

SP

SISTEMA
PENALE

FASCICOLO

3/2022

DIRETTORE RESPONSABILE Gian Luigi Gatta
VICE DIRETTORI Guglielmo Leo, Luca Luparia

ISSN 2704-8098

COMITATO EDITORIALE Giuseppe Amarelli, Roberto Bartoli, Hervè Belluta, Michele Caianiello, Massimo Cerasa-Gastaldo, Adolfo Ceretti, Cristiano Cupelli, Francesco D'Alessandro, Angela Della Bella, Gian Paolo Demuro, Emilio Dolcini, Novella Galantini, Mitja Gialuz, Glauco Giostra, Antonio Gullo, Stefano Manacorda, Vittorio Manes, Luca Maserà, Anna Maria Maugeri, Melissa Miedico, Vincenzo Mongillo, Francesco Mucciarelli, Claudia Pecorella, Marco Pelissero, Lucia Riscato, Marco Scoletta, Carlo Sotis, Costantino Visconti

COMITATO SCIENTIFICO (REVISORI) Alberto Alessandri, Silvia Allegrezza, Chiara Amalfitano, Ennio Amodio, Gastone Andrezza, Ercole Aprile, Giuliano Balbi, Marta Bargis, Fabio Basile, Alessandra Bassi, Teresa Bene, Carlo Benussi, Alessandro Bernardi, Marta Bertolino, Francesca Biondi, Rocco Blaiotta, Manfredi Bontempelli, Renato Bricchetti, David Brunelli, Carlo Brusco, Silvia Buzzelli, Alberto Cadoppi, Lucio Camaldo, Stefano Canestrari, Giovanni Canzio, Francesco Caprioli, Matteo Caputo, Fabio Salvatore Cassibba, Donato Castronuovo, Elena Maria Catalano, Mauro Catenacci, Antonio Cavaliere, Francesco Centonze, Federico Consulich, Stefano Corbetta, Roberto Cornelli, Fabrizio D'Arcangelo, Marcello Daniele, Gaetano De Amicis, Cristina De Maglie, Alberto De Vita, Ombretta Di Giovine, Gabriella Di Paolo, Giandomenico Dodaro, Massimo Donini, Salvatore Dovere, Tomaso Emilio Epidendio, Luciano Eusebi, Riccardo Ferrante, Giovanni Fiandaca, Giorgio Fidelbo, Carlo Fiorio, Roberto Flor, Luigi Foffani, Désirée Fondaroli, Gabriele Fornasari, Gabrio Forti, Piero Gaeta, Marco Gambardella, Alberto Gargani, Loredana Garlati, Giovanni Grasso, Giulio Illuminati, Gaetano Insolera, Roberto E. Kostoris, Sergio Lorusso, Ernesto Lupo, Raffaello Magi, Vincenzo Maiello, Grazia Mannozi, Marco Mantovani, Marco Mantovani, Luca Marafioti, Enrico Marzaduri, Maria Novella Masullo, Oliviero Mazza, Claudia Mazzucato, Alessandro Melchionda, Chantal Meloni, Vincenzo Militello, Andrea Montagni, Gaetana Morgante, Lorenzo Natali, Renzo Orlandi, Luigi Orsi, Francesco Palazzo, Carlo Enrico Paliero, Lucia Parlato, Annamaria Peccioli, Chiara Perini, Carlo Piergallini, Paolo Pisa, Luca Pistorelli, Daniele Piva, Oreste Pollicino, Domenico Pulitanò, Serena Quattrocchio, Tommaso Rafaraci, Paolo Renon, Maurizio Romanelli, Gioacchino Romeo, Alessandra Rossi, Carlo Ruga Riva, Francesca Ruggieri, Elisa Scaroina, Laura Scomparin, Nicola Selvaggi, Sergio Seminara, Paola Severino, Rosaria Sicurella, Piero Silvestri, Fabrizio Siracusano, Andrea Francesco Tripodi, Giulio Ubertis, Antonio Vallini, Gianluca Varraso, Vito Velluzzi, Paolo Veneziani, Francesco Viganò, Daniela Vigoni, Francesco Zacchè, Stefano Zirulia

REDAZIONE Francesco Lazzeri (coordinatore), Enrico Andolfatto, Enrico Basile, Silvia Bernardi, Carlo Bray, Pietro Chiaraviglio, Stefano Finocchiaro, Beatrice Fragasso, Alessandra Galluccio, Cecilia Pagella, Tommaso Trinchera, Maria Chiara Ubiali

Sistema penale (SP) è una rivista *online*, aggiornata quotidianamente e fascicolata mensilmente, ad accesso libero, pubblicata dal 18 novembre 2019.

