

SANDRO PETRUCCIOLI

Introduzione

Nel presentare gli Atti del V° Congresso Nazionale di Storia della fisica, che si tenne a Roma nell'autunno del 1984, forse l'atteggiamento più corretto e più prudente sarebbe quello implicitamente suggerito da una massima di Robert Merton, uno dei pionieri della storia della scienza del Novecento. « Come nella vita politica — diceva Merton — quando in un'assemblea si accendono le dispute, in generale la cosa finisce lì e per quel giorno non si fa altro, così nel sapere, quando ci sono molte discussioni, c'è spesso scarsa ricerca ».

In questi ultimi anni — e questo volume ne è un documento prezioso — nella storia della fisica italiana si è fatta molta ricerca e « si è discusso poco ». O meglio, è stata superata la fase, sempre un po' disordinata e molto spesso segnata da ingenuità filosofiche, in cui una disciplina agli esordi tenta di identificare i precursori, di affinare le metodologie e di precisare gli obiettivi generali. Sembra davvero che la storia della fisica sia uscita finalmente dalla « stagione assembleare » e sia avviata verso un ulteriore consolidamento culturale e istituzionale. Per questo, risulterebbe del tutto fuori luogo e perfino sterile se da parte nostra si cogliesse questa occasione per riaprire antiche ferite metodologiche. Sicuramente questo sarebbe il risultato se ci proponessimo, magari con il nobile intento di meglio orientare il lettore, di operare una classificazione dei vari contributi sulla base di quegli schemi — sempre più sterili e approssimativi — di cui si sono serviti gli epistemologi per etichettare (talvolta per pilotare) le diverse tendenze della storiografia della scienza.

Oggi, lo storico della scienza — cerca, con sempre maggiore convinzione e autorevolezza, di interpretare il proprio ruolo in spazi culturali più ampi e impegnativi di quelli ipotizzati e consentiti in tempi recenti, quando molti consideravano le sue ricerche un'appendice ai testi di filosofia della scienza. Sarebbe però un errore gravissimo se si interpretasse la massima di Merton come un invito per lo storico a disertare sistematicamente le sedi dove si approfondiscono le implicazioni della teoria causale del riferimento o si discute sull'utilità storiografica del concetto di « paradigma » di Thomas Kuhn o di « programma di ricerca » di Imre Lakatos.

Da noi, in verità, c'è chi è andato anche oltre e ha creduto di poter sfruttare il momento di « crisi » della nuova filosofia della scienza, o l'insofferenza diffusa tra gli storici per le pretese delle cosiddette filosofie normative, per farsi

portatore di una sorta di qualunquismo metodologico. Notificato il divorzio dalla filosofia e dichiarata la singolarità della storia della fisica all'interno della tradizione della storiografia della scienza, in quanto disciplina di esclusiva competenza di studiosi di formazione scientifica, ne è scaturita una tesi metodologica a dir poco bizzarra. Lo storico può ricavare i propri strumenti di indagine, specie se i suoi interessi sono rivolti alle vicende degli ultimi due secoli, solo dalla prassi concreta e consolidata della ricerca scientifica; di conseguenza, la sua formazione potrebbe avvenire solo con un tirocinio di un certo numero di anni effettuato in un laboratorio di fisica dello stato solido o passato a risolvere sofisticati problemi di teoria delle stringhe.

Simili « suggerimenti » non sarebbero degni di molta considerazione se non rappresentassero altrettanti tentativi per aggirare problemi e sottovalutare interrogativi, quasi sempre legittimi, sollevati dall'avvento di un fenomeno nuovo e dirimpante nella cultura del nostro paese: l'affermazione di nuclei consistenti di studiosi di storia delle singole discipline specialistiche all'interno dei tradizionali settori della ricerca scientifica.

Di fronte a questo fenomeno gli scienziati hanno reagito, di volta in volta, con interesse e curiosità, ma anche con fastidio e scetticismo. Gli uni e gli altri hanno registrato la crescita del livello di professionalizzazione della nuova disciplina e hanno assistito all'avvio di collaborazioni e al moltiplicarsi di momenti di confronto tra studiosi italiani e scuole straniere di ben più collaudate e solide tradizioni. Ciò ha, senza dubbio, contribuito a stemperare antiche diffidenze probabilmente alimentate anche, in un clima culturale di per sé non certo favorevole, da quegli scienziati che anni addietro usarono la storia della scienza come terreno privilegiato per illustrare le loro concezioni ideologiche o politiche sul rapporto scienza-società.

