

in “Laboratorio di Scienze dell'uomo” III, 3-4 (maggio-giugno 1987): 12-36

Filosofia, storiografia, sociologia della scienza: una proposta di risistemazione del campo semantico

di Alberto Marradi

1. A quanto ci consta, i *Secondi Analitici* di Aristotele sono la prima trattazione sistematica dell'attività scientifica. Secondo lo storiografo McMullin (1970/1979, 41-43), il modello di scienza proposto dagli *Analitici* somiglia assai più al punto di vista di Platone (la scienza è “epistème”, cioè conoscenza garantita come assolutamente vera; la geometria è la disciplina paradigmatica) che alle procedure effettivamente seguite da Aristotele in quanto scienziato, ad esempio nelle sue ricerche zoologiche (sul punto vedi anche Toulmin 1984).

Sin dall'inizio, quindi, la rappresentazione dell'attività scientifica è stata assai più formalizzata e asettica degli effettivi procedimenti. Questa tendenza a sacralizzare e cristallizzare la scienza ha prevalso fino a tempi assai recenti. Anche nei secoli passati, tuttavia, un'esigua minoranza di studiosi ha guardato alla scienza con occhiali differenti.

Il primo a manifestare un'acuta sensibilità sociologica per gli aspetti collettivi e organizzativi dell'attività scientifica è Bacone. In *The Advancement of Learning* (1605) egli critica l'inadeguatezza delle istituzioni educative, propone drastiche revisioni dei curricula universitari, facilitazioni e incentivi morali e materiali per gli scienziati, scambi fra équipes di ricerca. Nella *Nova Atlantis* (1627) descrive la Casa di Salomone, un collegio di scienziati che pianificano attentamente l'espansione del loro programma di ricerca induttivo, distribuiscono i compiti secondo le competenze, addestrano un corpo speciale di studiosi itineranti incaricati di tenere i contatti con i centri stranieri di ricerca, si preoccupano delle applicazioni pratiche delle loro scoperte.

S. Simon e Comte, che pure vivevano ai margini della scienza del loro tempo e ne avevano una conoscenza dilettantesca, esaltano l'importanza del ruolo degli scienziati, intesi come categoria, nella società. Nei Consigli di Newton (S. Simon 1807-8) ci si occuperà, rispetto alla casa di Salomone, assai meno di scienza e ancor più di affari pubblici. Comte, spirito più speculativo e religioso, sottolinea il peso decisivo delle scoperte scientifiche nello sviluppo spirituale dell'umanità (1830-1842).

William Whewell, fisico e astronomo che rivendica un induttivismo rigorosamente baconiano (1858), scrive una *History of the Inductive Sciences* (1837) come necessario preliminare a una *Philosophy of the Inductive Sciences, Founded upon their History* (1840). La tesi che la filosofia della scienza si debba basare sugli esiti storiografici è affermata anche, a cavallo del secolo, dal fisico francese Pierre Duhem (1908).

Nel 1912, George Sarton fonda “Isis. Revue consacrée à l'histoire de la science” con la dichiarazione programmatica di farne “la rivista filosofica degli scienziati e la rivista scientifica dei filosofi; la rivista sociologica degli scienziati e la rivista scientifica dei sociologi”.

In Polonia, l'annuario “Nauka Polska” (Scienza polacca), edito grazie al sostegno della Fondazione Mianowski sin dal 1918, pubblica saggi che guardano alla scienza con i più vari orientamenti; nel 1923 il suo direttore Stanislaw Michalski rende esplicita questa politica in un editoriale che auspica una fertilizzazione incrociata dei vari approcci alla scienza, considerata un oggetto di ricerca come gli altri. Anche filosofi e logici come Lukasiewicz e Kotarbinski condividevano questo punto di vista latitudinario. Nel 1925 Znaniecki formula un ricco programma di ricerca in sociologia della scienza (poi riprodotto in Znaniecki 1940). Poco dopo Ossowski (1929) pone, forse per primo, il problema di una “scienza della scienza”, che integri vari approcci (vedi più avanti, par. 10, per il successivo dibattito in Polonia).

Nel primo quarto di questo secolo, quindi, gli studi sulla scienza, per quanto ancora poco sviluppati,

erano quanto meno un campo di ricerca che ogni studioso poteva arare a suo modo, senza bardature né interdetti (Dolby 1971/1972, 313).

2. Ma nei decenni successivi le cose si svilupparono in modo diverso. Già all'inizio del secolo Bertrand Russell proclamava (1903) che il compito prioritario della filosofia era l'analisi logica delle proposizioni. Questa tesi convinse ben pochi filosofi a riorientare i propri interessi, ma ebbe un'influenza notevole nel settore che ci interessa. Riprese e sviluppate da Wittgenstein nel *Tractatus* (1922), le posizioni di Russell orientarono l'attività di un cenacolo di fisici, matematici, logici e filosofi, costituitosi a Vienna nel 1925, che può essere considerato il primo — quanto meno nella storia del pensiero occidentale — gruppo di studiosi dedito sistematicamente ed esclusivamente a una riflessione sulla scienza, e riconosciuto come tale.

La tesi centrale, per il tema che ci concerne, del Circolo di Vienna era che la filosofia della scienza dovrebbe occuparsi soltanto dell'analisi logica di sistemi di proposizioni. Come Wittgenstein aveva dichiarato nel *Tractatus*, la scienza era per loro l'insieme delle proposizioni vere intorno al mondo (Schlick 1930; Carnap 1932). Qualunque cosa non potesse essere ridotta a una proposizione entro un sistema assiomatizzato o assiomatizzabile era dichiarata estranea alla scienza, e pertanto estranea all'oggetto della filosofia della scienza (vedi i rilievi di Radnitzky 1968/1970, xxv; Gallino 1978, 592; Pera 1978, viii).

Incorrevano naturalmente in questo bando anche i procedimenti con cui le proposizioni erano prodotte; di tutto questo processo, gli studiosi del circolo consideravano soltanto le intuizioni creative del singolo scienziato, che erano dichiarate non controllabili razionalmente, e pertanto non analizzabili. Reichenbach trovò una formula elegante ed efficace per sintetizzare queste posizioni quando propose (1938) di distinguere 'contesto della giustificazione' e 'contesto della scoperta' ⁽¹⁾.

Al secondo contesto appartengono gli assunti, i valori, le operazioni, le decisioni, i tentativi, le esitazioni, gli errori, le contraddizioni del singolo scienziato, così come le sue interazioni con i membri del suo gruppo di ricerca, con gli altri scienziati, i committenti, il potere politico.

Al primo contesto appartengono solo le proposizioni che descrivono eventi o stati di fatto singoli oppure generalizzazioni in forma di legge. Queste proposizioni sono collegate nella forma detta "spiegazione nomologico-deduttiva": un semplice sillogismo, in cui una o più premesse maggiori enunciano le leggi, una o più premesse minori dichiarano una serie di stati di fatto, e la conclusione stabilisce deduttivamente che un evento accada, che un sistema assuma un determinato stato, che un attore si comporti in un certo modo, etc.

Le proposizioni che ricorrono nei sistemi trattati logicamente da esponenti e seguaci dal Circolo di Vienna appartengono alla fisica dell'uomo-della-strada o alla psicologia dell'uomo-della-strada: Paolo che ha il mal di denti fa delle smorfie, e il signor Jones che prova un senso di inferiorità arrossisce (Hempel 1935); un radiatore si spacca per il gelo notturno (Hempel 1942, 36); un ginocchio urta contro il tavolo, facendo rovesciare una boccetta d'inchiostro che macchia il tappeto (Scriven 1959, 456); si formano delle bolle di sapone nel lavandino (Hempel 1965, 335-8 e passim).

Sistemi di proposizioni del genere sono più semplici da porre in forma sillogistica ⁽²⁾ rispetto alle catene di proposizioni che formulano, esplicitamente o meno, gli specialisti in un ramo della scienza. Inoltre, anche i non-specialisti possono capire di cosa trattano, e ammirare come questo materiale così banale possa essere nobilitato e reso "scientifico" da un trattamento formalizzato; oppure trarne la convinzione che tale trattamento ha permesso loro di penetrare i misteri della fisica o della psicologia.

Un qualche ruolo nel successo delle dottrine del Circolo di Vienna può averlo recitato la felice scelta di un'etichetta per il movimento: empirismo logico — come dire il meglio di tutti i mondi possibili, la conciliazione di quelli che erano stati due orientamenti contrapposti nella storia del pensiero occidentale. L'ego dello scienziato praticante non poteva che gradire questa immagine stilizzata della sua attività, descritta come perfettamente razionale e asettica, empirica ma insieme

logica. Per questo motivo, i fisici non protestarono per il fatto che l'empirismo logico presentava le sue dottrine come la descrizione delle procedure effettivamente seguite in fisica, conferendo loro il prestigio di cui godeva la fisica agli occhi delle discipline meno affermate (Radnitzky 1968/1970, xxix).