La *Rivista*, realizzata con la collaborazione scientifica dell'Università degli Studi di Milano e dell'Università Bocconi di Milano, è edita da Progetto giustizia penale, associazione senza fine di lucro con sede presso il Dipartimento di Scienze Giuridiche "C. Beccaria" dell'Università degli Studi di Milano, dove pure hanno sede la direzione e la redazione centrale. Tutte le collaborazioni organizzative ed editoriali sono a titolo gratuito e agli autori non sono imposti costi di elaborazione e pubblicazione.

La *Rivista* si uniforma agli standard internazionali definiti dal *Committee on Publication Ethics* (COPE) e fa proprie le relative linee guida.

I materiali pubblicati su *Sistema Penale* sono oggetto di licenza CC BY-NC-ND 4.00 International. Il lettore può riprodurli e condividerli, in tutto o in parte, con ogni mezzo di comunicazione e segnalazione anche tramite collegamento ipertestuale, con qualsiasi mezzo, supporto e formato, per qualsiasi scopo lecito e non commerciale, conservando l'indicazione del nome dell'autore, del titolo del contributo, della fonte, del logo e del formato grafico originale (salvo le modifiche tecnicamente indispensabili). La licenza è consultabile su <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

Peer review I contributi che la direzione ritiene di destinare alla sezione "Articoli" del fascicolo mensile sono inviati a un revisore, individuato secondo criteri di rotazione tra i membri del Comitato scientifico, composto da esperti esterni alla direzione e al comitato editoriale. La scelta del revisore è effettuata garantendo l'assenza di conflitti di interesse. I contributi sono inviati ai revisori in forma anonima. La direzione, tramite la redazione, comunica all'autore l'esito della valutazione, garantendo l'anonimato dei revisori. Se la valutazione è positiva, il contributo è pubblicato. Se il revisore raccomanda modifiche, il contributo è pubblicato previa revisione dell'autore, in base ai commenti ricevuti, e verifica del loro accoglimento da parte della direzione. Il contributo non è pubblicato se il revisore esprime parere negativo alla pubblicazione. La direzione si riserva la facoltà di pubblicare nella sezione "Altri contributi" una selezione di contributi diversi dagli articoli, non previamente sottoposti alla procedura di *peer review*. Di ciò è data notizia nella prima pagina della relativa sezione.

Di tutte le operazioni compiute nella procedura di *peer review* è conservata idonea documentazione presso la redazione.

Modalità di citazione Per la citazione dei contributi presenti nei fascicoli di *Sistema penale*, si consiglia di utilizzare la forma di seguito esemplificata: N. COGNOME, *Titolo del contributo*, in *Sist. pen.* (o *SP*), 1/2022, p. 5 ss.

AHI POPPER! RIPENSANDO CRITICAMENTE AL SUO MITO FRA I GIURISTI

di Giovanni Boniolo e Giuseppe Gennari

A partire dalla nota sentenza Daubert, pronunciata dalla Suprema Corte degli Stati Uniti nel 1993, la giurisprudenza e la dottrina italiana citano sovente la teoria falsificazionista di Karl Popper come punto di riferimento epistemologico per la selezione della “buona” scienza. Il contributo intende verificare se, effettivamente, ancora oggi le argomentazioni di Popper siano davvero attuali nel contesto della filosofia della scienza. Gli autori evidenziano come, effettivamente, il falsificazionismo sia stato sottoposto, da anni, ad approfondita critica. Gli autori concludono ritenendo che il riferimento a Popper sia errato dal punto di vista teorico e fuorviante ai fini del compito di selezione della scienza in corte.

