anche assicurato su tutto quell'altro che in seguito voi potrete. Il principio di indeterminazione dice dunque il limite e la condizione di possibilità prima della conoscenza fisica; ma detta questa limitazione, la costituzione dell'oggettività sarà ancora più salda, poiché sarà in grado di evitare quell'errore madornale, quell'unico errore di principio che renderebbe la fisica una conoscenza inconsistente, o, in termini rigorosamente trascendentali, dogmatica, poiché autorizzerebbe ad un uso scorretto dell'intelletto – al di là cioè di quel tratto che ancora unisce sapere ed esperienza.

Vi dicevo questo perché stranamente Cassirer, come accennavamo ieri, sostiene che le relazioni di indeterminazione hanno a che fare soltanto col primo strato enunciativo da lui individuato, cioè con gli enunciati di misura. E questa connotazione è certo plausibile, giacché, rispetto alla sua sistematizzazione, è chiaro che le relazioni non possano essere enunciati di legge, poiché non esprimono alcuna connessione di fenomeni determinati, ma d'altra parte mi sembra evidente che esse non pertengano soltanto alla misurazione. A me sembra che questa interpretazione di Cassirer avesse anzitutto lo scopo di dimostrare che tali relazioni non inficiavano per nulla il principio causale criticamente rifondato, e perciò ne si doveva in qualche modo limitare la portata; solo che, lo ribadisco, in realtà non ce ne sarebbe bisogno, poiché se il principio causale vale ora come il principio della legalità della natura in generale, le relazioni di indeterminazione ne rappresentano un complemento, poiché dicono a quale prezzo poi questa legalità si dà, il che vuol dire che rende questa stessa legalità in qualche modo più forte, poiché adesso essa si è resa trasparente i suoi propri limiti. E visto che Cassirer questo lo riconosce, sembra comunque strano dire che ci si trovi qui solo nel campo degli enunciati di misura.

Ad ogni buon conto, fatta notare questa debolezza dell'esegesi cassireriana, tutto sommato giustificabile anche per via del fatto che Cassirer scrive tra il 1936 e il 1937, ossia ancora quando la meccanica quantistica è molto giovane, quando tutta una serie di interpretazioni e sviluppi ermeneutici propri ai fondatori della teoria non sono ancora avvenuti, rimane fermo che anche in questo caso, come nella relatività, la mossa cassireriana abbia una potenza filosofica davvero notevole. Difatti, nel prosieguo di questa storia esegetica della meccanica quantistica, e per la verità forse già all'inizio, le relazioni di indeterminazione erano state interpretate come una distinzione di fondo fra due tipi di spiegazioni, ora dichiarati appunto distinti, benché complementari, vale a dire quello causale e quello spazio-temporale. Se si è nell'uno, si deve prescindere dall'altro; ed in questo senso la legge di causalità poteva in effetti ancora essere ritenuta come genericamente non valida. Ma se invero, appunto, il «*Kausalsatz*» è il principio della legalità della natura in generale, allora non si vede come esso non debba condizionare e fungere da presupposto anche per la forma spazio-temporale della spiegazione, poiché naturalmente anche in questo – è del tutto ovvio – la mia spiegazione dovrà rispondere al criterio della legalità. Così, lo capirete, anche questo secondo ordine esplicativo è causale dal punto di vista trascendentale.

Altra importantissima conseguenza delle relazioni era stata dichiarata sempre da Heisenberg nella sua memoria del 1927, e poi ribadita in più contesti, in particolare in quello forse che è il suo

libro divulgativo piú noto, *Fisica e filosofia*. Stante la nuova situazione di fondo della fisica, si deve assolutamente concludere che dietro i fenomeni fisici non ha piú senso riferirsi a delle cose in sé che in qualche modo produrrebbero questi stessi fenomeni; e la fisica è fenomenologica soprattutto in questo senso, poiché diventa una teoria dell'apparenza pura, ossia poiché, come già in Kant, lo abbiamo visto, non si interroga piú su cosa c'è dietro il manifestarsi dell'ente – essa nomina piuttosto la manifestatività in quanto tale, o quantomeno cerca di farlo. Rispetto a tutto ciò, si intende anche come Heisenberg e la sua versione della meccanica quantistica possano rappresentare una realizzazione diretta dell'ideale epistemologico cassireriano, giacché Heisenberg dichiara in modo limpido questa fine dell'egemonia del *Ding* nell'ambito dell'edificio fisico, e proprio a cominciare dal suo articolo sull'indeterminazione, ossia dall'intero della stessa pratica fisica. Solo che poi Cassirer fa la presente annotazione commentando un passo di Eddington:

Il parallelo qui tracciato può in effetti essere utilizzato per illustrare la situazione gnoseologica problematica alla quale ha condotto lo sviluppo della moderna fisica atomica. Nessun «indeterminista», mi sembra, ancorché così radicale, sarebbe pronto ad introdurre, nel sistema della conoscenza fisica, una pura «valuta cartacea». Gli enunciati della fisica potranno possedere un carattere puramente simbolico, ma per la totalità di questi simboli si dovrà, infine, richiedere sempre una qualche connessione alla «realtà», un qualche *fundamentum in re*. Senza il soddisfacimento di questa pretesa circa il valore di verità della fisica, il suo «credito» logico andrebbe perduto una volta per tutte. Se si vuole giustificare il carattere scientifico della fisica teorica, non si può trattare pertanto di rinunciare alla «copertura» per i suoi concetti e giudizi in generale; ma la domanda può soltanto declinarsi nel senso di quale sia la posizione in cui dobbiamo cercarli<sup>131</sup>.

A quest'altezza però v'invito a leggere non tanto una falsificazione della posizione fin ora tenuta, quanto una sua giusta problematizzazione. Il fisico certo sa che la sua forma di conoscenza muove dal superamento della cosa, ma è in ogni momento consegnato all'eterno dilemma che questa rappresenta, perché egli ha comunque gli occhi aperti sulla natura, scissione quasi psicotica di cui Heisenberg rende perfettamente conto alla fine dei suoi anni, quando dice che la verità è verità matematica ma un mondo continua ad accadere al di là di questa matematica; perciò in realtà l'errore della ipostatizzazione dell'esperienza in una sua forma sostanziale è sempre dietro l'angolo, ed è l'effetto collaterale della necessaria tensione che il *λόγος* deve sempre avere sui fenomeni. Per la verità questo passaggio sta ad indicare anche che il problema della *cosa* non può essere risolto in quest'ambito meramente epistemologico, ma naturalmente in questa sede non possiamo avventurarci oltre in modo determinato; ve lo dico però affinché lo teniate presente: se vi sembrerà sempre di sentire irrisolto questo problema nella lettura epistemologica di Cassirer, ecco, questo è del tutto naturale, poiché in effetti questo problema infine non può essere sbrogliato e non è stato immunizzato qui.

Torniamo pertanto al punto di vista piú strettamente epistemico. Finora abbiamo in un qualche modo enunciato la concezione critica della causalità in modo apodittico, ovverosia in fondo non enunciando in modo preciso quale fosse il passaggio che permettesse di pensare la causalità in questo modo. Facciamo pertanto il solito passo indietro e proviamo a cercare questo scavallamento.

Nella meccanica di Heisenberg, ad ogni grandezza classica corrisponde una matrice, e la connessione stretta fra queste esprime poi il contesto empirico, cioè nomina, diciamo così, il comportamento dei fenomeni: un procedimento, come si intuisce, del tutto simile a quello classico, ma in realtà anche molto diverso, giacché ora il carattere dell'indicizzazione algebrica dell'ente fisico è del tutto peculiare. Tutto sommato, in meccanica classica abbiamo a che fare ancora con numeri, direi, in carne ed ossa, ossia rappresentazioni univoche e determinate della quantità – per quanto naturalmente poi tale numero vada a comporre soltanto uno dei momenti definitivi del vettore, e per quanto assume forme di rappresentazione sempre piú complesse ed astratte –; in meccanica quantistica, invece, si usano appunto le matrici per dire le quantità fisiche. Ebbene, tenete presente che prima di Heisenberg, Born, Jordan ecc., le matrici erano considerate una questione di matematica pura, vale a dire si riteneva che esse non potevano avere applicazione fisica, salvo qualche rarissima

<sup>131</sup> *DI*, GW, Bd. 19, pp. 144-145.

eccezione. Questo perché forse anzitutto il collegamento fra il numero che è la matrice e l'oggetto simbolizzato con esso non è più così diretto come per lo scalare o il vettore: la matrice è in effetti, in primissima definizione, una rappresentazione tabulare, cioè appunto una generalizzazione statistica della scrittura matematica. In questo caso il rapporto fra il numero determinato e l'oggetto ad esso sotteso non è appunto più *univoco*, ma sottostà già a certe condizioni di ordine probabilistico. Del resto però la stessa struttura della matrice suggerisce la rivoluzione copernicana in atto nella fisica, in quanto a quest'altezza è evidente che la conversione alla concezione statistica significa anche e conseguentemente un ampliamento del potere epistemico della matematica. Le matrici sono sì rappresentazioni statistiche, ma allo stesso tempo, proprio in quanto tali, anche rappresentazioni generalissime dei più disparati oggetti matematici: slegandosi completamente dall'individuazione del già determinato, si elevano ad uno sguardo teorico di rango superiore, che permette di abbracciare la molteplicità realmente secondo una regola, ossia concedono al *λόγος* davvero la facoltà di vedere questa regola come materiale esclusivamente dianoetico, non sostanziale, funzionale ecc., e soprattutto come la regola più universale possibile.