In particolare, la nuova dottrina arrivava sul mercato proprio nel momento più indicato per soddisfare le necessità contingenti di discipline come la sociologia e la scienza politica, che stavano lottando per affermarsi come scienze. La torre d'avorio e il camice bianco erano simboli assai facili da vendere a giovani sociologi e politologi i cui maestri erano stati criticati e snobbati dal resto della comunità scientifica a causa del loro "coinvolgimento diretto con la realtà sociale" (Filstead 1970; sulla ricerca di rispettabilità scientifica dei sociologi americani fra le due guerre, vedi Clinard 1966; LaPiere 1969; Deutscher 1973, 34-38 e passim), in qualità di giornalisti, filantropi, consiglieri del principe, riformatori, etc.

Ai futuri scienziati sociali, l'empirismo logico offriva inoltre la garanzia che seguendo il metodo corretto le loro discipline avrebbero rapidamente raggiunto lo stesso livello di sviluppo, e quindi di prestigio, delle scienze fisiche. In realtà la tecnica di formalizzazione delle proposizioni (che era tutto quello che gli empiristi logici avevano effettivamente da offrire) serviva ben poco a discipline in fase di decollo e alle prese con problemi ben più complessi di quelli descritti dal Circolo nei suoi sistemi di proposizioni (Lazarsfeld 1962; Sartori 1984, 56-7).

Mettendosi sotto l'ombrello degli empiristi logici, gli scienziati sociali si evitarono la pena di costruire un'epistemologia adeguata ai loro problemi — e questo fu l'unico effetto serio, ma negativo, dell'operazione. Meno serio fu l'effetto che psicologi, sociologi e politologi (per fortuna non, o solo marginalmente, gli antropologi) impararono a parlare lo "scientese", cioè ad usare, a proposito e a sproposito, i termini: ipotesi, verificare, esperimento, variabile, definizione operativa, modello, attendibilità, misurazione, scala, etc.

Per la precisione, alcuni di questi termini non furono lanciati all'empirismo logico, ma da movimenti ad esso collegati in discipline specifiche, come l'operazionismo (definizione operativa) e il behaviorismo (stimolo, scala, attendibilità, variabile, etc.). Né gli empiristi logici, tutti piuttosto attenti alla terminologia, sono direttamente responsabili del modo, estensivo e improprio al limite del ridicolo, in cui molti termini da loro messi in voga sono stati e sono ancora usati nelle scienze sociali. A meno di stabilire che l'intellettuale che parla forbito è direttamente responsabile del fatto che il suo vicino di casa, per imitarlo, dice sfondoni.

Un ruolo non meramente di parata, peraltro, fu giocato in quel periodo dal termine *behavior* (comportamento); applicandolo sia a soggetti umani sia a soggetti animali non umani, si legittimò lo studio dei primi entro lo stesso quadro concettuale, e se possibile anche con le stesse tecniche e strumenti, con cui erano studiati i secondi. Il termine *behavior* veniva già impiegato come arma nel dibattito epistemologico in psicologia da oltre un decennio (Watson 1913; Watson 1914) quando il Circolo di Vienna fu fondato. Uno degli esponenti più in vista del Circolo, Otto Neurath, ne colse subito le possibilità e le sfruttò al meglio con la sua proposta di una "behaviorica", la scienza unificata di tutti i comportamenti: degli oggetti inanimati come di quelli viventi, dei soggetti umani come di quelli sociali (Neurath 1931).

3. Non c'è da meravigliarsi che una dottrina così lusinghiera e servizievole per gli scienziati sia stata celebrata, per decenni e quasi senza opposizione, come *la filosofia della scienza*, al punto che (come ha acutamente osservato Mokrzycki 1983, 1) l'espressione *filosofia della scienza* potrebbe ormai esser usata come un termine storiografico, che identifica cioè un particolare gruppo o corrente di studiosi, anziché come un termine tipologico, che identifica un particolare modo di considerare una certa attività.

In altre parole, un'espressione che sino agli anni '30 designava in modo vago tutti i modi possibili di guardare alla scienza — salvo forse la storiografia, che stava emergendo come disciplina separata — è stata, mediante un uso intensivo ed esclusivo in una soltanto delle sue possibili

accezioni, sequestrata e riservata ad un'accezione assai più ristretta, e cioè a designare l'analisi logica di sistemi di proposizioni, e niente altro.

Un'operazione semantica strutturalmente identica sarebbe imporre che il termine 'animali' designi soltanto i pesci, in base alla dottrina che solo i pesci sono animali con le carte in regola.

Il mutamento semantico imposto dagli empiristi logici può essere ritratto dalla figura 1.

< INSERIRE FIGURA 1 NON PRIMA DI QUI >

In termini generali, e usando la terminologia tassonomica (una volta corrente e ora in procinto di essere dimenticata), l'operazione compiuta con successo da membri e seguaci del Circolo di Vienna si chiamerebbe 'usare un termine di genere come termine di specie', cioè designare una sola delle varie specie dello stesso genere con il termine prima usato per l'intero genere.

Mosse del genere pongono due problemi:

a) coniare un eventuale nuovo termine di genere per tutti i non-pesci che una volta venivano chiamati, e ritenuti essere, animali — cioè per tutte le *altre* discipline che studiano la scienza;

b) coniare un (eventuale) nuovo termine di genere per il genere sub a) più i pesci — cioè per *tutte* le discipline che studiano la scienza.

Gli empiristi logici ignoravano il problema a), negando esplicitamente o implicitamente dignità⁽³⁾ o addirittura esistenza a tutti i modi (già noti o concepibili) di studiare la scienza. Di conseguenza, ignoravano anche il problema b): non c'era, nel loro modo di vedere, nulla in comune fra la "filosofia della scienza" e tutte le altre discipline che si occupavano della scienza: un termine di genere era quindi assolutamente da evitare perché avrebbe favorito una indesiderabile promiscuità.

4. Consideriamo ora le più importanti reazioni all'empirismo logico.

Popper ha ritenuto di costituire un'alternativa radicale, ed è stato accreditato come tale dai più (vedi ad es. Antiseri 1972; Radnitzky 1981). In effetti, in *Logik der Forschung* (1934) egli criticò il realismo gnoseologico ingenuo e introdusse una nuova famiglia di termini (falsificare e derivati) aventi la funzione di preservare il ruolo delle proposizioni universali malgrado l'impossibilità di dimostrarle vere. Beninteso, tale impossibilità non è una scoperta di Popper: è un fatto piuttosto elementare, già noto ad alcuni logici medioevali inglesi, come Robert Grosseteste (vedi Crombie 1953) e Nicolaus of Autrecourt (vedi Weinberg 1948), e riaffermato con chiarezza da Hume (1748). Il merito di Popper fu quindi di aggiornare l'empirismo logico, che non teneva sufficientemente presente l'impossibilità di arrivare per via induttiva da protocolli osservativi certi fino a proposizioni universali altrettanto certe⁽⁴⁾, con le acquisizioni degli ultimi sette secoli di filosofia empirista britannica. Ma Popper non si preoccupò di aggiornare la sua dottrina della falsificazione con le acquisizioni dei convenzionalisti francesi della generazione precedente. In particolare, già al volgere del secolo Duhem aveva mostrato con grande finezza (1906) che una qualunque proposizione era empiricamente controllabile solo nel quadro di innumerevoli assunti di sfondo, solo in piccola misura esplicitati come altre proposizioni, circa altri aspetti rilevanti dell'oggetto studiato, circa l'ambiente, il funzionamento degli strumenti, i processi percettivi, e così via. Di conseguenza, ogni caso di falsificazione poteva dipendere (o più esattamente: essere attribuito) a una qualsiasi delle proposizioni di contorno o degli assunti di sfondo piuttosto che alla specifica proposizione sottoposta a controllo.

In altre parole, se il verificazionismo degli empiristi logici nasceva in ritardo di sette secoli rispetto agli sviluppi di punta del pensiero epistemologico occidentale, il falsificazionismo di Popper nasceva anch'esso con un ritardo di trent'anni⁽⁵⁾.

In ciò che interessa qui — il modo di guardare alla scienza — Popper si è discostato ben poco dagli empiristi logici: attenzione esclusiva per le proprietà logiche di sistemi di proposizioni,

atteggiamento di sdegnosa sufficienza verso la “psicologia della ricerca”. Anzichè ricorrere alla fisica-dell'uomo-della strada come fonte di esemplificazioni, si è servito di effettivi episodi nella storia delle scienze fisiche o della filosofia naturale per sostenere le sue argomentazioni. Tali episodi erano peraltro scelti con lo stesso criterio che Popper aveva così brillantemente criticato negli scienziati “verificazionisti”: solo gli episodi favorevoli alla sua tesi erano menzionati; quelli contrari erano ignorati. Esempi patenti di questi modi di procedere sono in *Conjectures and Refutations* (1963), libro ricco di suggestive ricostruzioni di casi in cui il progresso scientifico è stato prodotto o anticipato da un'audace congettura lontana dai “fatti” conosciuti, ma assai povero di attenzione per gli innumerevoli casi in cui scoperte e approfondimenti sono da attribuire a un'osservazione sistematica, di ispirazione baconiana, o a un'osservazione fortuita e inquadrata solo *ex post* in un quadro teorico.