SOMMARIO: 1. Perché Popper? – 2. Rivalutiamo Popper alla luce degli errori e delle debolezze della sua proposta. – 2.1. Che cos’è la falsificazione popperiana? – 2.2. La falsificazione non funziona nel mondo reale quando ci sono enunciati statistici. – 2.3. La falsificazione non funziona nel. Mondo reale anche quando non ci sono enunciati statistici. – 3. Conclusione.

1. Perché Popper?

Perché mai una rivista di diritto si dovrebbe occupare di Karl Raimund Popper (1902-1994)? Vi è una prima risposta immediata, visto un recente contributo pubblicato su questa stessa *Rivista*. In questo lavoro¹, per altri aspetti interessante, si legge che “quello che Karl Popper denomina tentativo di falsificazione” deve essere il nucleo essenziale del ragionamento del giudice. La giurisprudenza italiana, si dice, avrebbe davvero elaborato una illuminata “epistemologia della scienza forense” recata da principi:

che trovano formidabile riscontro nel falsificazionismo popperiano, che, con la sua forza espansiva, rappresenta il senso stesso del processo penale. Con vera e propria nonchalance le Sezioni unite Pavan hanno considerato il metodo di Popper come un’acquisizione epistemologica ormai assodata. D’altronde, a livello di filosofia della scienza si è dinanzi a principi tanto consolidati da essere espressi in un volume per ragazzi, dal titolo ‘Errori

¹ CONTI C., [La prova scientifica alle soglie dei vent’anni dalla sentenza Franzese: vette e vertigini in epoca di pandemia](#), in questa *Rivista*, 9 febbraio 2021.

galattici. Errare è umano, perseverare è scientifico', redatto con finalità divulgative da un giovane astrofisico.

Insomma, Popper dovrebbe essere una conquista definitiva della epistemologia e il giudice dovrebbe avvantaggiarsene. Ma da dove viene questa passione del giurista per Popper? Qui la risposta è un po' più articolata. A quanto ne sappiamo, la prima volta che un giurista cita, in modo apparentemente determinante, Popper (insieme a Carl Gustav Hempel) è nella sentenza *Daubert*². Il giudice Blackmun, che l'ha redatta, scrive:

Scientific methodology today is based on generating hypotheses and testing them to see if they can be falsified; indeed, this methodology is what distinguishes science from other fields of human inquiry." Green, 645. See also C. Hempel, Philosophy of Natural Science 49 (1966) ("[T]he statements constituting a scientific explanation must be capable of empirical test"); K. Popper, Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge 37 (5th ed. [509 U.S. 579, 13] 1989) ("[T]he criterion of the scientific status of a theory is its falsifiability, or refutability, or testability").

Effettivamente, tra i commentatori americani si è subito detto che Blackmun (e ancor di più i suoi colleghi della Corte Suprema, che non avrebbero preventivamente condiviso il passaggio della *opinion* del giudice relatore) non intendesse consapevolmente evocare la nozione di falsificabilità. In realtà, le poche righe in cui viene richiamato Popper sono la testimonianza della gran confusione che molte volte si fa tra il concetto di falsificabilità e quello di falsificazione, tra teoria effettivamente controllata e quella per la quale sussiste la possibilità teorica di un controllo empirico. Probabilmente, la Corte Suprema intendeva solo dire che ipotesi non verificate dal punto di vista sperimentale sono meno accreditate di quelle verificate³. Ma tant'è. Comunque, è da sottolineare che la sentenza *Daubert* piacque da subito (e piace tuttora) in Italia, mentre le sue critiche sono rimaste confinate negli Stati Uniti⁴, forse anche per l'enorme influenza che Popper ha avuto qui da noi a differenza di ciò che è accaduto nei paesi anglo-sassoni.

In Italia, pochi anni dopo la sentenza *Daubert*, abbiamo la pronuncia della sentenza Franzese (Cass. SU, 30328/2002 Riv. 222138-01). È vero che la decisione non cita mai, in modo esplicito, Popper. Tuttavia, sicuramente le teorie del filosofo austriaco sono sul tavolo della corte. Si ricordi che, in quegli anni, lavora al massimario una valente donna magistrato, Teresa Massa, che preparò per le Sezioni Unite una relazione⁵ "densa"

² *Daubert vs. Merrel Dow Pharmaceuticals Inc.*, 509 U.S. 579 (1993).