Dal punto di vista generale, allora, la meccanica quantistica non vuole desistere da una spiegazione fisica della natura nel senso dell'iniziale progetto dinamico, ed anzi vuole realizzarlo nella consapevolezza dei suoi limiti: il vincolo di quella traduzione della grandezza in matrice vuole salvare esattamente il presupposto teoretico di base della scienza, anzi vuole addirittura migliorarlo, ma vuole specificare al contempo in massimo grado le condizioni a patto delle quali questo ideale può essere perseguito. In termini pratici, Heisenberg soggiunge che in meccanica quantistica ha senso parlare di una grandezza soltanto se si specifica l'esperimento attraverso il quale si vuole determinarla: se cioè, come si voleva, è possibile allacciare una certa grandezza fisica alla nuova impostazione sistematica. Come si può appurare, qui il circolo fra ragione ed esperienza non è affatto contestato, e men che meno divenuto problematico, bensì esclusivamente sussunto entro nuove e più cogenti condizioni: il logico è certo qualcosa d'indipendente dalla sensibilità, e che questa sensibilità in certo modo prepara; ciò nondimeno, la sensibilità è in grado di comunicare al logico la necessità di un riassetto: è il comportamento delle particelle a suggerire al fisico di scrivere le matrici. Vedete a quest'altezza perché la meccanica quantistica è di per sé maggiormente fedele al trascendentale che non la relatività: lo abbiamo visto, io ho certo il formalismo iniziale matematico su cui mi baso per tutte le mie deduzioni, ma se poi vedo che il semplice fatto di illuminare una particella per studiarne la traiettoria in realtà fa collassare questo stesso concetto, allora io devo, confortato da quest'esperienza, dichiarare la non legittimità di questo concetto. Per questo se si imposta la questione nel senso di un primato assoluto del matematico si andrebbe incontro ad opposizioni dogmatiche infine irresolubili; citavamo Einstein e l'EPR, ve lo ricordo, proprio a tal proposito, ossia per far vedere che laddove la distruzione delle barriere fra dialettica e matematica è portata al suo compimento estremo, fino allo scavalco della dialettica da parte della matematica, in realtà per il filosofo critico si propone lo stesso tipo di dilemma e di questione che vide Kant contrapposto ai dogmatici o il filosofo platonico ai sofisti, con la notevole differenza, peraltro, che ora l'avversario è invero anche più pericoloso, perché ha dalla sua il potere oggettivante e quella forma di certezza e verità che solo la matematica può dare. In questo senso, il nuovo dogmatico ed il nuovo sofista è ben più scaltro che in passato, giacché si è egli stesso esercitato, a lungo e con risultati della massima fecondità, anche più a lungo e più produttivamente del filosofo, nella palestra dell'ἐπιστήμη.

Per tornare entro i limiti più specificamente epistemologici del nostro problema, possiamo ancora sottolineare la continuità fra fisica classica e fisica indeterminista tenendo ben presente quale poi sia stato il progetto effettivo perseguito dal fisico quantistico: una teoria del campo unificato, da ottenersi con l'indicazione e la mappatura generale delle costanti universali della natura. Se un tale progetto si fosse in effetti rivelato come perseguibile, allora davvero la natura si sarebbe potuta dimostrare, senza più residui, come legge. In un saggio del 1959, *Die Quantentheorie und die Struktur der Materie*, Heisenberg sostiene:

Deve risultare, però, ancora una terza costante di natura universale. Questo consegue semplicemente, dice il fisico, da ragioni dimensionali. Le costanti universali determinano il criterio di misura della natura, ci conferiscono le caratteristiche grandezze a cui si possano ricondurre le altre grandezze in natura. Si ha bisogno tuttavia di almeno tre unità fondamentali per un principio perfetto di tali unità. Si può riconoscere questo fatto, nel modo più semplice, dalle usuali convenzioni sulle unità di misura, come per esempio l'uso del sistema c-g-s (centrimetro-grammo-secondo) da parte del fisico. Una unità della lunghezza, una del tempo ed una della massa sono insieme sufficienti per costituire un sistema conchiuso. Si ha bisogno di almeno tre unità fondamentali. [...] Ma con la velocità della luce ed il quanto d'azione planckiano possediamo soltanto due di queste unità. Deve essere data una terza, e soltanto una teoria che contenga una tale terza unità potrebbe possibilmente condurre alla determinazione delle masse e delle altre proprietà delle particelle elementari<sup>132</sup>.

Per quanto un tale progetto dovette poi essere rettificato dalla fisica, e per quanto esso rimanga impreciso quando interpreta e denomina la «costante» come «grandezza», pur tuttavia afferma e dipinge un quadro del tutto appropriato della situazione: in ciò le previsioni di Cassirer sono del tutto comprovate. L'indeterminismo conduce ad una determinabilità totale della natura, esattamente perché esplicita quali siano i limiti di tale determinabilità; a tal proposito, si parla addirittura di un «determinismo quantistico»: «Le relazioni di indeterminazione rinunziano tanto poco all'ipotesi di leggi naturali rigorose, che esse piuttosto vogliono fornire un'indicazione di come debbano essere raggiunte e formulate queste leggi, per soddisfare le condizioni della nostra conoscenza dell'esperienza»<sup>133</sup>. E però già nell'indeterminazione la causalità non è obliterata.

Alla fine della sua memoria, Heisenberg dichiarava che del principio causale non era erronea la conseguenza, bensì la premessa – come peraltro già ampiamente paventato –: rispetto al rapporto di filogenesi diretta e rigorosa fra presente e futuro, a far saltare il tutto non è un ingranaggio difettoso del meccanismo, ma ciò che invero si trova alla base di esso. Per il formalismo quantistico, non si può mai assumere il dato presente come incontestabile: esso è invece già il risultato di un nesso complicato mediato da una serie di interazioni tecnico-teoriche che dal nuovo punto di vista non possono più essere eliminate. Se si vuole determinare con la maggiore precisione possibile la posizione di un elettrone, bisognerà investirlo con un fascio luminoso di lunghezza d'onda ridotta, ma ciò invero ingenererà un effetto noto come effetto Compton, e l'elettrone sarà sbalzato dalla sua traiettoria, dal suo *essere* originario, in quanto sarà modificata irrimediabilmente la sua quantità di moto. Come acclarato, la determinazione del *presente* è, per conseguenza, del tutto problematica. Ma in questo, sostiene ancora Cassirer, Heisenberg sta contestando soltanto una particolare versione del principio di causalità: quella appunto metafisico-classica, dogmatica ecc., che parte dalla relazione di due elementi presenti che si tratta poi di collegare tramite la rappresentazione nel tempo – una concezione che come capite si basa sul presupposto tacito che i due eventi considerati nella relazione possano darsi come effettivamente ed assolutamente presenti. Se si passa invece al punto di vista critico riformato, si dovrà osservare che le relazioni d'indeterminazione non cadono molto lontano dall'albero su cui sono cresciute, posto che quello sia effettivamente l'albero, e che quindi esprimono lo stesso ideale epistemico che soggiace alla fisica classica, per quanto riveduto e corretto. In un saggio del 1930, *Kausalgesetz und Quantenmechanik*, Heisenberg scrive: «Se Kant ha mostrato che il presupposto, per una scienza oggettiva della natura, sia il postulato causale, allora ad esso si deve opporre che proprio una fisica “oggettiva” nel senso di una separazione netta del mondo in soggetto ed oggetto non è più possibile. Mentre prima la descrizione spazio-temporale era possibile anche per un oggetto isolato, ora essa è connessa all'azione reciproca fra l'oggetto e l'osservatore, o i suoi strumenti; l'oggetto isolato non ha più, in linea di principio, proprietà descrivibili. La moderna fisica atomica non si occupa quindi dell'essenza e della struttura degli atomi, bensì dei processi che noi percepiamo nell'osservare l'atomo; il peso pende qui sempre sul concetto del “processo os-

<sup>132</sup> Il saggio è incluso in *Physik und Philosophie*, HGW, Abt. C, Bd. II, p. 156.