Come Mokrzycki ha rilevato (1983, 135), questo trattamento disinvolto delle vicende passate nelle singole scienze è stato ereditato da molti allievi eminenti di Popper, sia fedeli (Agassi 1972; Berkson 1974) sia ribelli (vedi la ricostruzione della cosmogonia galileiana in Feyerabend 1969). Lakatos (1970) ha esplicitamente sostenuto la superiorità della “ricostruzione razionale” delle vicende, operata dagli epistemologi come lui, rispetto all'umile e disadorna ricostruzione degli storiografi di professione (vedi il par. 6 per la reazione di questi ultimi).

5. Un'alternativa effettivamente radicale all'empirismo logico sin dai suoi anni ruggenti avrebbe potuto essere costituita dal microbiologo polacco Ludvik Fleck. Al corrente delle tesi convenzionaliste (diffuse in Polonia da Ajdukiewicz, 1934) e neokantiane, nonché delle posizioni del fenomenologo Roman Ingarden, egli sottopose alcuni aspetti dell'attività scientifica a un'analisi gnoseologica di una sottigliezza mai raggiunta prima.

Il titolo del suo libro (*Entstehung und Entcklung einer wissenschaftlicher Tatsache*, 1935 — solo recentemente tradotto in italiano come *Genesi e sviluppo di un fatto scientifico*) comunica efficacemente il senso del suo principale contributo alla riflessione sulla scienza: i “fatti” della scienza, lungi da essere mere registrazioni dell'esperienza, sono frutto di un'accurata opera di costruzione, interpretazione, classificazione. Ad esempio, la sifilide, lungi dall'essere un “fatto” biologico evidente, era un costrutto cui si era arrivati dopo una lunga serie di tentativi di concettualizzare in modo accettabile un'ampia gamma di risultanze empiriche non necessariamente connesse tra loro (1935/1979, 1-19). Nei termini resi popolari dagli etnometodologi, la sifilide era l'esito (occasionale e contingente) di una serie di negoziati.

Nello stesso spirito, e con gli stessi strumenti (una sofisticata analisi gnoseologica della propria e altrui esperienza di laboratorio), Fleck mostrò che i disegni sperimentali, così nitidi e razionali nelle ricostruzioni *ex post*, non sono affatto altrettanto chiari nella mente dello sperimentatore, e sono il frutto di una scelta a posteriori di quella direttrice di indagine (fra le moltissime concepite e le molte tentate) che ha condotto (spesso in modo più tortuoso di quello poi ricostruito) al risultato conseguito — talvolta assai differente da quello inizialmente prefigurato (ivi, 84-98). “Quando gli esperimenti diventano certi, precisi, e riproducibili a piacere, essi non servono più a scopi di ricerca ma solo per dimostrazioni” a fini didattici (ivi, 85).

Il bersaglio polemico di Fleck sono i membri del Circolo di Vienna (cfr.ivi, 50), ma egli è troppo in anticipo sui tempi per essere preso in considerazione dagli empiristi logici, come dagli altri contemporanei. Pur essendo stato citato con approvazione da Reichenbach e Kuhn, il suo libro sarà praticamente “scoperto” solo negli anni '80; nel frattempo alcune delle sue tesi erano state indipendentemente formulate, in particolare da Berger e Luckman (1957) e dagli etnometodologi. D'altra parte, non crediamo che i concetti fleckiani di ‘Denkstil’ e ‘Denk-Kollektiv’ possano essere considerati gli antenati dei concetti kuhniani di ‘paradigma’ e ‘scienza normale’, come hanno sostenuto fra gli altri i curatori della riedizione tedesca delle due opere principali di Fleck (Schaefer e Schnelle 1983). Un *Denk-Kollektiv* (collettivo di pensiero) è un gruppo di scienziati che mette in comune le proprie riflessioni, quindi una cosa ben diversa sia da un paradigma sia dalla scienza

normale. Il *Denkstil* (stile di pensiero) è condiviso da un Denk-Kollektiv, quindi da un insieme di scienziati assai più limitato, numericamente e spazialmente, dell'insieme di scienziati che condivide un paradigma. Inoltre, come Kuhn sottolinea nella *Foreword* all'edizione inglese di *Entstehung* (pp. x-xi), il concetto di *Denkstil* attrae l'attenzione sulle "pressioni sociali" all'interno di un gruppo di scienziati, mentre Kuhn vede un paradigma talvolta come un insieme di categorie kantiane che organizzano intellettualmente la realtà, talaltra come un modello pratico di "come si fa quella certa esperienza di laboratorio" ⁽⁶⁾.

Negli anni '30, un corollario della visione della scienza propugnata dagli empiristi logici — l'idea della neutralità della scienza e dello scienziato — viene attaccata da studiosi marxisti o ispirati dal marxismo: sociologi della conoscenza (Mannheim 1929), storiografi della scienza (Hessen 1931; Bernal 1939), sociologi (Crowther 1941), statistici (Hogben 1938). Si sostiene che la scienza non è neutrale, perchè la direzione delle ricerche e la stessa teorizzazione sono influenzate dagli interessi delle classi dominanti. E si aggiunge che essa non dovrebbe neppure esserlo, perchè dovrebbe invece servire gli interessi della classe operaia, o del progresso sociale in generale.

Compiti di emancipazione e di difesa da alienazione e reificazione attraverso lo sviluppo della consapevolezza critica sono assegnati alla scienza dagli esponenti dell'Institut fuer Sozialforschung di Francoforte (Horkheimer 1934; Marcuse 1937; in seguito da Habermas 1968; vedi anche Crespi 1986, 183-195).

6. Dopo la seconda guerra mondiale, mentre l'influenza dell'empirismo logico raggiunge il culmine nelle scienze sociali, specialmente negli Stati Uniti, si manifestano e diffondono nuovi modi di guardare all'attività scientifica.

Wittgenstein emerge da una lunga crisi rovesciando e addirittura ridicolizzando (1953) il realismo gnoseologico del *Tractatus*. Con il concetto di 'gioco linguistico' egli mette in evidenza la natura convenzionale e il fondamento pragmatico di ogni tipo di linguaggio.

Di nuovo il suo punto di vista eserciterà una grande influenza sulla filosofia della scienza. Uno dei suoi studenti, Toulmin, sottolinea (1958) il ruolo dell'arte retorica nell'attività intellettuale, contrapponendo i *Topici* di Aristotele ai suoi più celebrati *Analitici*; accusa (1953) l'empirismo logico di essere del tutto irrilevante all'attività scientifica; dedica un'opera monumentale a una ricostruzione dei processi di mutamento del patrimonio concettuale, scientifico e non (1972).

Michael Polanyi denuncia i limiti ristretti della formalizzazione, facendo risaltare la presenza diffusa della conoscenza tacita, che in larga misura è così sottile e complessa da sfidare le capacità di espressione, quindi a fortiori le possibilità di formalizzazione (1958; 1966).

Hanson attacca (1958) l'induttivismo, cioè l'idea che le leggi scientifiche siano state formate per via di progressiva generalizzazione dell'esperienza, con argomenti che somigliano assai più a quelli dei convenzionalisti che a quelli di Popper; inoltre precorre Kuhn nella critica alla tradizionale visione cumulativa del progresso della scienza.

Von Hayek critica l'atteggiamento che battezza 'scientismo' (cioè la tesi che le scienze sociali possano svilupparsi solo seguendo strettamente gli orientamenti e i procedimenti delle scienze fisiche), denunciandone la natura ideologica e mostrando come esso abbia origine nelle posizioni dei più confusi e superficiali esponenti del primo positivismo (1952).

Radnitzky (1968) e in seguito Mokrzycki (1983) sottopongono l'intera epistemologia del Circolo di Vienna a una critica devastante, concludendo che la distanza fra i modelli neo-empiristi e il comportamento effettivo dello scienziato nel risolvere i suoi problemi cognitivi è tale da giustificare il fatto che la filosofia della scienza (identificata dai più con la sua versione viennese), pur ossequiata al momento di mettere per iscritto i risultati conseguiti, viene sentita come una sovrastruttura estranea e fastidiosa ⁽⁷⁾.

Merton, giovane studente americano dello storiografo Sarton (vedi par. 1) e di Sorokin, dà inizio (1938) a una tradizione di studi non-marxisti di sociologia della scienza, con molti fedeli allievi che sviluppano le sue tematiche preferite, come le dispute per la priorità (Merton 1957; Gaston 1973) e

le resistenze all'innovazione (Merton 1963; Barber 1961). Pur rilevando questi e altri aspetti disfunzionali dell'attività scientifica, Merton finisce per dare (vedi in generale i saggi raccolti in Merton 1973) una descrizione dell'ethos scientifico (caratterizzato da universalismo, disinteresse, scetticismo organizzato, diffusione dei risultati) non incompatibile con l'immagine asettica dello scienziato proiettata dall'empirismo logico. I sociologi della scienza della generazione successiva criticheranno su basi empiriche l'idea di ethos scientifico (Barnes e Dolby 1970) e la considereranno corresponsabile, insieme con l'epistemologia neopositivista, dell'aura di sacralità che circonda l'attività scientifica impedendone uno studio empirico (Whitley 1972; Barnes 1974; Bloor 1976; Stehr 1978).