³ Tutto ciò lo si può leggere in KAYE D.H., *On "Falsification" and "Falsifiability": The First Daubert Factor and the Philosophy of Sciences*, in *Jurimetrics*, vol. 45, 2005, 2, 473-481.

⁴ GENNARI G., *I criteri di ammissione della prova scientifica nel contesto internazionale*, in Canzio G. – Luparia L. (a cura di), *Prova scientifica e processo penale*, CEDAM-Wolters Kluwer, Milano, 2018, 165.

⁵ Come noto, l'ufficio del Massimario della Corte di Cassazione prepara relazioni informative, con dottrina e giurisprudenza, per le questioni rimesse alle Sezioni Unite.

di falsificazionismo. In realtà, Teresa Massa esplicherà il suo pensiero in un successivo commento alla sentenza in cui richiamerà in modo ampio la teoria di Popper⁶, sostenendo che il ragionamento probatorio dei giudici sarebbe una trasposizione del falsificazionismo in ambito giudiziario⁷.

Negli anni successivi il falsificazionismo percola da numerose decisioni. Ad esempio, la sentenza Cozzini (Cass. 43786/2010 Riv. 248944-10) non prende posizione in favore di Popper, ma – curiosamente –, poiché propone un metodo di verifica della scienza analogo alla sentenza Daubert, diverrà nella dottrina il cavallo di battaglia del popperismo (cfr. infra). La sentenza Knox-Sollecito (Cass., 36080/2015 Riv. 264863-01) pone la falsificazione come criterio essenziale di validazione del dato genetico, traendone la non corretta conclusione per cui l'analisi non ripetibile è, per ciò stessa, priva di pregio. La sentenza Pavan (Cass. SU, 14426/2019 Riv. 275112-01) dice che nelle aule di giustizia è stato introdotto, a proposito della valutazione della prova scientifica, il “principio della falsificabilità della prova (secondo il quale una tesi scientifica non può essere mai provata in modo certo, ma può essere solo falsificata)”.

Tuttavia è stata la dottrina, più della giurisprudenza, che si è innamorata di Popper. Questo, forse, è accaduto per la naturale tendenza di professori e accademici a cercare di collocare le regole di diritto all'interno di belle cornici teoriche. Tornando alla Cozzini, proprio a commento di questa sentenza uscì un autorevole articolo di Paolo Tonini⁸ che ripropose il criterio della falsificabilità secondo la giurisprudenza americana, per trarne che anche la Corte di Cassazione aveva fatto proprio quel principio.

Esistono, poi, lavori che dichiarano piena adesione ai criteri elaborati nella sentenza *Daubert* –interpretata come dichiaratamente popperiana –, indicando che è vera scienza solo quella che resiste ai tentativi di falsificazione⁹. E ci sono lavori in cui il discorso di Popper viene inserito un panorama più ampio e articolato di critica al ragionamento induttivo.¹⁰

E poi ci sono interi volumi dedicati al falsificazionismo nel processo penale¹¹.

Insomma, quello che interessa evidenziare è che Popper e la “sua” filosofia della scienza sono potentemente presenti nel mondo giuridico e giudiziario; per inciso, presenti anche con un certo grado di confusione. Falsificazione e falsificabilità sono due

⁶ MASSA T., *Le Sezioni unite davanti a “nuvole ed orologi”: osservazioni sparse sul principio di causalità*, Cass. pen., 2002, 12, 3643.

⁷ In particolare, nella parte in cui la motivazione chiede la verifica della eventuale “interferenza di fattori alternativi” nella verifica dell’evento (naturalmente stiamo parlando di nesso di causalità, come è a tutti noto), rispetto alla spiegazione che sembrerebbe sorretta dai dati scientifici.

⁸ TONINI P., *La Cassazione accoglie i criteri Daubert sulla prova scientifica. Riflessi sulla verifica delle massime di esperienza*, in *Dir. pen. proc.*, 11/2011, 2341.

⁹ BRUSCO C., *La valutazione della prova scientifica*, in AA. VV., *La prova scientifica nel processo penale* (a cura di De Cataldo Neuburger L.), Cedam Padova, 2007, 40; CANZIO G., *La motivazione della sentenza e la prova scientifica: “reasoning by probabilities”*, in AA. VV., *Prova scientifica e processo penale*, cit., 13.