<sup>133</sup> *DI*, GW, Bd. 19, p. 147. Pauli scrive: «La fisica si trova in vantaggio particolare rispetto alle altre scienze, come per esempio la psicologia o la storia, in quanto essa è largamente indipendente dai valori del sentimento umano, ha a che fare con oggetti *misurabili* quantitativamente, ed è quindi accessibile a un'esatta formulazione matematica. A queste caratteristiche la fisica moderna non ha apportato alcuna modifica» (W. PAULI, *Aufsätze und Vorträge...*, tr. it. cit., p. 62).

servativo". Il processo osservativo non può più essere qui oggettivato facilmente, e del suo risultato non può essere fatto in modo immediato oggetto reale. [...] Come risultato della discussione, vorrei ricapitolare come segue: in primo luogo, la formulazione classica del principio causale si è dimostrata vuota ed inapplicabile fisicamente. Che tuttavia un parziale determinismo permanga anche nella fisica atomica, lo si può formulare in questo modo: "Se in un tempo un sistema è noto in tutte le componenti della determinazione, allora si danno anche, in ogni altro istante successivo, nel sistema, esperimenti il cui risultato può essere previsto con precisione". Se un tale comportamento deve essere denominato come causale oppure no mi sembra una questione priva di interesse. Piuttosto dobbiamo rallegrarci del fatto che la natura ci ha insegnato qualcosa di nuovo attraverso i fenomeni atomici nella domanda sui principi fondamentali della scienza della natura»<sup>134</sup>. Vedete che quindi da un lato la meccanica quantistica dice in modo eminente che l'ἔπιστήμη non parla più delle cose, poiché le particelle subatomiche si possono dire solamente nel contesto dell'interazione oggetto-misura-strumento-osservatore, e però che comunque esiste un determinismo quantistico, in particolare relativo al fatto che io una storia di una sola fra le variabili coniugate posso comunque ancora ottenerla. Le relazioni d'indeterminazione si svolgono peraltro ancora in ottemperanza al principio di conservazione dell'energia ed al principio di Planck. Questi principi erano già stati dichiarati da Cassirer come causali nel senso trascendentale del termine, ovvero come espressione della legalità della natura e dell'esperienza in generale. A tal riguardo, nemmeno l'indeterminazione fuoriesce da quest'ipotesi: se lo facesse, l'intera scienza fisica ne risulterebbe distrutta. Il principio, pertanto, non annichilisce la causalità in quanto tale, ma ne corregge *soltanto* la «formula», che noi possiamo azzardare, alla luce dell'analisi cassireriana, come segue: *è possibile costruire una dipendenza legale fra due eventi soltanto al netto della considerazione che non per tutti i tipi di eventi è in realtà pensabile una tale dipendenza in senso assolutamente determinato; sussiste quindi una limitazione di principio prevista proprio dall'indeterminazione. Sulla scorta di questa base che il principio rappresenta, è tuttavia paradossalmente possibile costruire un'oggettività ancora più fondata, giacché io ho ora a disposizione il limite primo empirico oltre il quale il mio intelletto non può operare*. Perciò in realtà, vi renderete conto, io ho qui realizzato ed avverato la prospettiva kantiana dall'interno del sapere fisico stesso, in quanto è la stessa scienza fisica che ora impone rigorosamente un limite, una demarcazione reale ed interna rispetto alla coerenza del suo sapere: in ambito microscopico, se io volessi determinare contemporaneamente posizione e quantità di moto di una particella, energia e tempo e così via, starei infatti ricadendo nel dogmatismo, ossia nell'illecita pretesa di estendere i canoni del sapere meccanico ad un'esperienza che dimostra di non poter rispondere alla stessa condizionatezza di quella forma del sapere.

**§ 15. Le premesse della filosofia delle forme simboliche: il significato del termine «Zeichen». Lo «Zeichen» vuole essere una risposta alla questione del nesso ontologico fondamentale in quanto prova a nominare direttamente il rapporto fra pensiero ed essere dal punto di vista della partecipazione. La destinazione etica dell'idealismo**

In questa ultima lezione che conclude i miei interventi vorrei fare una deviazione rispetto a quanto già seminato: mi sono infatti reso conto che se davvero voglio tentare di condurvi al cospetto della questione dell'etica con cui termina *Determinismus und Indeterminismus*, per non lasciare sottaciuto questo enorme problema della storia dell'idealismo filosofico così come esso è affrontato qui da Cassirer, diviene necessario un *excursus* sulla filosofia delle forme simboliche, in quanto non è possibile prescindere proprio dal concetto di forma simbolica per avere una comprensione esauritiva della questione. Vedremo in effetti che la domanda relativa allo statuto dell'etica come forma simbolica è a questo punto vincolante per il destino stesso dell'idealismo, e per le decisioni ultime che vengono prese in questa epoca della storia della verità. Naturalmente per il breve tempo che ci è rimasto non possiamo ricostruire minuziosamente come abbiamo provato a fare in altri casi la gene-

<sup>134</sup> HGW, Abt. C, Bd. I, p. 39.

alogia di questo concetto, ma vorrei quantomeno tentare di mostrarvi come il concetto di «forma simbolica» compaia nell'opera cassireriana quando si tratta di prendere una decisione finale circa il problema della *cosa* e quindi dell'ontologia in generale, ossia di quel problema con cui pure abbiamo visto avere a che fare sin dall'inizio l'epistemologia cassireriana. E spero che almeno questo fino ad ora sia stato chiaro: separare l'analisi dell'epistemologia cassireriana dalla questione ontologica da cui in realtà sorge, in quanto questa epistemologia è la questione del trascendentale, sarebbe circostanza della più gravosa incidenza sulla profondità stessa dell'intelligenza delle soluzioni cassireriane, ed in particolare giustappunto del suo senso più generale. Vedremo che in particolare appunto il concetto di «forma simbolica» traduce l'impostazione di Cassirer riguardo alla concezione del trascendentale, e d'altra parte come la radicalizzi, fino a imporre un rivolgimento dello stesso ambito del sapere, che ora non risulta più incentrato sulla preminenza della ragione scientifica, bensì vuole cercare di afferrare una gerarchia delle forme dell'oggettivazione in genere, oltretutto vuole studiare il modo in cui di volta in volta si dà il nesso fra il principio ideale ed il principio invece ontico, oggettivo ecc. In questo senso, la filosofia delle forme simboliche è anzitutto una teoria dei diversi livelli che il nesso ontologico fondamentale può assumere. Prima però di avventurarci su questa strada, via che come vi dicevo sarà possibile dissodare solo a grandissime linee, diciamo le ultime cose che ci restano in rispetto alle considerazioni svolte in questi due giorni sulla meccanica quantistica.

Rispetto alla filiazione classica, Cassirer fa notare un'altra importante conseguenza che deriverebbe già dalla traduzione del problema nei termini della logica ordinaria, e che conferma quanto dicevamo in generale ieri sul fatto che l'indeterminazione non contesta tanto la forma della relazione causale, quanto la legittimità dell'incasellamento dei singoli termini; se si intende, difatti, il principio causale come del tipo: «*Se x, allora y*», emerge anzitutto una considerazione come lampante. Tenete presente che inoltre questo approccio, rispetto a tutte le logiche quantistiche sorte sul terreno di questa nuova fisica, rimane più fedele alla lettera di questa teoria, giacché abbiamo visto che i suoi stessi padri fondatori continuarono a pensare come imprescindibile il ruolo del linguaggio classico, sia nella formulazione dello stato delle condizioni iniziali che poi della comunicazione del risultato finale – peraltro, dappprincipio, dato che è esattamente lo stato presente a non poter essere determinato con certezza, il linguaggio classico, nella sua ambiguità, necessaria alla fisiologia dell'umano ed ai suoi scopi (essenzialmente appunto volti alla comunicazione ed alla veicolazione dei pensieri ad altri esseri umani ancor prima che a dire le cose), è del tutto appropriato a svolgere questa funzione. Cassirer fa notare dunque che se  $x$  è falsa, questo non vuol dire che  $y$  sarà per forza di cose anch'essa falsa; Aristotele dice: «Per un verso, da premesse vere non è possibile dedurre una conclusione falsa, e per un altro verso, è possibile dedurre una conclusione vera da premesse false. In quest'ultimo caso, tuttavia, non si dice perché la conclusione sia vera, ma semplicemente che è vera»<sup>135</sup>. Se dunque nel primo momento sottentra un'indeterminazione, l'enunciato causale rimane comunque formulabile nella sua verità, anche se al prezzo di dover rinunciare a chiarire il «perché» di questa verità: vedete che in effetti qui la meccanica quantistica col suo principio fiammante per eccellenza assieme a quello di complementarità di Bohr, risulta essere un avveramento, la fase ultima ed in qualche modo terminale del sapere fisico, non un suo rovesciamento. Dal punto di vista fisico, inoltre, questo per Cassirer significa che il problema e l'indicazione veramente insita nell'indeterminazione non riguarda la contestazione della forma della legalità causale come tale, quanto piuttosto il metodo dell'incasellamento dei poli della relazione; occorre in particolare sempre verificare se tali termini siano effettivamente misurabili o meno, se soddisfano le condizioni di possibilità richieste dal formalismo quantistico. In poche parole,  $x$  deve essere una variabile effettivamente misurabile, suscettibile di una certa indeterminazione, e soltanto a patto di questo è possibile parlare poi di causalità; e questo condizionamento è tradotto in termini statistici, motivo per cui la probabilità diventa indispensabile alla definizione dell'oggettività fisica. In conclusione, il far valere il principio di causalità come postulato della legalità della natura in generale è operazione che

<sup>135</sup> ARISTOTELE, *Analyt. priora*, II, 2.

può essere compiuta ed è portata a termine integrando questo principio col postulato di osservabilità inteso in senso vincolante: io posso comunque costruire un'oggettività rigorosa, solo che questa oggettività ha ora un limite ben preciso, che è espresso ed incastonato nell'osservazione. Perciò io coll'indeterminazione so per esempio che non posso descrivere pacificamente certe variabili coniu-gate insieme, ma proprio su ciò in realtà io ho trovato una garanzia alla mia oggettività, perché ho trovato proprio quelle situazioni in cui l'oggettività è al limite, in un limite che io non posso oltre-passare, altrimenti divento un fisico dogmatico. Così Cassirer chiosa:

In questo senso, anche Heisenberg ha posto un «principio causale della meccanica quantistica», il quale afferma che, se in un qualche tempo vengono misurate certe grandezze fisiche così esattamente come possibile in linea di principio, anche in ogni altro tempo vi sono grandezze il cui valore può essere calcolato esattamente, perciò per le quali il risultato di una misurazione può venir predetto in modo preciso. Per mezzo di ciò, la determinazione è ristabilita; ma essa vale soltanto per ciò che nella meccanica quantistica si chiama «caso puro», per quelle misurazioni che non sono più suscettibili, secondo i principi di fondo quantoteorici, di alcun incremento dell'esattezza della misurazione<sup>136</sup>.