Koyré è probabilmente il primo storiografo della scienza che sottolinea con forza la necessità di ricostruire accuratamente l'ambiente culturale (credenze religiose e metafisiche, convinzioni gnoseologiche, mode intellettuali) di ogni scienziato (1966). La sua critica della cosiddetta "whig history" (dall'abitudine degli storiografi inglesi di partewhig di guardare gli eventi del passato attraverso le lenti degli interessi e orientamenti del presente) può essere considerata un contributo decisivo all'istituzionalizzazione professionale della storiografia della scienza, prima largamente affidata alla memorialistica e alle esercitazioni amatoriali di scienziati in pensione oppure alle ricostruzioni *ad hoc* degli epistemologi della scuola di Popper (vedi sopra, par. 4).

Negli ultimi decenni, specialisti come Pearce Williams (1975), McMullin (1976), Weimer (1974), Young (1966) hanno puntualmente criticato e controbattuto i tentativi di ricostruzioni storiche di tipowhig da parte di filosofi e di dilettanti.

Kuhn ha seguito gli stessi criteri di Koyré nei suoi lavori storiografici (1957; 1978). Al mestiere dello storiografo, peraltro, egli ha saputo unire doti straordinarie di sociologo nell'analizzare le varie istituzioni e processi preposti a socializzare i neofiti in una certa disciplina scientifica (1962), aggiungendo rilievi penetranti anche se non nuovissimi sulla funzione gnoseologica dei paradigmi: fornire un quadro concettuale e operativo comune e pertanto accelerare l'esplorazione dei problemi cognitivi sollevati e riconosciuti dal paradigma stesso, nonché la formulazione e il controllo delle varie soluzioni teoriche con esso compatibili (1962; 1966).

Pur essendo stato giustamente criticato per aver usato in modo polivoco termini-chiave come 'paradigma' e 'rivoluzione' (Shapere 1964; Masterman 1970; Cavallaro 1984), Kuhn è tuttavia considerato a giusto titolo — anche per la sua padronanza degli strumenti di tre discipline: storiografia, sociologia e in minor misura gnoseologia — il principale vessillifero di un approccio empirico allo studio dell'attività scientifica.

Per molti sviluppi successivi in storiografia e in sociologia della scienza, il suo lavoro è un punto di partenza. Ad esempio, Laudan propone (1977) una teoria della successione diacronica delle "tradizioni di ricerca" abbastanza simile alla teoria kuhniana (1962), pur criticandolo con qualche fondamento per aver privilegiato i fattori endo-scientifici del mutamento trascurando, a differenza di Koyré, il ruolo dell'ambiente intellettuale e culturale.

Barnes (1982) traccia una linea di continuità fra Kuhn e gli sviluppi più recenti in sociologia della scienza — alcuni dei quali debbono molto, peraltro, anche a un'ispirazione etnometodologica (vedi ad es. Collins 1974; 1975; 1981; Restivo 1975; Latour e Woolgar 1980; Knorr-Cetina 1981).

7. La gran parte degli sviluppi passati rapidamente in rassegna nel par. 6, e molti altri, sono attualmente conosciuti con l'etichetta 'sociologia della scienza'. Essa copre anche l'osservazione diretta della vita di laboratorio (settore in rapido sviluppo dopo che la soglia faticosa è stata varcata per la prima volta da un sociologo); sondaggi postali o per intervista delle opinioni e valori degli scienziati e delle loro valutazioni dei colleghi, della situazione e prospettive della disciplina; studi diacronici del volume di inputs (risorse, posizioni accademiche, finanziamenti) e di outputs (brevetti, produzione stampata); conteggio di citazioni e loro riorganizzazioni in grappoli ricorrenti; e così via (vedi, per tre successive rassegne della situazione in Italia e all'estero, Barbano 1973; Statera 1978; Cannavò 1984).

La nostra impressione è che il settore stia attraversando lo stesso processo di empirizzazione che caratterizzò la sociologia generale negli anni '50 e '60, e presentando gli stessi fenomeni di quantofrenia *ebarefoot empiricism* (Sorokin 1956; Gouldner 1970).

D'altra parte, gli eredi dell'empirismo logico non mostrano alcuna propensione a colmare il baratro fra i loro sistemi di proposizioni assiomatizzate e gli effettivi problemi e procedure della scienza. Per la stupefacente viscosità delle etichette, essi continuano ad essere riconosciuti dai più come i legittimi depositari del giusto modo, anzi dell'unico modo, di fare filosofia della scienza (cfr. i rilievi critici di Statera 1967, 8).

Le riflessioni di natura genuinamente filosofica sulla natura, le condizioni, i limiti, e le possibilità della conoscenza scientifica sono coltivate da pochi e in genere sono anch'esse incluse sotto l'etichetta 'sociologia della scienza'. Un altro tema squisitamente filosofico, la legittimità della scienza e le sue relazioni con la società (responsabilità e compiti della prima verso la seconda, estensione e modi dell'autonomia nei confronti del potere politico e più in generale dalle esigenze e pressioni sociali), è stato esplorato quasi esclusivamente dalla scuola di Francoforte (cfr. par. 5) e dai marxisti ortodossi (vedi ad es. Dobrov 1970; Kapitsa 1977; Laitko 1979). Non sembra esserci un'etichetta generalmente riconosciuta per questo genere di studi.

Abbiamo quindi una situazione in cui alcune etichette sono troppo ampie (sociologia della scienza), altre sono fuorvianti rispetto al tipo di approccio che designano (filosofia della scienza per studi che non hanno niente di filosofico nel senso che il termine 'filosofia' ha in generale), altre ancora mancano (gli studi sul rapporto scienza/società, e altri settori che vedremo fra breve). Questo disordine terminologico non può giovare allo sviluppo degli studi sulla scienza. Non c'è nulla da guadagnare a chiamare 'pesci' gli insetti, lasciando i pesci in parte in-nominati, in parte raggruppati con gli anfibi. Né c'è da guadagnare a chiamare 'pesci' i pesci, più i cetacei, gli anfibi, le navi, i battelli di gomma, gli stivali rotti, e tutto ciò che galleggia.

A nostro avviso basta un po' di buon senso e di rispetto per il significato corrente dei termini per formulare una proposta di riordinamento o ri-sistemazione del campo semantico 'studi sulla scienza', proposta che, senza pretese di completezza o di autorevolezza, costituisca già un qualche miglioramento rispetto alla situazione attuale.

8. Alla luce di quanto è stato sostenuto fin qui, il campo di studi che si occupa della struttura logica di sistemi di proposizioni dovrebbe essere chiamato LOGICA DELLA SCIENZA anziché 'filosofia della scienza' come è tuttora chiamato. Se si dedicassero a ricostruire la logica effettivamente seguita dagli scienziati nel loro lavoro (quella che Kaplan chiama *la logic in use*: 1964, cap. I, passim) anziché ad assiomatizzare e mettere in forma simbolica delle semplici frasette tratte dall'esperienza comune, questi studiosi renderebbero certamente un importante servizio alla comunità scientifica.

L'etichetta FILOSOFIA DELLA SCIENZA dovrebbe essere riservata a ciò che è tipicamente filosofico, cioè alle riflessioni sulla natura, possibilità, condizioni, limiti della scienza e sul suo ruolo nella società; questo sia per la scienza in generale, sia per singole scienze o gruppi di scienze. Poiché questo non è che uno dei tanti possibili modi di guardare alla scienza, l'espressione 'filosofia della scienza' *non* dovrebbe essere ripristinata nello status di termine-di-genere, unificante tutti i possibili punti di vista, che aveva prima della diffusione dell'empirismo logico.

Gli studi di STORIOGRAFIA DELLA SCIENZA sono abbastanza ben demarcati; tuttavia, le ricostruzioni di ampio respiro — à la Kuhn, o Lakatos, o Laudan, con intenti solo descrittivi o anche prescrittivi — di "come la scienza ha progredito" dovrebbero essere meglio distinti dal lavoro idiografico dello storiografo in senso stretto. Per analogia con l'espressione abitualmente usata per i lavori di Vico, Hegel, Croce, Spengler, Toynbee, etc., si dovrebbe parlare di FILOSOFIA DELLA STORIA DELLA SCIENZA — anche se l'espressione è indubbiamente poco maneggevole.

Tutti gli studi empirici dell'attività scientifica non esplicitamente orientati al passato sono

attualmente designati dall'espressione 'sociologia della scienza'. Non è azzardato prevedere che prima o poi delle specializzazioni più precise emergeranno e rivendicheranno autonomia.

Gli studi delle relazioni fra la scienza e il potere politico, sia nelle sue istituzioni visibili sia sotto forma di interessi di classe — magari esercitati attraverso la concettualizzazione dei fenomeni e la definizione delle situazioni (Foucault 1966; 1970) — potrebbero essere chiamati POLITOLOGIA DELLA SCIENZA. Allo stesso campo afferirebbero gli studi delle varie forme di dominio all'interno delle équipes di ricerca, delle scuole, etc.

ECONOMIA DELLA SCIENZA potrebbe chiamarsi la disciplina che si occupa dell'allocazione delle risorse (fra discipline, settori, programmi di ricerca, sedi), del volume e tipo di output (invenzioni, brevetti, *papers*, pubblicazioni), del *fallout* tecnologico.