¹⁰ DI GIOVINE O., *Il concetto scientifico e il concetto giuridico di probabilità: il grado di certezza da raggiungere nel giudizio sul fatto*, in AA. VV., *La prova scientifica nel processo penale*, cit., 161.

¹¹ NAIMOLI C., *Principio di falsificazione, tra prova indiziaria e prova scientifica*, Pacini Giuridica, Pisa, 2017.

cose diverse e se Popper deve essere usato per dire che la scienza è fallibile ed empiricamente controllabile, allora sembra anche piuttosto banale.

Ma questo interesse per Popper è veramente giustificato? La sua proposta epistemologica è ancora attuale e può essere utilizzato per separare buona e cattiva scienza? In quanto segue mostreremo che così forse non è e che una trivializzazione di un pensatore non è mai una cosa buona e giusta, soprattutto per amore di quel pensatore e per amore della società¹².

2. Rivalutiamo Popper alla luce degli errori e delle debolezze della sua proposta.

K. R. Popper, come ogni pensatore che si rispetti, ha proposto un quadro teorico e questo, come ogni quadro teorico, è stato sottoposto al vaglio critico dei pari. Un procedimento del tutto normale. Quello che invece appare non essere del tutto normale è il fatto che le critiche che hanno mostrato la debolezza della proposta del filosofo austriaco risalgono agli anni 70 del ventesimo secolo, ma non sono mai giunte in Italia con la dovuta notorietà, trasformando così uno dei molti pensatori interessanti in un mito apparentemente esente da critiche.

In realtà, l'intero pensiero di Popper è punteggiato da vistosi errori e da debolezze che solo la sua celebrazione hanno impedito di considerare sotto la corretta luce filosofica. Rimandando a fra poco l'analisi critica delle debolezze del suo falsificazionismo, vale la pena ricordare fin da subito gli errori scientifici e logici in cui incorse fin dagli inizi della sua carriera e che non si è mancato di mettere in evidenza.

Cominciamo rammentando l'avversione popperiana per l'interpretazione cosiddetta ortodossa della meccanica quantistica. Questa avversione fu contraddistinta da una serie notevoli di errori interpretativi e formali. In particolare, Popper pubblicò nel 1934 su *Die Naturwissenschaften* un lavoro in cui proponeva un esperimento ideale atto, a suo giudizio, a sconfiggere l'interpretazione vincente della meccanica quantistica. Sfortunatamente, il saggio conteneva un errore, che peraltro Popper stesso più tardi ammise¹³, e che indusse il comitato editoriale della rivista a pubblicarlo solo seguito da un commento di K.F. von Weizsäcker che ne metteva in luce la non correttezza. Il secondo errore popperiano relativo ai fondamenti della meccanica quantistica ha a che fare con il dibattito Einstein-Bohr sulla validità delle relazioni di Heisenberg. In seguito alla lettura del saggio che N. Bohr scrisse per il volume della "Library of Living Philosophers" dedicato ad Einstein¹⁴, Popper cercò di mostrare come quest'ultimo avesse ragione con un argomento che ora si può trovare nell'Appendice *XI della *Logica*

¹² Quanto segue è una ripresa modificata di quanto già esposto in BONIOLO G., VIDALI, P. *Filosofia della scienza*, Bruno Mondadori, Milano 1999 e poi formulato in modo più sintentico in BONIOLO G., VIDALI, P. *Introduzione alla filosofia della scienza*, Bruno Mondadori, Milano 2003.

¹³ Cfr. successiva n. 15.