Sicché qui vediamo che il presupposto che rende il principio di causalità il principio della legalità della natura in generale è costituito e reso possibile dall'integrazione di questo principio col postulato di osservabilità.

D'altra parte, è ovvio che la situazione rispetto alla fisica classica non sia immutata; e questo in particolare per quanto riguarda l'assetto ontologico dell'ἐπιστήμη stessa. Se infatti la natura legale della meccanica quantistica rimane di principio simile a quella classica, essa dice però qualcosa di nuovo dal punto di vista del problema della realtà: essa è la conferma ultima e non più contestabile che l'ente fisico non è affatto il questo presente. Dietro alle apparenze fenomeniche, io non nomino più quegli uno determinati a cui, nella metafisica classica, allacciavo la definizione dell'ente, per cui infine era ente ciò che poteva essere detto come uno. La meccanica quantistica non dice mai infatti questo legame, poiché il suo ambito ontico è fatto di pure potenze funzionali, che dipendono da un lato dalle leggi matematiche e dall'altro dalle misurazioni:

Il concetto di legge viene ora *preordinato* al concetto di oggetto, mentre esso, in precedenza, gli era posposto e subordinato. [...] Noi non *possediamo* più un essere in sé sussistente, assolutamente determinato, a partire dal quale desumiamo direttamente le leggi ed al quale possiamo «farle aderire» come suoi attributi. Ciò che in realtà costituisce il contenuto del nostro sapere empirico è piuttosto l'insieme delle osservazioni che compendiamo in determinati ordini e che, in conformità a questi ordini, possiamo rappresentare attraverso concetti teorici di legge. Fin dove si spinge il dominio di questi concetti, là si spinge anche il nostro sapere oggettivo. C'è «oggettività» o «realtà» oggettiva perché ed in quanto c'è legalità – non viceversa. [...] Questo essere ci ha pertanto di certo rimesso la sua fissità definitiva; esso è per così dire incluso nel processo fisico della conoscenza e si può pensare soltanto ancora come il limite al quale questo processo tende, che però esso non raggiunge mai completamente. Esso è divenuto, da un determinato assolutamente, un determinabile senza fine<sup>137</sup>.

Vedete perciò come l'ideale ontologico quantistico si allinei in fondo placidamente all'ideale epistemico della funzione, perché quel determinabile senza fine è appunto l'*essere* detto dalla funzione, che si oggettiva solamente quando poi si scende dalla forma generale della funzione stessa allo studio particolare delle variabili. In questo senso, l'ente determinato io lo incontro soltanto come un momento particolare di quel λόγος primario che è la funzione. Ed è inoltre del tutto significativo che questa intelligenza della questione emerga sul terreno che ancora in coda alle forme simboliche Cassirer dichiarava come ultimo baluardo sostanziale della conoscenza fisica, ossia l'atomismo: per la nuova fisica, l'atomo non è affatto un ultimo brandello di materiale ontico che si dice come uno, bensì di nuovo qualcosa che è pensato anzitutto in senso simbolico, funzionale ecc.

A questo punto sarebbe tuttavia emerso un circolo, giacché per «*provare*» la verità della conoscenza, siamo stati costretti a ricorrere a quei mezzi la cui validità e legittimità avremmo inteso fondare sulla scorta della verità di questa. In poche parole, il pensiero può riflettere su stesso soltan-

<sup>136</sup> *DI*, GW, Bd. 19, p. 154.

<sup>137</sup> *GW*, Bd. 19, p. 159.

to osservandosi già all'opera, come se cioè fosse condannato a rimanere sempre un passo indietro rispetto alle sue prime e cruciali posizioni. Eppure qui non c'è altra soluzione, se non riferirsi a quest'ipoteca del fatto che il sapere comincia con autoriflessione, e cioè che nella conoscenza dell'essere e della realtà sia espressa questa condizionatezza, che ha naturalmente la forma di un circolo: «Ed il vantaggio gnoseologico più importante delle relazioni di indeterminazione consiste forse nel fatto che esse, in quanto hanno richiamato con enfasi l'attenzione sul circolo, ci hanno insegnato a “batterlo con cura”»<sup>138</sup>.

Veniamo ora ad un ultimo momento importante, prima di provare a seguire quella curiosa conclusione che è propria di *Determinismus und Indeterminismus*: si tratta della discussione sullo statuto del *principium individuationis* della teoria dei quanti. Posto che questa nuova meccanica, come visto, contesti la rigida continuità della meccanica classica ed affermi il principio pitagorico del numero discreto, che decreti la fine del regno delle cose e dell'oggetto sensibile come tema del sapere fisico, che ne è veramente infine di quell'uno che l'ontologia classica aveva da sempre additato dietro l'ente come fondamento di questa stessa entità? Noi non possiamo qui naturalmente fare una storia dell'ontologia per spiegare per filo e per segno questa coimplicazione, ma possiamo di certo far notare come essa fosse invero già contestata in seno al *leitmotiv* dell'epistemologia cassireriana: in fondo, la concezione sostanziale della *Begriffsbildung* non vuole che rappresentare questa connessione di ente ed uno, ossia precisamente il fatto che l'oggetto del sapere debba essere una cosa determinata, un qualche uno; sicché contestare questa declinazione sostanziale, ora viene da sé, vuol dire anche opporsi a questa fondamentale equazione uno=ente. Ed in effetti la meccanica quantistica questo lo mostra direttamente: il suo oggetto non è mai rigorosamente un uno, ma sempre tutt'al più un *due*, qualche cosa che è duplice nella sua stessa essenza, in quanto è sempre una possibilità selezionabile dal complesso onda-particella – lo stesso oggetto può essere onda o particella, e quindi non solo non è mai rigorosamente un questo, ma nemmeno un *uno*. D'altra parte, questa l'ultima nota prima di proseguire nel nostro affondo fisico finale, è anche vero che la contestazione della continuità non vuol dire e non comporta una semplice messa al bando di quella regolarità espressa proprio dalla continuità: anzi, il numero discreto anche qui sottentra in luogo di ciò che lo precede per ereditarne e svolgerne *meglio* la funzione, giacché dal nuovo punto di vista si dimostra come la coordinazione empirico-legale sia appunto più stabile proprio in questo modo. E badate, non è un caso: la fisica classica aveva costruito il suo ideale epistemico su una riconfigurazione della concezione dello spazio, che essa appunto aveva essenzialmente inteso come spazio continuo; essa aveva letto la richiesta di presentificazione dell'ente, proveniente dall'ontologia classica, esattamente in termini spaziali, termini che però aveva adeguato alle pretese anti-cosali del nuovo sapere scientifico. Il che vuol dire che in effetti, nella meccanica classica, l'ente viene stabilizzato oggettivamente attraverso la determinazione relativa di rapporti spaziali – la pura μεταβολή, lo ricorderete. Ma quando la fisica, se teniamo a mente quella citazione di Heisenberg sulla costruzione di una teoria del campo unificato come teoria delle tre costanti universali della natura, e se teniamo presente che la meccanica quantistica mappa il continuo spaziale attraverso la sua divisione in celle topologiche della grandezza del quanto d'azione, allora, perdonate il gioco di parole, scorgeremo appunto una continuità di intenti, una continuità funzionale in tutto questo. Insomma, anche il sistema dei numeri discreti quantistici è in realtà volto a determinare il divenire inteso nella sua concezione puramente matematica ed onnicomprensiva, onnitotalizzante; anche la meccanica quantistica, come vi dicevo, vuole essere una teoria del tutto. Muoviamo a questo punto da qui.

Nel gettare le basi della sua propria ontologia, ammesso che si possa dir così, la meccanica quantistica prende le mosse da una considerazione sullo statuto degli enunciati statistici, per i quali essa rivendica infine una rigidità addirittura superiore a quella che prevedeva la meccanica classica per i suoi enunciati rigidamente causali:

Difatti, gli enunciati statistici sono anzi enunciati in sé *rigorosi*, che però, anziché a casi singoli, rimandano a «collettività» e che forniscono una determinazione soltanto per queste collettività, non per un elemento particolare che

<sup>138</sup> *DI*, *GW*, Bd. 19, p. 165.

estrapoliamo da esse. Se la meccanica quantistica ci insegna che la possibilità di determinazione non si estende oltre queste collettività, allora ci manca ogni appiglio per imporre ancora oltre di esse l'«essere» di una particella isolata<sup>139</sup>.