Ma le domande di fondo restano, e a noi spetta il compito di fornire risposte chiare e convincenti, anche se ciò comporterà di necessità l'avvio di una riflessione impegnativa sul significato culturale e sull'apporto conoscitivo della storia della fisica. Altrimenti potremmo anche assistere tra qualche anno, quando si saranno affievoliti anche gli entusiasmi dei più giovani, al compiersi di una parabola e all'archiviazione di questa « esperienza » tra i molti programmi di ricerca degeneranti che accompagnano da sempre la crescita del sapere, o, peggio ancora, tra le mode culturali sterili ed effimere.

Certo l'aver dimostrato, in un arco di tempo relativamente breve e spesso non potendo contare su tutti gli strumenti necessari, che le nostre unità di ricerca sono in grado di produrre risultati di rilevante valore culturale e storiografico, che spesso trovano accoglienza sulle più prestigiose riviste internazionali, è un risultato da non sottovalutare. Commetteremmo però un gravissimo errore se non tenessimo del dovuto conto che la storia della fisica è cresciuta negli ultimi anni soprattutto grazie a un'aggregazione del tutto casuale, e per motivazioni personali spesso divergenti, degli studiosi che oggi vi si dedicano; e che solo in rarissimi casi essi vi sono giunti dopo un « regolare » periodo di formazione, istituzionalmente riconosciuto, e con un serio bagaglio di conoscenze

epistemologiche e metodologiche. Proprio per questo, sembrano maturi i tempi, e sono disponibili tutti gli elementi di conoscenza, perché l'intera comunità scientifica di cui siamo parte, i nostri dipartimenti, assumano un atteggiamento esplicito e univoco circa le prospettive di questo settore di ricerca, decidendo di assegnare (o meno) ad essa un solido assetto istituzionale, e di dedicare (o meno) ad essa le risorse per un ulteriore sviluppo.

Ma ha davvero un qualche fondamento culturale, oppure una qualche legittimità scientifica e conoscitiva, la richiesta che la comunità degli scienziati decida di coltivare un settore di ricerca impegnato nel « mettere ordine » nelle vicende temporali che accompagnano la sua crescita, e di destinare ad essa parte delle sue risorse materiali e intellettuali? O non è piuttosto molto più saggio affidare questo compito alla comunità degli storici e dei filosofi, magari stabilendo nuovi accordi di collaborazione e assicurando ad essa l'assistenza necessaria per superare spinosi ostacoli di carattere tecnico?

A leggere le riflessioni contenute in un recente articolo di Gerald Holton dovremmo, almeno per ora, concludere che la prima domanda ammette inevitabilmente un secco no e la seconda può al più rientrare tra i problemi di scarso interesse sui quali non vale forse neppure la pena soffermarsi. Sembra infatti che gli « interlocutori » in questione abbiano nel frattempo subito profonde modificazioni, senza che questo abbia contribuito a creare un possibile terreno di confronto comune.

Da una parte, un numero crescente di discepoli della « disciplina iniziata da George Sarton », nel campo della fisica, sono oggi più interessati ai dibattiti tra Bohr e Heisenberg sul significato dei numeri quantici semiinteri, che alle polemiche fiorite nel Settecento attorno alle *Queries* di Newton. Dall'altra, è ampiamente diffusa tra i fisici la convinzione che gli eccezionali progressi compiuti dalla loro disciplina non siano stati « né illuminati né deviati dai dibattiti epistemologici che tanta importanza hanno avuto nel passato ». La fisica, cioè, è come se avesse finito per perdere la sua memoria storica e fosse giunta alla conclusione che « a proposito del paradosso di Einstein, Podolski e Rosen, o dei dibattiti tra Bohr ed Einstein, oggi non esistessero più dilemmi fondamentali ». Così, mentre gli storici della scienza rivolgono la loro attenzione soprattutto ai cosiddetti periodi di svolta rivoluzionaria, cercando di scorgere nei problemi legati alla genesi della relatività e della meccanica quantistica indizi chiari-ficatori circa le modalità reali di crescita della conoscenza, gli scienziati avrebbero « sconfessato il modello rivoluzionario a favore di quello evolutivo, specialmente quando parlano del loro lavoro ». E Steven Weinberg ha potuto dire che « elemento essenziale del progresso è stata la comprensione, reiterata, della non necessità di una rivoluzione ».