Chi studia le norme professionali generali o specifiche (incluso il cosiddetto "ethos scientifico"), i valori individuali, e i comportamenti conseguenti, nonché l'impatto dei valori e comportamenti degli scienziati sul più ampio sistema culturale — e viceversa — dovrebbe riconoscersi in una ANTROPOLOGIA DELLA SCIENZA.

La PSICOLOGIA DELLA SCIENZA non dovrebbe essere confinata — come intendevano Popper e gli empiristi logici — alla (problematica) ricostruzione dei processi mentali che conducono il singolo scienziato a formulare un'ipotesi, compiere una scoperta, etc. Questa è la rappresentazione di chi appunto riduce la scienza al momento magico in cui si formula l'ipotesi, o si fa la scoperta. Ma nella ricerca non ci si limita a formulare ipotesi e a compiere scoperte: si prendono innumerevoli decisioni operative più o meno minute, così come nel riportare i risultati si prendono decisioni teoretiche e si compiono scelte terminologiche. Motivazioni e bisogni profondi sottostanti a queste decisioni sono un ovvio oggetto per la ricerca psicologica. Quando questi bisogni psichici caratterizzano più generazioni di scienziati in più settori — come ad esempio la ricerca di status che, nell'interpretazione accennata nel par. 2, ha condotto psicologi, politologi e sociologi ad accettare nominalmente l'empirismo logico come l'unica legittima filosofia della scienza — allora forse si potrà parlare anche di una PSICOLOGIA SOCIALE DELLA SCIENZA.

Se, sviluppando le indicazioni di Wittgenstein (1953; 1958), si manifesterà un'attenzione specialistica per il linguaggio usato dagli scienziati come un particolare "gioco", può darsi che questa disciplina finisca per identificarsi come LINGUISTICA DELLA SCIENZA.

Dopo aver ritagliato tutti questi settori in un campo per ora largamente indifferenziato, cosa resta per la SOCIOLOGIA DELLA SCIENZA? Gli oggetti tipici di una sociologia, cioè le forme e gli strumenti della socialità: le istituzioni scientifiche in quanto istituzioni, cioè sistemi di ruoli che generano status, aspettative, comportamenti di ruolo, etc.; le forme di divisione del lavoro e di stratificazione, con tensioni e conflitti connessi; la formazione di gruppi tenuti insieme, anche attraverso lo spazio, dai motivi più vari, inclusa la comune super-competenza in un campo (i "collegi invisibili" individuati da Price e Beaver 1966, Crane 1972); temi *lato sensu* sociometrici come la valutazione dei colleghi (*peer ratings*), i grappoli di citazioni (*co-citation clusters*); e così via.

La nostra proposta presenta indubbiamente il problema di tagliare diagonalmente una bipartizione che si va lentamente facendo strada nel mondo anglosassone, quella *frascology of scientific institutions e sociology of scientific knowledge* ⁽⁸⁾. Al primo campo apparirebbero infatti la politologia, l'economia e (prevalentemente) la sociologia della scienza. Al secondo la logica, l'antropologia, la psicologia della scienza. Filosofia, storiografia e forse linguistica della scienza avrebbero pari interesse in entrambi i campi. Si può anche osservare, peraltro, che la bipartizione anglosassone manifesta un imperialismo sociologico che forse creerà qualche problema di accettazione.

9. La specializzazione conduce di solito all'isolamento come garanzia e marchio tangibile di autonomia. Gli empiristi logici sono un esempio di questo processo: nel loro sforzo di imporre il loro particolare modo di guardare alla scienza, si spinsero così lontano nell'isolazionismo da negare

la legittimità o l'esistenza di tutti i modi alternativi di studiarla (cfr. par. 3).

Questo diniego di legittimità è stata una motivazione ragionevole per una uguale e contraria tendenza all'isolamento — notata anche da Merton 1977 — manifestatasi nei primi anni di sviluppo della sociologia della scienza. Peraltro, Merton osservò che il riconoscimento accademico della nuova disciplina stava bloccando e invertendo la tendenza all'isolamento; noi abbiamo invece l'impressione che persino dei settori specialistici ristretti entro quella nebulosa che attualmente viene chiamata 'sociologia della scienza' tendano ad ignorarsi l'un l'altro non appena istituzionalizzati in qualche modo.

Se, come abbiamo previsto, nuove discipline con tutti i titoli all'autonomia ma attualmente confuse entro la nebulosa cominceranno a lottare per distinguersi e separarsi, possiamo attenderci una vera e propria diaspora nei prossimi decenni.

Non sappiamo se questa tendenza alla diaspora sia reversibile, e se sarà effettivamente invertita. Ci limitiamo a suggerire che i molti studiosi che la considerano una tendenza da combattere non dovrebbero trascurare il possibile effetto di qualche calibrato intervento di riordinamento terminologico. Oltre ad essere raccomandabile per ragioni tassonomiche, un nuovo termine-di-genere può funzionare da punto di riferimento per tutti gli studiosi, convinti che il sano sviluppo di una disciplina è promosso, anziché disturbato, da una strategia o almeno un atteggiamento di attenzione per quello che sta succedendo nelle discipline limitrofe.

Una volta accettato, un termine-di-genere non deve restare un mero simbolo; esso può favorire la creazione di associazioni e riviste interdisciplinari, l'organizzazione di simposi di studiosi interessati ad ascoltare punti di vista disparati e lontani dal proprio sul loro stesso oggetto di ricerca. Precisiamo che non si intende affatto perorare — come ad esempio fece Mannheim — l'unificazione di tutti questi punti di vista in una nuova "più fondamentale e inclusiva dottrina della scienza" (1929/1965, 294). Mentre una fertilizzazione incrociata è (quasi) sempre vantaggiosa, i disegni e le manovre unificatrici ed egemoniche hanno effetti anchilosanti per le parti che le subiscono, e producono comunque esiti non vitali e quindi non duraturi. D'altra parte, eventuali disegni del genere non avrebbero la più remota possibilità di successo nella presente situazione delle discipline che studiano la scienza, in quanto nuoterebbero contro un'impetuosa e copiosa corrente. Pertanto non ci sembra il caso che il (giusto ma ora ingiustificato) timore di un pericolo remoto distolga gli studiosi dal proposito di combattere la frammentazione e l'ignoranza reciproca, disgrazie presenti, magari appunto favorendo l'istituzione di un'arena deputata di contatti e dibattiti interdisciplinari.

10. Concetti di "qualcosa situato al di sopra dei modi differenti di guardare alla scienza" non sono nuovi, anche se non è affatto facile stabilire quando si trattava di una nuova disciplina e quando di un'arena di confronto.

Il già ricordato (par. 1) editoriale di Stanislaw Michalski su "Nauka Polska" del 1923 sembra inclinare verso il concetto di arena. Lo stesso concetto sembra orientare i dibattiti che un gruppo di studiosi polacchi dedica, sulle orme del già menzionato articolo di Ossowski (1929), ai problemi di una "scienza della scienza" (*Nauka o nauce*) sulle annate di "Nauka Polska" e di "Organon" fra il 1930 e la guerra (cfr. Krauze *et al.* 1967).

In uno dei rari casi in cui un esponente del circolo di Vienna sembra attribuire pari dignità ad approcci differenti dal proprio, Carnap parla di una "teoria della scienza" per l'insieme delle ricerche logiche, psicologiche, sociologiche e storiografiche (1935/1969, 533). Ma il riferimento è troppo scheletrico per stabilire se abbia in mente qualcosa di più di un mero insieme.

Negli stessi anni Bernal, lo storiografo inglese di orientamento marxista, proponeva (1939) una "scienza della scienza" come disciplina specializzata "dedita all'autocoscienza" della scienza — qualcosa di molto simile a quello che noi chiameremmo 'filosofia della scienza' (vedi par. 8).

Rinverdendo le sue antiche e nobili tradizioni — quasi un diritto di primogenitura sul tema — l'Accademia delle scienze polacca ha istituito un Comitato di ricerca sulla scienza della scienza,

presieduto da Ignacy Malecki; ma confessiamo di ignorare a quale concetto (super-disciplina o arena, o eventuali altri) esso si ispiri. Gruppi interdisciplinari per la *Wissenschaftsforschung* (ricerca sulla scienza) o la *Wissenschaftswissenschaft* (scienza della scienza) sono stati creati negli anni '70 in varie università (Bielefeld, Ulm) o centri di ricerca accademici (Max-Planck Institut a Starnberg, Erlanger Institute for Society and Science) della Germania federale; ma non tutti sono sopravvissuti. Gruppi analoghi esistono negli Stati Uniti, ad esempio presso il Massachusetts Institute of Technology. Nel 1982 un'Associazione per la Scienza della Scienza è stata fondata nella Repubblica Popolare Cinese.

Come dicevamo, non è affatto facile stabilire quale concetto stia dietro ai vari termini, anche perché i significati cambiano da autore ad autore. Più accessibile, per il momento, risulta un censimento dei termini. Traducendoli in italiano, si possono individuare sostanzialmente quattro ceppi principali: ricerche o studi sulla scienza (*Science Studies, Wissenschaftsforschung*); conoscenza della scienza (*naukoznawstwo* in polacco, *naukovedniye* in russo); scienza della scienza (*Science of Science, Wissenschaftswissenschaft, Nauka o nauce/nauke* nelle lingue slave); metascienza (*metascience, metanauka*).