In relazione a ciò, al già menzionato legame della formulazione del problema dinamico con l'impostazione della metafisica della sostanza, va detto e sottolineato nuovamente come, nonostante questo, già nella meccanica classica si esprima una tendenza del tutto nuova, contraria ed estranea al motivo della sostanza. Già effetti la singolarità di questa, il punto materiale, è *sui generis*, ossia non è più l'individualità bella e buona di un ente: dietro al punto materiale c'è una stratificata opera di oggettivazione logico-fisica, che è illecito schiacciare ingenuamente sul lato della sensibilità.

Col punto materiale entra direttamente in ballo il rapporto fra «tutto» e «parte» ed infine, cosa per noi a quest'altezza essenziale, proprio fra «uno» ed «ente». In meccanica quantistica, si trova confermato, ma in più immediatamente posto, dal punto di vista dell'esperienza fisica, e con assoluta evidenza empirica, che il tutto non è semplicemente la somma delle parti: per dirla in poche parole, non sono le parti, non è la somma delle parti a costituire il significato complessivo del tutto, ma è solo dal tutto che poi si può determinare realmente il significato delle parti, che quindi di per sé non hanno un significato specifico – vi consiglio di leggere qui ontologicamente per «tutto» *λόγος* e per «parti» *fenomeni*. La verità di un sistema composto da *due* elettroni, per fare un esempio immediato, non sussiste prima dell'interazione di queste due particelle, le quali dunque hanno *un* essere solo in quanto sono mediate appunto in questo tutto che è la loro relazione; prese di per sé, esse non sono suscettibili di alcuna oggettivazione, nemmeno nel senso in cui si possa procedere a partire da una conoscenza dei singoli stati a loro inerenti. Ne consegue che l'unificazione di un ente, che per la metafisica e l'ontologia classiche esprime in linea di massima una tautologia, giacché lo stesso è dire *uno* ed *ente*, diventa un processo molto più complesso, suscettibile di variazioni notevoli a seconda del punto di vista dal quale si intende allacciare il nesso:

Le cose singole non si delimitano qui l'una rispetto all'altra così facilmente come nell'intuizione sensibile e spaziale; occorrono piuttosto considerazioni teoriche sempre più complicate per accertare cosa si debba considerare realmente come un individuo, che cosa si debba contare come «*uno*»<sup>140</sup>.

Sotto questo riguardo, per la meccanica quantistica, l'*uno* è soltanto il *terminus ad quem* della questione, non il *terminus a quo*; ed invero lo è anche l'ente: in un certo senso la correlazione fra uno ed ente può anche essere salvata, ma essa è ritenuta un dato secondario rispetto al sollevamento di un problema sistematico generale, che prescinde in prima battuta dalla conoscenza delle cose. O meglio: per salvare il valore e la portata del nesso uno-ente si deve prescindere dall'assegnare un primato incontestabile ad uno dei poli della relazione. Per tale motivo, quindi, la meccanica quantistica reca in sé anzitutto un problema di ordine ontologico, pertinente alla cosa ed all'individuazione dell'ente piuttosto che al principio di causalità, che nel suo senso trascendentale essa addirittura contribuisce a rinterzare.

Dal punto di vista classico, l'individuazione della cosa non può apparire così tanto problematica se si riesce a scomporla ed a determinare con precisione le sue «proprietà». La sicurezza di questo metodo, finisce addirittura per dare alla ragione l'impressione della cosa, intesa nel senso della sua «*Wirklichkeit*». A sua volta, questa «*Wirklichkeit*» diviene «*Existenz*» qualora la determinazione completa della cosa, ossia l'esaustione della sua scomposizione predicativa, risulti allacciata in modo consistente allo spazio ed al tempo<sup>141</sup>. Ancora Einstein, in ultima analisi, alla meccanica quantistica vuole opporre questo: che la teoria funzioni, vuol dire che essa riesce a toccare in più punti una realtà oggettiva indipendente dal pensiero, e questo lo può fare appunto solo tenendo distinti rigorosamente il logico-ideale e l'empirico, l'ontico; paradossalmente, peraltro, proprio in Einstein che abbiamo visto essere stato il campione dell'ipermatematicismo in fisica. Ma andare ad accertare se una determinata cosa possessa una certa proprietà espressa da un certo predicato *x*,

<sup>139</sup> *DI*, *GW*, Bd. 19, p. 222.

<sup>140</sup> *DI*, *GW*, Bd. 19, pp. 224-225.

<sup>141</sup> Per questi passaggi si veda pure P. NATORP, *Die logischen Grundlagen...*, cit., pp. 341 e sgg.

vuol dire, in tutto questo, essere stati in possesso di una capacità lineare, immediata di estrapolazione della cosa dal contesto fenomenico in cui essa pure si dà. Ed è questo quello che viene meno in meccanica quantistica:

Difatti adesso non possiamo più definire l'esistenza come un qualcosa di perfettamente e generalmente determinato. Lo «stato» di un sistema fisico non mostra più, per esprimerci nel linguaggio della teoria dei quanti, la stessa forma della connessione spazio temporale che esso possedeva nella meccanica classica. In questa i singoli elementi dell'essere si potevano isolare l'uno rispetto all'altro; ciascun essere particolare era collegato in un dato istante ad un punto del tutto determinato dello spazio e «ineriva» esclusivamente ad esso. La meccanica quantistica ci chiede, per contro, di abbandonare questa concezione. Noi dobbiamo, nel senso della meccanica ondulatoria, pensare una particella distribuita in ogni momento su tutto lo spazio; dobbiamo ascrivere alla sua massa ed alla sua carica una specie di «onnipresenza». [...] Con ciò decade la possibilità di assegnare all'elettrone una posizione singola ed esattamente circoscritta all'interno dello spazio intuitivo<sup>142</sup>.

L'oggetto quantistico non è insomma né *ente* né *uno*, ma la possibilità e la promessa che una tale entificazione ed una tale unificazione siano possibili, probabili in una certa misura. Col che questo oggetto è divenuto pura *potentia*, «onnipresenza» che si distacca di gran lunga dalla declinazione sostanzialistica della metafisica:

Che cosa sia la «cosa», in senso assoluto, al di fuori delle circostanze realizzabili dell'osservazione nelle diverse serie di esperimenti, su questo noi non otteniamo perciò più alcuna risposta. [...] La meccanica quantistica non conduce quindi, come la meccanica classica, a fissare la posizione di un singolo punto materiale in un istante dato; essa indica soltanto la probabilità, per il complesso degli elettroni, che gli elementi di questa totalità si trovino, ad un tempo determinato, in una certa posizione<sup>143</sup>.

Questa situazione è espressione del ed al contempo incide sul significato delle leggi di natura. A questo proposito, diventa anche molto pericoloso riferire ai nuovi principi quantistici fondamentali questo attributo, giacché esse non vogliono essere leggi in questo senso classico:

Seppure si caratterizzino le relazioni di indeterminazione come *leggi di natura*, questa espressione è appena calzante in riguardo metodico. Heisenberg, nella sua rappresentazione de *I principi fisici della teoria dei quanti*, è partito dal fatto che noi «postuliamo come leggi di natura» i limiti inferiori di esattezza per la nostra conoscenza contemporanea di diverse variabili, e che facciamo di questo postulato il punto di partenza della critica dei concetti quantoteorici. Ma le relazioni di indeterminazione non possono essere caratterizzate come leggi di natura nel senso usuale della parola; difatti, tali leggi riguardano cose e processi fisici, mentre le relazioni di indeterminazione rimandano a misurazioni, cioè a determinate forme della *conoscenza della natura*. Non sono enunciati categorici sul reale oggettivo, bensì enunciati modali sul possibile empirico, sul fisicamente constatabile. Non presuppongono, per conseguenza, un determinato oggetto, per quindi stabilire che esso non sia mai pienamente accessibile alla nostra conoscenza, bensì contengono una nuova fissazione sui *concetti di oggetto*, che noi possiamo foggiare con buon diritto, in quanto ci atteniamo rigorosamente nei limiti dell'osservabile<sup>144</sup>.

Questo passo, letto da un punto di vista rigorosamente trascendentale, significa che, a partire dalla meccanica quantistica, il sistema critico non ha più bisogno di pensare ad un *Ding an sich* nemmeno come al concetto sommamente limitante dell'esperienza, in quanto ha pienamente disciolto il paradigma aletico dell'*adaequatio* – in fin dei conti ancora in una certa misura sottentrato nello statuto della critica – nel tema del nesso ontologico e della formazione oggettiva. Cassirer lo dice chiaramente: la differenza aristotelica fra *πρότερον τῆ φύσει* e *πρότερον πρὸς ἡμᾶς*, fra l'«*an sich*» ed il «*für uns*» perde completamente ogni ragion d'essere. Così in questo senso il nesso è veramente il *prius*, in quanto letto a partire dal *λόγος*:

La specie della *determinazione* prescrive all'«essere» che noi possiamo accludere alle cose di natura [*das Naturding*] i suoi limiti, ma non è l'essere in sé determinato che pone una volta per tutte alla conoscenza limiti fissi e che rimane ad essa, secondo la sua entità assoluta, impenetrabile<sup>145</sup>.