Albert Einstein era convinto che senza epistemologia, senza riflessione critica sui propri fondamenti concettuali e ricostruzione dei presupposti teorici, la scienza « è — ammesso che sia possibile — primitiva e confusa ». Ai primi decenni del Novecento « buona parte dei giovani scienziati diventati poi famosi si è formata su problemi scientifici e filosofici », e fisici come Planck, Heisenberg,

Einstein e Bohr « si consideravano sia scienziati che uomini di cultura, con il compito o il bisogno psicologico di un quadro coerente del mondo ». Oggi le letture coltivate al di fuori dei testi scientifici, negli anni formativi, da un giovane scienziato sembrano orientarsi — la testimonianza personale è del premio Nobel Sheldon Glashow — più verso la fantascienza che verso i saggi critici di Boltzmann, Mach e Poincaré.

Ma nonostante questo accentuato e teorizzato disimpegno filosofico, e a dispetto delle « catastrofiche sentenze » di Einstein, la scienza conosce oggi momenti di grande prestigio ed è in grado di raggiungere risultati che stanno scardinando le nostre consolidate concezioni della realtà. Holton vede in questo l'origine di un paradosso e si chiede « come mai la scienza proceda così bene anche senza quei contatti con l'epistemologia che caratterizzavano il modello classico ». Forse si sta vivendo una felice e prolungata fase congiunturale in cui la ricerca non si è ancora imbattuta « in ostacoli concettuali gravi e apparentemente insormontabili »; quegli ostacoli che hanno sempre avuto il potere di gettare periodicamente anche i fisici più illustri in uno stato di profonda disperazione. Ma forse, il problema è che gli scienziati considerano oggi « i testi di filosofia della scienza come 'informi' e 'debitanti' », e non si riconoscono in storie troppo filosoficamente compromesse, o che sono più preoccupate di dimostrare la validità di qualche modello di razionalità che di controllare la correttezza delle fonti.

Ogni scienziato sa bene che nessuna epistemologia è in grado di generare scienza e che non esiste alcun metodo rigoroso che gli permetta, qualora vi aderisse scrupolosamente, di fare nuove scoperte. Ed è ugualmente consapevole che i propri comportamenti, nel suggerire le strategie necessarie a risolvere un nuovo problema, sarebbero sicuramente classificati come « irrazionali » da un filosofo della scienza di scuola popperiana; ma nessuno scerziato ha mai trovato una nuova particella applicando pedissequamente i canoni della metodologia lakatosiana dei « programmi di ricerca ».

La realtà della scienza di oggi sembra così dare ragione a Hilary Putnam quando dichiara che « le principali scuole di filosofia della scienza si sono rivelate un fallimento ». Esse hanno inseguito troppo a lungo, e con un eccessivo ottimismo, il sogno di veder tradotto il metodo scientifico in un algoritmo e di ricavare da questo un criterio universale che consentisse, in una prospettiva storica, di pervenire a una ricostruzione razionale di tutte le « mosse » che di volta in volta hanno portato a nuove scoperte.

I filosofi della scienza, distratti da dispute scolastiche sui vari modelli di progresso scientifico, hanno finito per perdere di vista la scienza che progrediva e, cosa ben più grave, non si sono accorti che vi sono più problemi filosoficamente rilevanti nei lavori dei fisici nel campo delle teorie di grande unificazione e delle supersimmetrie, che nelle loro sottili analisi attorno ai problemi dell'induttivismo. Oggi alcuni fisici proclamano di essere a un passo da una « teoria scientifica completa dell'intero Universo, in cui nessun oggetto o sistema fisico si trova al di fuori di un piccolo insieme di principi scientifici fonda-

mentali», e si dichiarano convinti che la scienza sembra in grado di realizzare il suo antico ideale «unitario», dimostrando che «tutti i fenomeni naturali possono essere oggi compresi all'interno di un singolo schema descrittivo».