La nostra preferenza va a questa quarta soluzione, sia per ragioni di compattezza, sia perché le altre espressioni risultano già connotate in una direzione o nell'altra (ad es. i termini del primo ceppo designano un approccio esclusivamente empirico, e prevalentemente sociologico).

Il primo ad avere usato il termine 'metascienza' ci risulta ancora una volta un polacco, l'epistemologo convenzionalista Ajdukiewicz (1948). A dieci anni di distanza compare il primo uso importante in inglese (Polanyi 1958, 344). Ancora dieci anni dopo, l'epistemologo svedese Gerard Radnitzky usa per primo il termine nel titolo di un libro importante (1968).

Nel 1985 l'Australasian Association for the History, Philosophy, and Social Studies of Science ha iniziato a pubblicare un annuario dal titolo "Metascience". Nel 1984 il termine è stato usato come titolo di un numero speciale della rivista "Sociologia e ricerca sociale" curato da chi scrive, con saggi di Toulmin e di vari studiosi italiani.

note

Questo saggio è una versione ampliata di una relazione dal titolo *On the term Metascience and the Associated Concept* presentata dall'autore all'11° Congresso Mondiale di Sociologia, New Delhi, agosto 1986.

Nel testo viene dato fra parentesi l'anno in cui è stata scritta l'opera cui si fa riferimento. Se viene citato un passo, allora si aggiunge l'anno dell'edizione o traduzione da cui si cita. Ad esempio McMullin (1970/1979, 41-43) significa che facciamo riferimento a un brano che si trova alle pp. 41-43 dell'edizione 1979 di un saggio scritto da McMullin nel 1970. Di quale saggio ed edizione si tratti viene poi chiarito nella Bibliografia in calce.

1) La distinzione fra 'contesto della scoperta' e 'contesto della giustificazione' ha svolto due funzioni preziose nella strategia degli empiristi logici: oltre a quella accennata nel testo (la demarcazione fra oggetti propri e oggetti impropri della filosofia della scienza), anche quella di arma contro la cosiddetta "fallacia genetica", cioè la tesi che lo stato di una proposizione dipende (anche) dal modo in cui si è pervenuti a formularla — tesi ovviamente incompatibile con l'impostazione del Circolo di Vienna (cfr. Giedymin 1981, 192-3).

2) Talvolta questi sillogismi sono anche dei capolavori di banalità. Ad esempio, la premessa maggiore nella "spiegazione" del fatto che un pezzo di ghiaccio galleggia sull'acqua è la proposizione "tutti i pezzi di ghiaccio galleggiano sull'acqua" (citato in Radnitzky 1968/1970, 169). Considerando il fatto che gli unici contatti con una qualche forma di realtà empirica, o di attività scientifica, sono questi banali esempi miranti esclusivamente a illustrare un modello formulato aprioristicamente, è difficile dare torto a Radnitzky quando conclude che l'empirismo logico "non solo non ha studiato i produttori di conoscenza scientifica, né il processo di produzione, ma non ha

effettivamente studiato neppure i prodotti" (ivi, 188).

(3) Abbiamo trovato un solo breve passo in cui un esponente del Circolo di Vienna sembra porre le "analisi psicologiche, sociologiche, storiche della scienza" su un piano di pari dignità con quelle logiche (Carnap 1935/1969, 533).

(4) Carnap riconosce l'impossibilità di una verifica nel senso di "un completo e definitivo stabilimento della verità" delle proposizioni universali, e la estende anche alle proposizioni particolari; ma solo dopo la pubblicazione di *Logik der Forschung* di Popper (cfr. Carnap 1936-7/1969, p. 543-4).

(5) In opere successive a *Logik der Forschung*, Popper ha preso in qualche considerazione le dottrine dei convenzionalisti, senza peraltro a nostro avviso riuscire (o voler) cogliere il loro aspetto centrale, e distruttivo nei confronti della sua propria dottrina circa la possibilità di falsificare in modo incontrovertibile una singola proposizione empirica (vedi ad es. 1963/1972, 169-177).

(6) Su queste ed altre ambiguità della terminologia kuhniana, vedi da ultimo Cavallaro (1984).

(7) E' nota la battuta del fisico inglese Rutherford: "Andremmo benissimo se quei signori [gli epistemologi] ci lasciassero in pace".

(8) Con una distinzione che appare analoga, i sovietici usano prevalentemente *nauka o nauke* (scienza della scienza) per gli aspetti istituzionali e *naukovedniye* (conoscenza della scienza) per quelli cognitivi.

Bibliografia

- AGASSI, Joseph (1972) *Faraday as a Natural Philosopher*. Chicago University Press.
- AJDUKIEWICZ, Kazimierz (1934) *Das Weltbild und die Begriffsapparatur*, in "Erkenntnis" n. 54: 259-87.
- AJDUKIEWICZ, Kazimierz (1948) *Metodologia i metanauka*, in "Zycie Nauki". Traduzione inglese *Methodology and Metascience*, in M. Przelecki and R. Wojcicki, *25 Years of Logical Methodology in Poland*. Dordrecht: Reidel, 1976.
- ANTISERI, Dario (1972) Karl R. Popper. *Epistemologia e società aperta*. Roma: Armando.
- BACON, Sir Francis (1605) *The Advancement of Learning*. Ristampato in *The Works of Francis Bacon*, voll. VIII e IX. New York: Hurd & Houghton, 1863-72.
- BACON, Sir Francis (1627) *Nova Atlantis*. Ristampato in *The Works of Francis Bacon*, vol. V. New York: Hurd & Houghton, 1863-72.
- BARBANO, Filippo (1973) *La sociologia della scienza in Italia: situazione e problemi*, in "Sociologia" VII, 2 (maggio): 5-40.
- BARBER, Bernard (1961) *Resistance by Scientists to Scientific Discovery*, in "Science" CXXXIV, n. 3749 (Sept. 1): 596-602.
- BARNES, S. Barry (1974) *Scientific Knowledge and Sociological Theory*. London:

Routledge & Kegan Paul.
Trad. it. Conoscenza scientifica e teoria sociologica.
Napoli: Liguori 1979.

- BARNES, S. Barry (1982) T. Kuhn and Social Science. London: Macmillan.
Trad. it. T. S. Kuhn: la dimensione sociale della
scienza. Bologna: Il Mulino, 1985.
- BARNES, S. Barry (1970) The Scientific Ethos: A Deviant Viewpoint, in
DOLBY, R. G. A. "European Journal of Sociology" XI, 1: 3-25.
- BERGER, Peter (1967) The Social Construction of Reality. London: Allen Lane.
LUCKMANN, Thomas Trad. it. La realtà come costruzione sociale. Bologna: Il
Mulino, 1973.
- BERKSON, William (1974) Fields of Force. London: Routledge.
- BERNAL, John D. (1939) The Social Function of Science. London: Routledge.
- BLOOR, David (1976) Knowledge and Social Imagery. London: Routledge &
Kegan Paul.
- CANNAVO', Leonardo (1984) Sociologia della conoscenza scientifica. Dal paradigma
organizzativo ai programmi cognitivi e comunicativi.
Roma: La Goliardica.
- CARNAP, Rudolf (1932) Überwindung der Metaphysik durch Logische Analysis der
Sprache, in "Erkenntnis II: 213-41.
Citazioni dalla trad. it. Il superamento della metafisica
mediante l'analisi logica del linguaggio, pp. 504-32 in
Alberto Pasquinelli (cur.), Il Neo-empirismo, Torino:
UTET, 1969.
- CARNAP, Rudolf (1937) Formalwissenschaft und Realwissenschaft, in "Erkenntnis"
V, 1: 30-37.
Citazioni dalla trad. it. Scienze formali e scienze reali:
classificazione enciclopedica, pp. 533-40 in Alberto
Pasquinelli (cur.), Il Neo-empirismo, Torino: UTET,
1969.
- CARNAP, Rudolf (1936-37) Testability and Meaning, in "Philosophy of Science" III,
4 (october 1936): 419-71 and IV, 1 (january 1937): 1-
40.
Citazioni dalla trad. it. Controllabilità e significato, pp.
541-611 in Alberto Pasquinelli (cur.), Il Neo-
empirismo, Torino: UTET, 1969.
- CAVALLARO, Rita (1984) Paradigmi e sociologia. Un dibattito insensato? Catania:
ISVI.