<sup>142</sup> *DI*, *GW*, Bd. 19, pp. 227-228.

<sup>143</sup> *DI*, *GW*, Bd. 19, pp. 229-231.

<sup>144</sup> *DI*, *GW*, Bd. 19, p. 232.

<sup>145</sup> *DI*, *GW*, Bd. 19, pp. 232-233.

Le relazioni di indeterminazione porterebbero ed esprimerebbero affatto il significato *simbolico* della fisica: dapprima, difatti, esse riguardano soltanto l'istituzione di questo piú o meno complesso sistema segnico, e l'operare in esso rimane del tutto indipendente, in questo primo momento, dalla verifica empirica degli enunciati che è possibile asserire a partire da tale sistema. In certo qual modo, dunque, l'essere è sempre un'*aggiunta*, un'appendice al *discorso*. E qui il metodo *ipotesico* trionfa: «Noi impostiamo i concetti cosicché essi descrivano le apparenze nel modo piú completo ed unitario possibile, che attraverso di essi i fenomeni vengano “salvati”»<sup>146</sup>. Proprio perché salvino i fenomeni i concetti non possono mai costituire la «copia» di un oggetto fisico, bensí sempre la concentrazione di un'unità relativa, pronta a disciogliersi per poter accogliere, nella sua trasformazione, nuove rivelazioni fenomeniche. La meccanica quantistica è pertanto del tutto in linea con l'ideale funzionale e trascendentale del sapere; anzi, ne è l'espressione piú ampia e profonda, piú consapevole rispetto ai limiti entro cui essa sola può darsi. Essa parte con una ipotesi matematica di fondo, con la statuizione di un linguaggio che permetta di controllare l'esperienza stessa, il suo contesto di verificabilità e la sua ripetizione, persino poi arriva a postulare la preminenza di un *λόγος* in generale rispetto a quello eminentemente fisico, ossia ammette chiaramente che l'osservatore quantistico prima di essere un osservatore dotato di una certa abilità in fisica sia un osservatore reale che muove secondo gli *a priori* dell'esperienza reale, ma d'altra parte si affida interamente al contesto empirico, cioè effettivamente riconosce il potere di veto che poi i fenomeni possono avere sulla verità del sapere matematico. Questo, lo ripeto, se si rimane però all'interno della meccanica quantistica vera e propria, cosa che dal punto di vista cassireriano è, giacché cronologicamente Cassirer non ha a che fare con la fisica delle particelle elementari, che curiosamente prende piede proprio negli anni di *Determinismus und Indeterminismus*. Ad ogni modo, capite che la meccanica quantistica si trova cosí all'interno del trascendentale, lo dice persino dal punto di vista del sapere fisico; insomma, sembrerebbe qui quasi che sia la fisica stessa a confermare la teoria della linea platonica e la revisione cassireriana della relatività, e che in piú lasci in eredità una cruciale correzione del rapporto uno-ente, rapporto per il quale fornirebbe invero addirittura una nuova soluzione, sempre che questo linguaggio sia ammissibile in filosofia. Capirete dunque perché la meccanica quantistica possa poi costituire il trampolino finale di lancio per un ordine problematico che abbiamo visto interessare il destino stesso dell'idealismo sin dall'impostazione di Platone: ossia l'identificazione del puro noetico con l'ambito dell'etica.

Siamo dunque finalmente giunti a quest'ultima sezione del libro di Cassirer, per la quale, come vi dicevo, tenteremo una preliminare definizione del concetto di forma simbolica, giacché in realtà la domanda principale da porsi per interpretare al meglio questa parte del testo è proprio quella relatività alla possibilità di trattare l'etica come «forma simbolica». Domanda la cui risposta è cruciale, poiché, come vi anticipavo, il concetto di forma simbolica anzitutto traduce questa idea che la vera questione dell'*ἐπιστήμη* sia da declinarsi anzitutto come una teoria dei diversi gradi della formazione oggettiva, ossia come una dialettica delle diverse forme entro cui si relazionano un principio logico-ideale e il principio empirico cui esso è rivolto. Capite dunque anche in che senso tutte queste questioni sono legate a strettissimo filo proprio alla domanda sul nesso ontologico fondamentale.

Per ottenere una definizione generale di forma simbolica, dati anche i limiti che dobbiamo imporci, non ci soffermeremo su *Philosophie der symbolischen Formen*, ma prenderemo le mosse, tralasciando anche il lavoro coevo al testo che citeremo vertente sull'interpretazione della fisica di Goethe, da uno scritto composto verosimilmente nel biennio 1921-22, pubblicato poi nel 1923: *Der Begriff der symbolischen Form im Aufbau der Geisteswissenschaften*. Anzitutto: perché ora il problema principale viene declinato nei termini di una «*Geisteswissenschaft*» e non della classica teoria della conoscenza come conoscenza scientifica? La risposta a questa domanda viene data da Cassirer fra le righe del libro su Einstein, cioè al culmine della parabola epistemologica: lí viene prospettata in maniera diretta la necessità di far saltare il primato della forma della conoscenza scientifica per

<sup>146</sup> *DI*, GW, Bd. 19, p. 235.

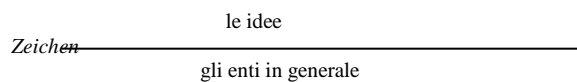
andare invece ad abbracciare quello che è invero il punto di vista autentico dal quale si deve capire ed interpretare il fenomeno della conoscenza scientifica, che in quanto tale è soltanto una fra le possibili forme di oggettivazione del sapere in generale. In poche parole, nel libro sulla relatività comincia ad emergere prepotentemente quest'idea che la scienza sia soltanto una particolare forma di attuazione del nesso ontologico, e che invero questo nesso abbia invece un valore più generale rispetto a come esso si trova in atto nella forma scientifica. Capite che in questo senso l'evoluzione verso le forme simboliche non contesterebbe l'ontologia in quanto tale, ma anzi ne confermerebbe e ne fonderebbe ancor più profondamente la primarietà – questo posto che s'intenda l'ontologia come teoria del nesso ontologico e non come teoria metafisica della sostanza. Si potrebbe dunque preliminarmente sostenere che l'esigenza di affacciarsi nel campo delle scienze dello spirito discenda da ciò: d'ora in avanti, dovranno trovare esplicitamente posto, nel sistema della filosofia, le diverse forme di oggettivazione, nel cui novero le forme in apparenza soggettive non devono essere estromesse di principio, poiché anch'esse posseggono in realtà un certo grado di oggettività, in quest'accezione dell'oggettivazione; esse stesse sono cioè una misura dell'oggettivazione. Dunque si passa alle scienze dello spirito anzitutto per ottemperare all'obbligo di pensare una filosofia sistemica che non si limiti soltanto ad essere una teoria del *Faktum* scientifico, ma che in qualche modo emerga come l'erede designata di quel sollevamento cui Platone aveva dovuto condurre la teoria delle idee pensandola come κοινωμία τῶν γενῶν.

L'analogia alla teoria delle idee platonica è evidente già muovendo dalle prime posizioni dell'analisi cassireriana. Il dichiarato ideale di una sistemica delle forme simboliche deve avere, come in Platone, un *Grund* che valga e che si prospetti come uno stabile fondamento alla loro dialettica. Il primo passo per risolvere le difficoltà derivanti dalla concezione platonica di questo fondamento, sono volte allo scardinare la trascendenza in cui è posta l'idea del bene: ora il vero compito sarà quello di salvare il valore fondativo di questo *Ursprung* medesimo, e tuttavia scongiurare il pericolo di ogni duplicazione della sostanza cui uno ἐπέχειναι continua in qualche modo a rimandare. Per conseguenza, la «vita dello spirito» non può disciogliersi meramente nella sua cadenza cronologica, ma devo trovare un fondamento stabile che tuttavia non si erga come un mondo dietro il mondo, e che non trasmuti di per sé direttamente in una dimensione superiore (dell'etica); per il momento, in queste prime premesse dell'analisi, Cassirer non dà un nome a questo «*Bleibendes*», ma è essenziale che appunto sembri qui che l'etica in prima istanza non possa andare a colmare quell'ἐπέχειναι.

Il problema di una «*sistemica generale delle forme simboliche*» non cancella dunque di per sé il lavoro epistemologico, ed anzi lo presuppone; essa impara a riconoscere nell'epistemologia la prestazione più autotrasparente del pensiero anti-sostanziale. Se non si connette, difatti, la forma simbolica al concetto di funzione, allora non si può avere alcuna chiara intellesione della forma simbolica medesima. Lo spirituale stesso non sorge e non si definisce rispetto all'«oggetto», ma esso è appunto anzitutto una funzione; e, come nell'epistemologia, l'interpretazione del concetto come funzione pone immediatamente il problema di un sistema delle funzioni, così come, nella dottrina platonica, l'idea aveva dovuto recare con sé al contempo appunto l'esigenza dell'analisi di una «comunanza dei generi», del modo in cui le idee stesse sono e si relazionano le une alle altre.