L'immagine del mondo che ci restituisce questa «teoria completa», la quale spiega sia come l'Universo sarebbe venuto spontaneamente all'essere, sia le strutture più intime della materia, ci obbliga però a rivedere molte delle nostre concezioni della realtà e a liberarci anche delle idee più consolidate del nostro senso comune. Si tratta di un mondo, come sostiene Paul Davis, che sfugge a ogni nostra pretesa di visualizzazione, di un mondo che «potrebbe essere fatto [...] da un niente strutturato», dove le forze che noi conosciamo sarebbero «semplicemente un tentativo della natura di mantenere nel mondo varie simmetrie astratte», di un mondo che ci costringe a modificare le nozioni di spazio, di tempo e di vuoto nel quale sarebbe racchiusa «la chiave per una piena comprensione delle forze della natura».

In un contesto diverso Paolo Rossi riprende gli stessi accenti critici di Hilary Putnam. Egli rivendica la conquista, da parte degli storici della scienza, di un loro spazio autonomo, «che si sono faticosamente costruiti nella cultura del Novecento», e sostiene che, come per la scienza, anche per la storia della scienza non esistono regole o ricette epistemologiche «attenendosi scrupolosamente alle quali si possa essere sicuri [...] di enunciare proposizioni storiograficamente rilevanti». Lo storico guarda oggi più ai processi reali nei quali la scienza è stata concretamente costruita che ai suoi «sostituti logici»; è disposto a studiare come operano le «tradizioni di ricerca» o le «immagini della scienza» nel selezionare i problemi scientificamente rilevanti e nel definire i modi della spiegazione, piuttosto che erigere solidi steccati tra «contesti della scoperta» e «contesti della giustificazione»; è più interessato a capire «ciò che è accaduto e non ciò che sarebbe dovuto accadere», e per questo, a differenza dei filosofi, è molto prudente nell'esprimere giudizi sulla «logicità» di quanto gli scienziati vanno facendo. E tutto ciò spiega perché, secondo Paolo Rossi, «la professionalizzazione dei giovani storici della scienza è avvenuta più per il loro essere inseriti in una tradizione molto seria di studi di storia della filosofia e di storia delle idee che per l'effetto esercitato dalle filosofie della scienza importate in Italia».

A questo punto ci rendiamo conto che avevamo preso le mosse da un interrogativo, ma, senza essere riusciti neppure a tentare un abbozzo di risposta, quest'ultima conclusione ci pone di fronte, implicitamente, a una domanda nuova e altrettanto impegnativa. Ammesso che sia legittimo favorire lo sviluppo di attività di storia delle singole discipline specialistiche negli stessi centri di promozione della ricerca scientifica, in che modo esse si collocano nella tradizione della storiografia della scienza di derivazione storico-filosofica? Quale terreno di confronto culturale sarà possibile stabilire tra queste due figure di storico di differente estrazione e in che modo potranno raccordarsi queste due realtà di ricerca, almeno sul piano dei contenuti formativi e dei cosiddetti standard di professionalità?

Il fatto che sorgano problemi, in apparenza di non facile soluzione, non deve contribuire ad alimentare un generale senso di frustrazione; noi riteniamo

piuttosto che questo sia il sintomo positivo di una crescita, ormai non facilmente contenibile, della nostra disciplina, per la quale non è più possibile sottrarsi da un confronto serio e costruttivo sia con la comunità degli scienziati, sia con la comunità degli storici.

Questa nostra riflessione introduttiva non intendeva indicare soluzioni o mostrare modelli di comportamento, né tanto meno suggerire verità metodologiche; molto più modestamente, essa voleva richiamare l'attenzione di tutti sull'attualità di alcuni problemi e tentare di delimitare un possibile campo di discussione al quale dedicare — perché no? — uno dei nostri futuri incontri nazionali.

Forse qualcuno potrà a questo obiettare che l'esistenza — o la sopravvivenza? — della nostra disciplina non presenta aspetti problematici e che essa andrebbe garantita solo assicurando un aumento del tasso, qualitativo e quantitativo, della nostra produttività scientifica. Senza sottovalutare questo richiamo, noi siamo fermamente convinti che l'impegno culturale per la storia della fisica non possa, a questo punto, riguardare solo il ristretto numero di quanti vi si dedicano con serietà professionale, ma l'intera comunità scientifica.