- COLLINS, H. M. (1981) Son of the Seven Sexes: The Social Destruction of a Physical Phenomenon, in "Social Studies of Science" XI, 1 (February): 33-62
- COMTE, Auguste (1830-42) Cours de philosophie positive. Paris: Rouen. Traduzione italiana Corso di filosofia positiva. Torino: UTET, 1967.
- CRANE, Diana (1972) Invisible Colleges. Diffusion of Knowledge in Scientific Communities. Chicago University Press.
- CRESPI, Franco (1985) Le vie della sociologia. Problemi, teorie, metodi. Bologna: Il Mulino.
- CROMBIE, Alistair Cameron (1953) Robert Grosseteste and the Origins of Experimental Science. Oxford: Clarendon Press.
- CROWTHER, J. C. (1941) The Social Relations of Science. New York.
- DEUTSCHER, Irwin (1973) What We Say/What We Do. Sentiments and Acts. Glenview: Scott, Foresman.
- DOBROV, Gennady M. (1970) Nauka o nauke. Kiev: Naukova dumka. Traduzione inglese Science of Science: Introduction to General Science Policy Studies. Kiev: Naukova dumka, 1970.
- DOLBY, R. G. A. (1971) The Sociology of Knowledge in Natural Science, in "Science Studies" I, 1. Citazioni dalla versione ristampata pp. 309-20 in S. B. Barnes (cur.), Sociology of Science. Harmondsworth: Penguin, 1972.
- DUHEM, Pierre (1906) La théorie physique. Son objet, sa structure. Paris: Chevalier et Rivière. Trad. it. La teoria fisica: il suo oggetto e la sua struttura. Bologna: Il Mulino, 1978.
- DUHEM, Pierre (1908) Sòzein ta fainòmena: Essai sur la notion de théorie physique de Platon à Galilée. Paris: Herman.
- FEYERABEND, Paul K. (1969) Problems of Empiricism, II, in R. G. Colodny (ed.), The Nature and Function of Scientific Theory. Trad. it. I problemi dell'empirismo. Milano: Lampugnani-Nigri, 1971.
- FILSTEAD, William J. (1970) Introduction, pp. 1-11 in W. J. Filstead (ed.), Qualitative Methodology: Firsthand Involvement with the Social World. Chicago: Markham.

- FLECK, Ludwik (1935) Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Basel: Benno Schwabe.
Trad. it. Genesi e sviluppo di un fatto scientifico. Bologna: Il Mulino 1983.
- FOUCAULT, Michel (1966) Les mots et les choses. Une archéologie des sciences humaines. Paris: Gallimard.
Traduzione italiana Le parole e le cose. Un'archeologia delle scienze umane. Milano: Rizzoli, 1967.
- FOUCAULT, Michel (1970) L'ordre du discours. Paris.
Traduzione italiana L'ordine del discorso. I meccanismi sociali di controllo e di esclusione della parola. Torino: Einaudi, 1972.
- GALLINO, Luciano (1978) Dizionario di Sociologia. Torino: UTET.
- GASTON, Jerry (1973) Originality and Competition in Science. University of Chicago Press.
- GIEDYMIN, Jerzy (1982) Science and Convention. Oxford: Pergamon Press.
- HABERMAS, Juergen (1968) Technik und Wissenschaft als "Ideologie". Frankfurt: Suhrkamp.
Traduzione italiana Teoria e prassi nella società tecnologica. Bari: Laterza, 1967.
- HAYEK, Friedrik A. von (1952) The Counter-Revolution of Science: Studies on the Abuse of Reason. Glencoe: Free Press.
Trad. it. L'abuso della ragione. Firenze: Vallecchi, 1967.
- HEMPEL, Carl Gustav (1935) L'analyse logique de la psychologie, in "Revue de Synthèse".
Traduzione inglese The Logical Analysis of Psychology, pp. 373-84 in H. Feigl e W. Sellars (eds.), Readings in Philosophical Analysis. New York: Appleton, 1949.
- HEMPEL, Carl Gustav (1942) The Function of General Laws in History, in "The Journal of Philosophy" XXXIX, 1: 35-48.
Ristampato pp. 231-43 in C. G. Hempel, Aspects of Scientific Explanation and Other Essays in the Philosophy of Science. New York: Free Press.
- HEMPEL, Carl Gustav (1965) Aspects of Scientific Explanation, pp. 229-497 in C. G. Hempel, Aspects of Scientific Explanation and Other Essays in the Philosophy of Science. New York: Free Press.
- HESSEN, Boris M. (1931) Science at the Crossroads. Leningrad: Kniga.
Trad. it. Scienza al bivio. Bari: De Donato, 1977.

- HOGBEN, Lancelot (1938) *Science for the Citizen*. London.
- HORKHEIMER, Max (1934) *Zum Rationalismusstreit in der gegenwaertigen Philosophie*, in "Zeitschrift fuer Sozialforschung" III, 1: 1-53.
Traduzione italiana *A proposito della controversia sul razionalismo nella filosofia attuale*, pp. 118-172 in M. Horkheimer, *Teoria critica*, Vol. I. Torino: Einaudi, 1974.
- HUME, David (1748) *An Enquiry Concerning Human Understanding*.
Traduzione italiana *Ricerca sull'intelletto umano*, pp. 3-175 in D. Hume, *Opere*, Vol. II. Bari: Laterza, 1957.
- KAPITSA, Piotr Leonidovic (1977) *Eksperiment, teoriya, praktika*. Moskva: Nauka.
Traduzione italiana *La scienza come impresa mondiale*. Roma: Editori Riuniti, 1979.
- KNORR-CETINA, Karin D. (1981) *The Manufacture of Knowledge. An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*. Oxford: Pergamon.
- KOYRE', Alexandre (1966) *Etudes d'histoire de la pensée scientifique*. Paris: Presses Universitaires de France.
- KRAUZE, Tadeusz
KOWALEWSKI, Zdislaw
PODGORECKI, Adam (1967) *Sociology of Science in Poland*, in Robert K. Merton e Jerry Gaston (eds.), *The Sociology of Science in Europe*. Carbondale: Southern Illinois University Press.
Trad. it. *La sociologia della scienza in Polonia*, pp. 216-244 in Robert K. Merton e Jerry Gaston (curr.), *La sociologia della scienza in Europa*. Milano: Angeli, 1980.
- KUHN, Thomas S. (1957) *The Copernican Revolution: Planetary Astronomy in the Development of Western Thought*. Cambridge: Harvard University Press.
Trad. it. *La rivoluzione copernicana. L'astronomia planetaria nello sviluppo del pensiero occidentale*. Torino: Einaudi, 1981, 3.a ediz.
- KUHN, Thomas P. (1962) *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago University Press.
Citazioni dalla trad. it. *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*. Torino: Einaudi, 1969.
- KUHN, Thomas S. (1963) *The Function of Dogma in Scientific Research*, pp. 347-369 in Alastair Cameron Crombie (ed.), *Scientific Change*. London: Heinemann.

- KUHN, Thomas S. (1978) *Black Body and the Quantum Discontinuity, 1894-1912*. Oxford: Clarendon Press.
Traduzione italiana *Alle origini della fisica contemporanea. La teoria del corpo nero e la discontinuità quantica*. Bologna: Il Mulino, 1982.
- LAITKO, Hubert (1979) *Wissenschaft als allgemeine Arbeit*. Berlin.
- LAKATOS, Imre (1970) *Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes*, pp. 91-196 in Imre Lakatos e Alan Musgrave (eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge*. Cambridge University Press.
Citazioni dalla trad. it. *La falsificazione e la metodologia dei programmi di ricerca scientifica*, pp. 164-276 in Imre Lakatos e Alan Musgrave (eds.) *Critica e crescita della conoscenza*. Milano: Feltrinelli, 1976.
- LAPIERE, Richard (1969) *Comment on Irwin Deutscher's "Looking Backward"*, in "American Sociologist" IV, 1: 41-42.
- LATOURET, Bruno
WOOLGAR, Steve (1980) *Laboratory Life: the Social Construction of Scientific Facts*. London: Sage.
- LAUDAN, Larry (1977) *Progress and its Problems. Towards a Theory of Scientific Growth*. London: Routledge.
Citazioni dalla trad. it. *Il progresso scientifico. Prospettive per una teoria*. Roma: Armando, 1979.
- LAZARSFELD, Paul Felix (1962) *Philosophy of Science and Empirical Social Research*, pp. 463-73 in Ernst Nagel, Patrick Suppes and Alfred Tarski (eds.), *Logic, Methodology and Philosophy of Science*. Stanford University Press.
- MANNHEIM, Karl (1929) *Ideologie und Utopie*. Bonn.
Citazioni dalla trad. it. *Ideologia e utopia*. Bologna: Il Mulino, 1965, 2.a ediz.
- MARCUSE, Herbert (1937) *Philosophie und Kritische Theorie*, in "Zeitschrift fuer Sozialforschung" VI: 631-47.
Traduzione italiana *Filosofia e teoria critica*, pp. 87-108 in H. Marcuse, *Cultura e società*. Torino: Einaudi, 1969.
- MASTERMAN, Margaret (1970) *The Nature of a Paradigm*, pp. 59-89 in Imre Lakatos and Alan Musgrave (eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge*. Cambridge University Press.
Traduzione italiana *La natura di un paradigma*, pp. 129-163 in Imre Lakatos e Alan Musgrave (curr.), *Critica e crescita della conoscenza*. Milano: Feltrinelli, 1976.)