¹⁴ Cfr. BOHR N., trad. it. *Discussione con Einstein sui problemi epistemologici della fisica atomica*, in SCHILPP P.A. (a cura di) (1949), *Albert Einstein: Philosopher-Scientist*, trad. it. Boringhieri, Torino, 1979.

della scoperta scientifica¹⁵. A ben leggere questa appendice, si scopre facilmente l'errore, anzi il duplice errore: interpretò scorrettamente la relatività speciale e la correlazione fra questa teoria, la relatività generale e la meccanica quantistica¹⁶. Il terzo punto critico dell'interpretazione popperiana della meccanica quantistica è legato a un altro importantissimo momento nella storia della scienza, ossia al famosissimo saggio del 1936 di G. Birkhoff e J. Von Neumann sulla logica quantistica. Vi è da dire che questo saggio, quando uscì, fu piuttosto trascurato e che solo più avanti, verso gli anni Sessanta, ebbe modo di essere apprezzato come meritava. Ed è proprio negli anni Sessanta che Popper lo lesse e che lo trovò contraddittorio e ambiguo. Decise allora di pubblicare un articolo fortemente critico, che fu accettato da *Nature*¹⁷. L'articolo di Popper sollevò un mare di critiche da parte di quei fisici e matematici che, come J.M. Jauch, A. Ramsay e J.C.T. Pool stavano lavorando sulle indicazioni contenute nel saggio di Birkhoff e von Neumann. L'aspetto curioso dell'intera faccenda è che le critiche al saggio di Popper e la sua replica avrebbero dovuto uscire su *Nature*, cosa che però non accadde mai. Tuttavia le errate obiezioni popperiane al lavoro di Birkhoff e von Neumann svanirono nel nulla¹⁸.

Non solo errori di fisica hanno contraddistinto il suo percorso intellettuale, ma anche errori di logica e questi han minato fin dai fondamenti la sua proposta epistemologica. In effetti per completare il quadro, vale la pena ricordare pure l'errore di logica che inficiò la sua teoria della verosimiglianza, che doveva essere il secondo cardine logico della sua concezione epistemologica (il primo è dato dal falsificazionismo che discuteremo a breve). Mentre la tesi falsificazionista ha il 1919 come data di nascita¹⁹, l'origine di quella sulla verosimiglianza può essere fissata intorno ai primi anni del 1960, come si evince dalla prima edizione, del 1963, di *Congetture e confutazioni*. Vi è subito da rilevare che la proposta popperiana fu considerata, al suo apparire, una buona soluzione al problema di quale fosse la teoria scientifica più vicina al vero. Tuttavia, nel 1974, comparvero tre articoli – uno di P. Tichý, uno di J. Harris e uno di D. Miller –, in cui si mostrava l'errore logico in essa contenuto. A questo proposito è interessante notare che anche in questo caso Popper riconobbe che aveva effettivamente sbagliato²⁰.

¹⁵ POPPER K.R. (1934-1959), *Logik der Forschung*, Springer Verlag, Wien, trad. ingl con nuove note e aggiunte *The Logic of Scientific Discovery*, Hutchinson, London 1959, trad. it. *Logica della scoperta scientifica*, Einaudi, Torino 1970., 507.

¹⁶ Cfr. JAMMER M., *The Philosophy of Quantum Mechanics*, John Wiley and Sons, New York., 1974, p. 136-138.

¹⁷ Cfr. POPPER, K.R., *Birkhoff and von Neumann's Interpretation of Quantum Mechanics*, in *Nature*, n. 219, 1968, p. 682-685.

¹⁸ Cfr. JAMMER M., *op. cit.*, p. 351-354.

¹⁹ Cfr. Popper K.R., *Unended Quest*, Fontana Collins, London, trad. it. *La ricerca non ha fine*, Armando, Roma 1978.

²⁰ È stato dimostrato che anche il contenuto di falsità aumenta con il contenuto; si vedano le quattro note della discussione di P. TICHÝ, J. HARRIS e D. MILLER in *BJPSD*, 25, 1974, p. 155-188.

2.1 Che cos'è la falsificazione popperiana?

Forse un po' troppo enfaticamente, nel capitolo 17 della sua autobiografia, intitolato "Chi ha ucciso il neopositivismo?", Popper si autoaccusa con un certo compiacimento:

credo di dover ammettere la mia responsabilità. Ma non lo feci di proposito: la mia unica intenzione era di mettere in luce quelli che mi sembravano errori fondamentali (Popper, Unended Quest, cit., p. 91).

Sicuramente non è stato Popper a uccidere il neopositivismo europeo. Più di Popper sono stati, da un lato, il nazismo e, dall'altro, il neopositivismo stesso con un criterio di significanza troppo rigido e restrittivo e con i tentativi un po' troppo acrobatici fatti per salvarlo.