Si potrebbe argomentare questa tesi sostenendo, per esempio, con Mach che la storia della scienza *serve* alla scienza perché essa ci permette di comprendere meglio lo stato attuale della scienza; impedisce che i principi che essa utilizza « degenerino a poco a poco in un sistema di dogmi »; e, mostrandoci « come essa sia in parte convenzionale e accidentale », consente di « aprire la strada al nuovo ». Potremmo anche sostenere che solo la storia della scienza può *servire* e riattivare un dialogo fecondo e costruttivo tra scienziati e filosofi e a favorire lo sviluppo di una cultura scientifica diffusa. Oppure, potremmo, infine, far osservare che oggi un testo di storia della fisica del Novecento è molto più simile a un articolo « di ricerca » pubblicato sul *Nuovo Cimento* che a un saggio di erudizione filologica e che solo uno studioso che abbia una chiara visione delle più recenti applicazioni delle teorie di gauge può affrontare un problema di storia della meccanica quantistica.

Accanto a queste, si potrebbero sicuramente trovare altre argomentazioni di natura « strumentale ». Noi preferiamo credere e sperare che le prospettive della storia della fisica siano legate a una più generale maturazione scientifica e filosofica della cultura italiana.

Abbiamo detto all'inizio che non era nostra intenzione operare classificazioni dei contributi sulla base di più o meno arbitrari parametri metodologici, e siamo restati fedeli a questo atteggiamento. Tuttavia, abbiamo ritenuto opportuno raggruppare le comunicazioni presentate al Congresso in tre grandi sezioni, al fine di rendere più agevole la lettura e di facilitare una rapida consultazione del volume. Le tre parti, che riproducono abbastanza fedelmente le tre Sezioni parallele nelle quali le comunicazioni furono presentate e discusse, riguardano:

- Problemi di storia della fisica moderna;
- Aspetti sperimentali e metodologici dello sviluppo della fisica classica;

— Ricerche sugli aspetti epistemologici, istituzionali e culturali della fisica.

Il volume comprende anche una quarta sezione nella quale sono raccolte le relazioni presentate nel corso delle Assemblee generali del Gruppo nazionale di Storia della Fisica del CNR, che si sono svolte nelle giornate del Congresso. Silvio Bergia presentò un interessante e documentato bilancio dei primi cinque anni di attività del Gruppo nazionale; mentre Spencer Weart e Johan Warnow dell'American Institute of Physics intervennero rispettivamente sulle principali tendenze della storia della fisica americana e sui progetti di reperimento e catalogazione dei fondi archivistici, attualmente promossi da Università e istituzioni scientifiche degli Stati Uniti.

A questo punto, nella nostra veste di curatori, dobbiamo confessare un peccato grave e chiedere la comprensione del lettore. Nonostante una spiccata tendenza di uno di noi per le « pignolerie » editoriali, non è stato possibile atternerci, nell'edizione di questo volume, a criteri redazionali omogenei. Vista la mole impressionante di citazioni bibliografiche, ciò avrebbe comportato o un impossibile sovraccarico di lavoro da parte nostra (e non sempre le fonti citate sarebbero state per noi facilmente accessibili), oppure chiedere la revisione dei singoli autori. In entrambi i casi, i tempi di pubblicazione, già troppo lunghi, si sarebbero ulteriormente ampliati.

La lista dei ringraziamenti è lunga ma ci sembra giusto, oltre che doveroso, ricordare quanti, singoli e istituzioni, resero possibile la realizzazione di un Congresso così impegnativo e articolato.

In primo luogo il CNR, il Prof. Sergio Cavaliere del Comitato per le scienze fisiche che ha seguito con amichevole partecipazione l'avvio del nostro Gruppo nazionale, e il Prof. Guido Tagliaferri sotto la cui Presidenza del Gruppo si tenne quel Congresso. Il Dipartimento di Fisica dell'Università di Roma « La Sapienza » che, grazie alla sua ormai proverbiale efficienza e organizzazione, permise che il Congresso si tenesse nelle migliori condizioni. Il Prof. Giorgio Tecce, Preside della Facoltà di Scienze, che oltre ad aver avuto parte attiva nella promozione di questa iniziativa, da anni svolge un ruolo di rilievo nello sviluppo della storia della scienza nei Dipartimenti della Facoltà. Vari Istituti e Accademie furono tra gli enti patrocinatori del Congresso e la loro adesione fu tutt'altro che formale: l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, l'Istituto della Enciclopedia Italiana, la Domus Galilaeana, l'ENEA e il Comune di Roma.

Infine, un ringraziamento particolare all'Accademia Nazionale delle Scienze e al suo Presidente Prof. G. B. Marini Bettolo che ha anche reso possibile che gli Atti fossero raccolti nella prestigiosa collana delle *Memorie* dell'Accademia.