- McMULLIN, Ernan (1970) *The History and Philosophy of Science: a Taxonomy*, pp. 12-63 in R. H. Stuewer (ed.), *Historical and Philosophical Perspectives of Science*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1970.
Citazioni dalla trad. it. *Storia e filosofia della scienza. Una tassonomia*, pp. 29-79 in Nicoletta Caramelli (cur.), *Storiografia delle scienze e storia della psicologia*. Bologna: Il Mulino, 1979.
- MERTON, Robert King (1938) *Science, Technology, and Society in Seventeenth-Century England*. Bruges: St. Catharine Press.
Traduzione italiana *Scienza, tecnologia e società nell'Inghilterra del XVII secolo*. Milano: Angeli, 1975.
- MERTON, Robert King (1957) *Priorities in Scientific Discovery. A Chapter in the Sociology of Knowledge*, in "American Sociological Review" XXII: 635-659.
Traduzione italiana *La priorità nella scoperta scientifica*, pp. 371-414 in R. K. Merton, *La sociologia della scienza. Indagini teoriche ed empiriche*. Milano: Angeli, 1981.
- MERTON, Robert King (1963) *Resistance to the Systematic Study of Multiple Discoveries in Science*, in "Archives Européennes de Sociologie" IV, 2: 237-82.
Citazioni dalla trad. it., 467-479 in R. K. Merton, *La sociologia della scienza*. Milano: Angeli 1981.
- MERTON, Robert King (1973) *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations*. Chicago University Press.
Citazioni dalla trad. it. *La sociologia della scienza . Indagini teoriche ed empiriche*. Milano: Franco Angeli, 1981.
- MERTON, Robert King (1977) *The Sociology of Science in Europe. An Episodic Memoir*, in R. K. Merton and J. Gaston (eds.), *The Sociology of Science in Europe*. Carbondale: Southern Illinois University Press.
Citazioni dalla trad. it. *La sociologia della scienza: momenti e ricordi*, pp. 41-166 in R. K. Merton e J. Gaston (curr.), *La sociologia della scienza in Europa*. Milano: Angeli.
- MOKRZYCKI, Edmund (1983) *Philosophy of Science and Sociology. From the Methodological Doctrine to Research Practice*. London: Routledge.
- NEURATH, Otto (1931) *Soziologie im Physikalismus*, in "Erkenntnis" II: pp. 393-431.

- OSSOWSKI, Stanislaw (1929) Problematyka naukoznawcza, in "Nauka Polska" XIII.
- PEARCE WILLIAMS, L. (1975) Should Philosophers be Allowed to Write History?, in "British Journal for the Philosophy of Science" XXVI, 3 (september).
- PERA, Marcello (1978) Induzione e metodo scientifico. Pisa: Editrice Tecnico-Scientifica.
- POLANYI, Michael (1958) Personal Knowledge. Towards Post-Critical Philosophy. London: Routledge.
- POLANYI, Michael (1966) The Tacit Dimension. New York: Doubleday. Trad. it. La conoscenza inespresa. Roma: Armando, 1979.
- POPPER, Karl Raimund (1934) Logik der Forschung. Wien: Springer.
Citazioni dalla trad. it. Logica della scoperta scientifica: il carattere autocorrettivo della scienza. Torino: Einaudi, 1970.
- POPPER, Karl Raimund (1963) Conjectures and Refutations. London: Routledge & Kegan. Trad. it. Congetture e confutazioni. Bologna: Il Mulino 1972.
- PRICE, Derek J. De Solla (1966) Collaboration in the Invisible College, in "American BEAVER, Donald de B. Psychologist" XXI: 1011-1018.
- RADNITZKI, Gerard (1968) Contemporary Schools of Metascience. Goeteborg: Akademiforlaget. Citazioni dall'edizione del 1970.
- RADNITZKY, Gerard (1981) Analytic Philosophy as the Confrontation between Wittgensteinians and Popper, pp. 239-286 in J. Agazzi e R. S. Cohen (eds.), Scientific Philosophy Today. Dordrecht: Reidel.
- REICHENBACH, Hans (1981) Experience and Prediction. An Analysis of the Foundations and the Structure of Knowledge. Chicago: University Press.
- RUSSELL, Bertrand (1903) The Principles of Mathematics.
Citazioni dalla trad. it. I principi della matematica. Milano: Longanesi, 1963, 2.a edizione.
- SAINT-SIMON, Claude Henri de (1807-8) Introduction aux travaux scientifiques du XIX siècle. Paris.
Ristampato pp. 43-264 in Oeuvres choisies. Bruxelles, 1958, Vol. I.
- SARTORI, Giovanni (1984) Guidelines for Concept Analysis, pp. 15-85 in G. Sartori (ed.),

Social Science Concepts. A Systematic Analysis.
London: Sage.

- SCHAEFFER, Lothar
SCHNELLE, Thomas (1983) Die Aktualitaet Ludwik Flecks in Wissenschaftssoziologie und Erkenntnistheorie, introduzione a Ludvik Fleck, Erfahrung und Tatsache. Frankfurt: Suhrkamp, pp. 9-34.
- SCHLICK, Moritz (1930) Die Wende der Philosophie, in "Erkenntnis" I: 4-11. Citazioni dalla trad. it. La svolta della filosofia, pp. 253-263 in Alberto Pasquinelli (cur.), Il neoempirismo. Torino: UTET, 1969.
- SCRIVEN, Michael (1959) Truisms as the Grounds for Historical Explanation, pp. 443-75 in Patrick Gardiner (ed.), Theories of History. London: Allen & Unwin.
- SHAPER, Dudley (1964) The Structure of Scientific Revolutions, Philosophical Review LXXIII: 383-94.
- SOROKIN, Pitirim Aleksandrowic' (1956) Fads and Foibles in Modern Sociology and Related Sciences. Chicago: Henry Regnery. Traduzione italiana Mode e utopie nella sociologia contemporanea. Firenze: Barbera, 1965.
- STATERA, Gianni (1967) Logica linguaggio e sociologia. Studio su Otto Neurath e il Neopositivismo. Torino: Taylor.
- STATERA, Gianni (cur.) (1978) Sociologia della scienza. Napoli: Liguori.
- TOULMIN, Stephen Edelman (1953) The Philosophy of Science: An Introduction. London: Hutchinson. Citazioni dall' edizione 1969.
- TOULMIN, Stephen Edelman (1958) The Uses of Argument. Cambridge University Press. Trad. it. Gli usi dell'argomentazione. Torino: Rosenberg & Sellier, 1975.
- TOULMIN, Stephen Edelman (1972) Human Understanding. Vol. I: the Evolution of Collective Understanding. Princeton University Press.
- TOULMIN, Stephen Edelman (1984) Filosofia e teoria della scienza, storia e sociologia della scienza, in "Sociologia e Ricerca Sociale" V, 13 (aprile): 9-19.
- WATSON, John B. (1913) Psychology as the Behaviorist Views It, in "Psychological Review" XX: 158-177. Traduzione italiana in J. B. Watson, Antologia degli scritti psicologici. Bologna: Il Mulino.

- WATSON, John B. (1914) *Behavior. An Introduction to Comparative Psychology*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- WEIMER, Walter B. (1974) *The History of Psychology and its Retrieval from Historiography*, in "Science Studies" IV: pp 235-58 e 386-96.
Citazioni dalla trad. it. *La storia della psicologia e il suo recupero dalla storiografia*, in Nicoletta Caramelli (cur.), *Storiografia delle scienze e storia della psicologia*. Bologna: Il Mulino, 1979.
- WEINBERG, Julius R. (1948) *Nicolaus of Autrecourt*. Princeton University Press, 1948.
- WHEWELL, William (1837) *History of the Inductive Science, from the Earliest to the Present Time*. New York: Appleton.
- WHEWELL, William (1840) *The Philosophy of Inductive Sciences, Founded upon their History*. London: Parker.
- WHEWELL, William (1858) *Novum Organon Renovatum*. London: Parker.
- WHITLEY, Richard D. (1972) *Black Boxism and the Sociology of Science: A Discussion of the Major Developments in the Field*, pp. 61-92 in P. Halmos (ed.), *The Sociology of Science*, Sociological Review Monograph n. 18. University of Keele.
- WITTGENSTEIN, Ludwig (1922) *Tractatus logico-philosophicus*. London: Kegan.
Trad. it. Torino: Einaudi, 1954.
- WITTGENSTEIN, Ludwig (1953) *Philosophische Untersuchungen*. Oxford: Blackwell.
Trad. it. *Ricerche filosofiche*. Torino: Einaudi, 1967.
- WITTGENSTEIN, Ludwig (1958) *The Blue and Brown Books*. New York: Harper.
Trad. it. *Libro blu e libro marrone*. Torino: Einaudi, 1983.
- YOUNG, Robert M. (1966) *Scholarship and the History of the Behavioral Sciences*, in "History of Science" V, 1: pp 1-51.
Trad. it. *Gli studi di storia delle scienze del comportamento*, pp. 141-184 in Nicoletta Caramelli (cur.), *Storiografia delle scienze e storia della psicologia*. Bologna: Il Mulino, 1979.
- ZNANIECKI, Florian (1925) *Przedmiot i zadania nauki o wiedzy*, in "Nauka polska" VIII.
- ZNANIECKI, Florian (1940) *The Social Role of the Man of Knowledge*. New York: Columbia University Press.