Anche se Popper non fu mai un adepto del Circolo di Vienna (d'altronde – come lui stesso racconta – non fu mai invitato a farne parte), fra la fine degli anni '20 e gli inizi degli anni '30 entrò in contatto con alcuni dei circolisti, soprattutto con V. Kraft e H. Feigl, con i quali ebbe modo di intavolare lunghe discussioni. E fu proprio Feigl che lo stimolò a stendere in un libro le sue idee. Così vide la luce *Die beiden Grundprobleme der Erkenntnistheorie*, il cui manoscritto fu letto da R. Carnap, M. Schlick, Ph. Frank, H. Hahn e O. Neurath e che, nel 1933, Schlick e Frank accettarono nella collana del Circolo: *Schriften zur wissenschaftlichen Weltauffassung*. Ma si trattava di un lavoro troppo ampio e l'editore, Springer, decise di pubblicarne una parte, che nel 1934 apparve con il titolo di *Logik der Forshung*²¹. Tuttavia, al di là della immediata ricezione positiva, con l'avvento del nazismo il testo popperiano ebbe un periodo di oblio che terminò quando nel 1959 uscì l'edizione inglese ampliata e intitolata *The Logic of Scientific Discovery*²².

La tesi fondamentale della *Logik* era che non si dovesse chiedere che cosa fosse significante né, tantomeno, che si dovesse tentare di rispondervi attraverso il criterio di verifica. In realtà, era centrale chiedersi che cosa fosse scientifico e tentare di rispondervi tramite il criterio di falsificabilità. Il problema principale di Popper non era quello di stabilire un criterio di significanza, quanto un criterio di demarcazione in grado di separare l'ambito degli enunciati scientifici dall'ambito degli enunciati non scientifici, senza però minimamente togliere valore conoscitivo (e meno che mai esistenziale) a quest'ultimi, specialmente se erano enunciati metafisici²³:

²¹ Il lavoro originale di Popper (*Die beiden Grundprobleme der Erkenntnistheorie*) apparirà solo nel 1979 (cfr. POPPER K.R. (1979), *Die beiden Grundprobleme der Erkenntnistheorie*, Mohr, Tübingen, trad. it. *I due problemi fondamentali della conoscenza*, Il Saggiatore, Milano 1987). L'anno ufficiale di pubblicazione della *Logik* è, in realtà, il 1935.

²² Cfr. nota 15. Intanto Popper, durante la sua permanenza in Nuova Zelanda, aveva scritto altri due lavori di filosofia (segnatamente di filosofia della storia e di filosofia della politica), ossia *The Poverty of Historicism* e *The Open Society and its Enemies* che pubblicò con grande difficoltà, rispettivamente, nel 1944 e 1945.

²³ Si noti che, ovviamente, anche il criterio di significanza è un criterio di demarcazione, segnatamente fra l'ambito del significativo e quello del non significativo. Tuttavia, storicamente si usa contrapporre il criterio neopositivista di significanza al criterio popperiano di demarcazione (da intendersi nel senso visto). Per

Non mi spingo [...] ad asserire che la metafisica non ha nessun valore per la scienza empirica. Infatti, non si può negare che, accanto alle idee metafisiche che hanno ostacolato il cammino della scienza, ce ne sono state altre – come l'atomismo speculativo – che ne hanno aiutato il progresso (Popper, Logik der Forschung²⁴, p. 19).

La proposta popperiana parte dalla constatazione di due difficoltà, o, meglio, di una difficoltà che presenta due lati, della concezione verificazionista:

- il criterio di verifica elimina dall'ambito del significativo le leggi di natura; queste sono enunciati universali e quindi parlano di infiniti casi, ne segue che una loro verifica conclusiva è impossibile e quindi dovrebbero essere considerati non significanti:

i positivisti nella loro ansia di distruggere la metafisica, distruggono, con essa, la scienza della natura. Infatti le leggi scientifiche non possono, a loro volta, essere ridotte ad asserzioni empiriche elementari (ivi, p. 16);