Scendendo poi nel problema determinato della definizione di forma simbolica, Cassirer muove da una definizione preliminare del «simbolico», che, come vedremo, intende nominare esattamente la prestazione peculiare della filosofia cassireriana riguardo all'idealismo, ossia quello che già vi dicevo essere la correzione cruciale di Cassirer. Nel rapporto fra cose e idee, e nell'invenzione, diciamo così, dell'idea come οὐσία separata rispetto alle cose stesse, se si nomina il nesso che comunque deve essere posto fra idee e cose perché appunto le idee siano un passo necessario, dal punto di vista di uno dei due corni del nesso, allora non si giungerà mai in realtà a scongiurare del tutto il pericolo di una opposizione radicale fra l'idea e la cosa; soltanto se si nomina direttamente la partecipazione, problema posto appunto immediatamente nella scoperta dell'autoidentità ed indipendenza dell'ideale, si può giungere ad una corretta espressione dei termini della questione. E questo nominare la questione del rapporto fra idee e cose dal punto di vista im-

mediato della partecipazione assume il nome di *simbolico*: «Si può intendere il concetto del simbolico in modo che esso venga compreso sotto una del tutto determinata *direzione* della concezione e della formazione, la quale, come tale, ha di fronte a sé un non meno determinata *direzione contraria*»<sup>147</sup> – vi faccio peraltro notare che questa è ancora la soluzione di Eraclito rispetto a quella doppia direzione, in giù ed in su, che in realtà è «un'unica e medesima via». Ma questa definizione del simbolico non è di per sé bastevole, giacché essa può gettare luce limitatamente sul fatto che, per esempio, all'interno della forma linguistica vi siano differenti possibilità di determinazione del significato – «metaforico» o «letterale». Per arrivare alla forma simbolica vera e propria, bisogna compiere un passo ulteriore, che conduca ad un terreno più generale. Si tratta dell'integrazione del concetto del simbolico col motivo fondamentale dell'«espressione simbolica», ovvero sia dell'«espressione di uno “spirituale” tramite “segni” e “immagini” sensibili»<sup>148</sup>; non si tratta cioè di capire in che modo il simbolo si comporti all'interno di una singola forma, ma come in ciascuna di queste forme si esprima e si possa vedere in opera «il carattere universale della formazione simbolica»<sup>149</sup>, ossia appunto di come in un segno sensibile, p. e. una parola scritta su un foglio di carta, sia immediatamente apposto il rimando alla dimensione eidetica del suo significato. Si tratta ovviamente come vedete di una forma molto complicata di partecipazione, poiché ora in effetti la soluzione del rapporto idea-cosa, ideale-sensibile, comporta una sostituzione in realtà della cosa stessa col segno che materialmente rimanda al significato: e vi renderete conto, naturalmente, della differenza che può passare nel pensare l'allacciamento fra essere e pensiero considerando che adesso il materiale ontico non è più considerato alla stregua della cosa, e bensì è già pensato come un segno, come, per ritornare al caso della parola, a quella collazione di lettere che lette insieme danno appunto la parola. Ma vi renderete anche conto che questa è invero un'esigenza del tutto esposta dal tema di fondo della filosofia della scienza di Cassirer, poiché in effetti il lavoro già da sempre in atto del *λόγος* mi impedisce persino di nominare la cosa in quanto tale; e perciò qui coerentemente appare un segno, lo «*Zeichen*», in relazione al quale, peraltro, ve lo rammento, Cassirer esprime una preferenza, non dichiarata esplicitamente, ma affermata nei fatti, rispetto a quel più ideale «*Symbol*», fatto a mio avviso volto proprio a sottolineare questo nuovo ruolo del segno materiale come punto immediato e chiave di volta a partire dal quale costruire e comprendere il nesso fondamentale fra essere e pensiero:



Ed a questo punto cade la prima definizione approfondita di «forma simbolica»:

Sotto una «forma simbolica» deve essere compresa ogni energia dello spirito attraverso la quale un contenuto di significato si connette ad un segno sensibile concreto e a questo segno viene intrinsecamente attribuito. In questo senso, il linguaggio, il mondo mitico-religioso e l'arte ci si presentano ciascuno come una particolare forma simbolica. Difatti, in tutte quante, si mostra il fenomeno fondamentale del fatto che la nostra coscienza non si accontenta con ciò di recepire l'impressione dell'esterno, bensì connette e penetra ogni impressione con una libera attività dell'espressione. Un mondo di segni e immagini autopoietici-autocreati (*Eine Welt selbstgeschaffener Zeichen und Bilder...*) si contrappone a ciò che noi chiamiamo l'oggettiva realtà delle cose, e si afferma contro di essa in indipendente pienezza ed originaria forza<sup>150</sup>.

Col che vedete che la «forma simbolica» dice espressamente quello che noi abbiamo trovato nella forma epistemica ed epistemologica trascendentale, e tenta di dirlo con una radicalità ancora maggiore, poiché invero prova a correggere la limitatezza di quel punto di vista; certo naturalmente

<sup>147</sup> GW, Bd. 16, p. 78.

<sup>148</sup> *Ibidem*.

<sup>149</sup> *Ibidem*.

<sup>150</sup> *Ivi*, p. 79.

qui succederà una nuova rivoluzione copernicana, giacché la conoscenza stessa si dimostrerà soltanto come una stazione determinata della fenomenologia dello spirito, così come soltanto nell'ottica del *Geist* il problema della *cosa* viene definitivamente risolto, giacché la cosa stessa è dimostrata essere una possibilità del *λόγος* quando questo stesso *λόγος*, nell'avventura della rappresentazione, si rende conto che proprio quando accede a questa facoltà fondamentale in realtà ha esperito la fondamentale divisione del mondo in soggetto ed oggetto (capirte, per inciso, perché devo scrivere sulla meccanica quantistica, dato che abbiamo visto Heisenberg contestare esattamente questo peculiare passaggio su cui si credeva s'impennasse l'ideale stesso dell'oggettività scientifica), e soltanto qui nasce la cosa come invariante del rappresentato, ossia giustappunto come una facoltà del *λόγος*; di più, il *λόγος* medesimo non è a sua volta che una determinata tappa del *Geist*, che nasce in particolare quando, dopo la fase dell'espressione mitica, che non riconosce ancora una distinzione fra *λόγος* e *ὄν*, e che quindi, diciamo così, prende tutto ciò che la circonda come se fosse un tutto indifferenziato – uno degli esempi preferiti di Cassirer, in *Philosophie der symbolischen Formen*, è quello che afferma dell'identità fra l'attore-danzatore che impersona la divinità nelle cerimonie religiose-tribali ed appunto la divinità stessa, per cui in queste comunità non sarebbe ancora presente letteralmente il concetto di rappresentazione, giacché il ballerino *sarebbe* il dio stesso –, sorge per lo spirito la necessità della comunicazione intersoggettiva, e quindi presuppone peraltro una teoria rudimentale del significato.

Svolta ed impostato, quantomeno nelle sue premesse, il discorso sul concetto di «forma simbolica», rivolgiamoci ora alla nostra domanda essenziale, ossia allo statuto dell'etica e a cosa ne è nell'ottica cassireriana.

Dicevamo della domanda essenziale: l'etica è una forma simbolica oppure no? Capirete quanto sia importante questa domanda, se la forma simbolica nominava la soluzione al problema ontologico proposta dal trascendentale, se inoltre, in qualche modo, questo concetto rappresentava una novità assoluta nella storia della metafisica, e se soprattutto in prima istanza, rispetto al passo che abbiamo letto prima, essa non compariva, ed in effetti manca nella sistematica delle forme simboliche.

Che la relatività e la meccanica quantistica abbiano incarnato da vicino, pur in modo e con esiti, come visto, anche molto differenti, quell'ideale di abbattimento delle frontiere fra *διάνοια* e *νόησις*, può essere evinto anche dall'uso illegittimo dei presupposti di queste teorie al di là del contesto fisico-empirico in cui esse si erano affermate. La transfunzionalizzazione dell'indeterminismo, in particolare, da un punto di vista kantiano non poteva apparire se non come una perversione estrema dell'edificio trascendentale e dell'idealismo stesso, giacché appunto finiva per contestare quel primato della pura *νόησις*, adattandola, per l'appunto, alle fondamenta del discorso fisico. Ora, secondo Cassirer, ma in verità anche secondo Heisenberg, questo uso dell'indeterminazione è un uso del tutto cieco, poiché disconosce completamente il fatto che una forma dell'oggettività e di rispondenza al nesso causale non si dà soltanto nella scienza e nel sapere epistemico, ma anche in realtà in tutte le altre forme dell'oggettivazione, cioè in tutte le altre forme simboliche. Per esempio, nel secondo volume di *Philosophie der symbolischen Formen*, Cassirer fa presente come anche la forma mitica, ossia questa prima tappa della fenomenologia dello spirito, abbia una forma della legalità che è rigidamente causale, per quanto ovviamente a quest'altezza essa non sia prettamente sovrapponibile alla causalità scientifica.

Questa impostazione di fondo è volta da subito a sgomberare il campo dal pericolo equivoco che l'indeterminismo quantistico diventi un indeterminismo della libertà in campo etico, cioè noetico: in realtà anche da questo punto di vista noi osserveremo una legalità dell'azione etica, ossia una certa forma dell'oggettivazione anche nel campo della libertà. Per cui vedete che qui l'etica è una forma simbolica, giacché le si riconosce appunto una forma dell'oggettivazione, e dunque naturalmente un livello della legalità, che per quanto non è assimilabile a quello fisico, è pur tuttavia presente. Ora però il problema è che se la filosofia trascendentale è ancora idealismo, questa concezione della forma simbolica, che vale in qualche modo per ogni forma dell'oggettivazione in generale, assume per l'etica uno statuto del tutto peculiare, poiché questa nuova forma della legalità si fregia

di un titolo che la scienza in realtà non poteva vantare: abbiamo visto che, in effetti, siccome il fisico deve comunque guardare ai fenomeni, pur stante il fatto che il linguaggio attraverso cui parla della natura è ottenuto e vige del tutto indipendentemente da essa, in realtà proprio dal problema di questo allacciamento reale non riuscirà mai a liberarsi, perché tenderà comunque di afferrare i fenomeni, ossia di muoversi all'interno della natura ecc; dunque per lui l'errore della sostanza, come dicevamo ieri, è sempre dietro l'angolo. Diversa è invece la situazione per l'etica, perché qui la costituzione della legalità si erge tutta sul lato speculativo – nel senso che pertiene al pensiero, cioè nel senso in cui questa legalità è *gedanklich* –, e quindi è detta puramente nel senso di un'autonomia appunto del pensiero: come se il pensiero stesso potesse essere autonomo soltanto quando fosse riuscito a penetrare nel regno dei fini, o comunque nell'ambito della dimensione morale. E questo, appunto, è del tutto in linea con la storia dell'idealismo: Platone stesso, nel *Fedone*, aveva distinto fra due tipi di causa<sup>151</sup>, una di tipo eminentemente fisico, sensibile, e l'altra invece di una sfera trascendente la sensibilità, che poi andava a costituire appunto il presupposto per rinvenire la fondamentale natura del concetto etico: e questo in un certo senso preannuncia quel primato della ragion pratica diagnosticato da Kant, in quanto soltanto nel concetto etico-morale si riconosce la piena liberazione della sensibilità; e quindi capirete che in realtà anche l'epistemologia cassireriana, come epopea della dimostrazione del primato della funzione e della funzionalità della sostanza, possa invero compiere il proprio presupposto sempre e soltanto, in senso rigoroso, nell'etica. Chi agisce eticamente, difatti, nel senso dell'idealismo, è chi ha guardato prima alle idee ed opera conformemente alle idee; ed infatti anche in Kant, in senso ottimale, io devo agire in conformità ad una massima della ragione, peraltro cercando di renderla come una legge universale, ossia appunto facendone una questione scientifico-oggettiva! Faccio insomma lo scienziato della morale. Così Cassirer scrive: «Agire liberamente non significa agire alla cieca o indeterminatamente, quanto piuttosto agire in conformità ad una determinazione che stia in accordo con l'essenza della nostra ragione»<sup>152</sup>. O ancora: «Né in Platone, né in Spinoza e nemmeno in Kant si trova un tale tentativo. Per tutti loro libertà significa non tanto indeterminatezza quanto piuttosto una certa forma della *determinabilità*»<sup>153</sup>.

Questa lettura ha chiaramente per presupposto quella distinzione kantiana fra «mondo sensibile» e «mondo intelligibile», poiché chiaramente l'azione morale ha un effetto nel mondo sensibile, cioè effettivamente io compio l'azione morale nella realtà, però in realtà la sua vera essenza non risiede in questo fenomeno che essa diventa, ma si cela nel noumeno che sta dietro questa realtà. Di nuovo: capite perché qui l'ideale puro viene raggiunto dal lato dell'etica.

In tutto questo, l'etica filosofica ha il compito precipuo non tanto di insegnare la morale, bensì, in quanto è essa stessa un'analisi del meccanismo legale sotteso alla formulazione del giudizio etico, il *fondamento* della morale. In un certo senso, anche qui deve essere dunque fondato e giustificato un certo allacciamento del principio logico con un contenuto effettivo, solo che a quest'altezza questa connessione è del tutto peculiare, poiché, come appurato, il materiale ontico, nell'ambito dell'etica, sottentra soltanto molto indirettamente, ed anzi essa stessa si porrebbe come una sorta di teoria del sapere puro. Così la scelta, la libera scelta compiuta da una personalità morale in ambito etico, non può essere quella che l'osservatore vede compiuta da parte dell'elettrone nello sbalzare dalla sua traiettoria iniziale, e men che meno la strutturazione del dominio oggettivo quantistico potrà dipendere da una scelta libera dell'osservatore nel senso in cui questo stesso osservatore sceglie liberamente nell'ambito delle decisioni morali.

Ricapitolando: l'etica è una forma simbolica perché rientra anch'essa nel sistema spirituale della *Kultur*. La libertà è anch'essa determinabile, rispondente cioè ad una forma legale. Da questo punto di vista, l'etica è una forma autonoma dell'oggettivazione, distinta per esempio dalla fisica: i metodi di queste non possono essere allora semplicemente fusi, ma debbono invece essere integrati per ottenere un'approssimazione quanto più fedele possibile alla totalità dell'essere che è ora il *Geist*. D'altra parte, in questa sistemica, l'aggiunta dell'etica sembra essere in parte destabilizzan-

<sup>151</sup> PLATONE, *Phaed.*, 98c e sgg.

<sup>152</sup> *DI*, *GW*, Bd. 19, p. 241.

<sup>153</sup> *DI*, *GW*, Bd. 19, p. 242.

te, giacché viene in qualche modo salvato il fatto che essa sia invero il territorio dell'ideale assolutamente puro, ossia svincolato in tutto e per tutto dal mondo dei fenomeni, cui pure il logico-matematico doveva infine commisurarsi per adempiere al suo compito essenziale, salvare i fenomeni. Quantomeno in *Determinismus und Indeterminismus*, quest'ambiguità non può essere, a nostro avviso, obliterata, per quanto il motivo delle forme simboliche ci sembri comunque naturalmente operante.

Infine, va segnalato che il libro si conclude con una chiosa circa il valore eccezionale della meccanica quantistica rispetto ad una filosofia delle forme simboliche. Secondo Cassirer, in effetti, essa mostrerebbe già al suo interno la particolare dinamica della molteplicità delle forme di oggettivazione, in quanto in effetti uno stesso ente può essere descritto sotto un duplice punto di vista fondamentale, senza che da nessuna delle due parti sia possibile individuare una verità assoluta, sostanziale. E dunque: «Se già nella considerazione della natura è esatta una tale “sovrapposizione” di aspetti eterogenei, allora diventa tanto più chiaramente concepibile che noi la ritroviamo e rinveniamo confermata non appena oltrepassiamo il suo ambito problematico, non appena cerchiamo di ottenere il concetto completo di “realtà”, il quale si fonda sulla cooperazione di tutte le funzioni dello spirito ed è raggiungibile soltanto attraverso la sua complessità»<sup>154</sup>. Quanto qui costituisce il punto cruciale, dunque, è che la scienza, nella meccanica quantistica, si dimostra in grado in qualche modo di simbolizzare la sistematica spirituale, di riprodurre, fedelmente, anche se naturalmente su scala ridotta, la fenomenologia. E, come se ciò non bastasse, se questo può essere ritenuto in fondo un fatto esteriore, v'è da porre mente al fatto che è in realtà il meccanismo dell'oggettivazione dello spirito ad essere concepito sotto la forma matematica: uno spirito come sostanza assoluta non è conoscibile, ma restano tematizzabili soltanto le strutturazioni funzionali che ad esso fanno capo, ossia gli addensamenti oggettivi fra lo spirito stesso e ciò che viene di volta in volta tematizzato come suo oggetto rispetto al modo in cui quest'oggettivazione effettivamente avviene.

Questo ci dovrebbe spingere a porci un'ulteriore domanda, dovuta allo statuto ed a quella *Beschaffenheit* proto-matematica del  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$  che è ora è sottentrata e riconfermata nella dialettica spirituale: quindi se da un lato il primato della conoscenza scientifica nella sistematica delle forme dell'oggettivazione è certo contestato, e deve essere contestato per giungere all'intelligenza finale del sistema, pur tuttavia è in un altro e più primordiale senso che vale la natura matematica della ragione e dello spirito, che sia cioè anzitutto un momento matematica non elaborato a dare vita poi a tutte quelle forme complesse del ragionamento matematico cui noi ci siamo avvicinati. Cassirer, per esempio, in *Die Philosophie der symbolischen*, arguiva di come lo stesso riconoscimento, nella storia, dello spirito, del tu, sottendesse alla capacità dell'io di contare un altro da sé, cioè un *du*, uno *zwei*, un *tu* ed un *due*, che non a caso secondo Cassirer, in tantissime lingue, deriverebbero dalla stessa radice. E soltanto su questo poi comincerebbe l'avventura del linguaggio, ossia la costruzione di quel presupposto intersoggettivo della comunicazione, che abbiamo accennato essere in realtà il primo impulso alla sua formazione.

Di tutta questa parte finale si doveva rendere conto soltanto attraverso un'evocazione suggestiva, poiché naturalmente tali tematiche non possono essere esaurite all'interno di questo corso.

---

<sup>154</sup> *DI*, GW, Bd. 19, p. 255.