- il criterio di verifica è strettamente connesso all'esistenza di un'inferenza induttiva che permette di passare dalla verifica di un numero finito di enunciati singolari alla verifica di una legge che, come detto, governa infiniti casi e da cui possono essere dedotti infiniti enunciati; ma l'esistenza di un'inferenza induttiva è un mito:

i positivisti moderni [...] intendono ammettere come scientifiche, o legittime, soltanto quelle asserzioni che siano riducibili ad asserzioni elementari, o "atomiche", di esperienza – a "giudizi di percezione" a "proposizioni atomiche", o "enunciati protocollari", o dio sa cosa. È chiaro che il criterio di verifica qui implicito è identico alla richiesta di una logica induttiva (ivi, p. 14-15).

Da tutto ciò si conclude che

Il criterio di demarcazione inerente alla logica induttiva – cioè il dogma positivista del significato – è equivalente alla richiesta che tutte le asserzioni della scienza empirica (ovvero tutte le asserzioni "significanti") debbano essere passibili di una decisione conclusiva riguardo la loro verità e falsità [...] Ora, secondo me, non esiste nulla di simile all'induzione. È pertanto logicamente inammissibile l'inferenza da asserzioni singolari "verificate dall'esperienza" (qualunque cosa ciò significhi) a teorie. Dunque, le teorie non sono mai verificabili empiricamente (ivi, p. 21-22).

Il criterio di verifica non funziona, per cui si deve concludere che

avere un'idea del portato esistenziale degli enunciati non scientifici, o almeno di certi, si leggano le due opere più "politiche" di Popper, ossia *The Poverty of Historicism* e *The Open Society and its Enemies*.

²⁴ POPPER K.R. (1934-1959), *Logik der Forschung*, Springer Verlag, cit.

tanto i sistemi metafisici quanto quelli scientifici sono costituiti da pseudo-asserzioni insignificanti. Dunque, invece di sradicare la metafisica dalla scienza, il positivista conduce all'irruzione della metafisica nel dominio della scienza" (ivi, p. 17).

Per ovviare a questa *débâcle* bisogna cambiare indirizzo di ricerca e chiedersi come la scienza empirica possa essere caratterizzata e quindi come essa possa differenziarsi dalla metafisica. Ebbene, secondo Popper, una buona risposta si trova nell'idea di falsificabilità: dato un sistema T, questo è "empirico", o "scientifico" o "falsificabile" se da esso è possibile estrarre delle conseguenze C, le asserzioni-base, le quali possono essere confrontate con il mondo empirico tramite un esperimento e quindi da questo falsificate. Se l'esperimento porta a un risultato negativo allora, tramite il *modus tollens* della logica classica, la teoria è falsificata.

Cioè, sia C l'asserzione-base dedotta dalla teoria, e sia $C' \equiv \text{non}C$, l'asserzione-base contraddittoria, che Popper chiama falsificatore potenziale. Se l'esperimento dice che vale C', allora

$$((T \rightarrow C) \wedge \text{non}C) \rightarrow \text{non}T.$$

Non servirebbe nemmeno ricordarlo, ma ci si consenta di sottolineare che il *modus tollens* non è certo una scoperta logica di Popper, ma una legge di inferenza nota da moltissimi secoli se non millenni. Comunque sia, banalmente mentre un fatto unico basta a rendere falsa una teoria scientifica, nessuna teoria scientifica può essere resa vera, nemmeno da moltissimi fatti. A questo proposito, Popper parla di asimmetria fra verifica e falsificazione dovuta al fatto che per falsificare un enunciato basta un fatto che lo contraddice mentre per verificarlo ne servirebbero infiniti²⁵. Anche questo, peraltro, noto da secoli a qualunque intellettuale con una formazione logica di base²⁶.

Riassumendo, una teoria è scientifica se è falsificabile, ossia se ammette dei falsificatori potenziali che, se effettivamente trovati veri mediante l'esperimento, la falsificano via *modus tollens*. Una volta stabilito ciò, Popper distingue il contenuto logico

²⁵ "La mia proposta si basa su un'asimmetria tra verificabilità e falsificabilità, asimmetria che risulta dalla forza logica delle asserzioni universali. Queste, infatti, non possono mai essere derivate da asserzioni singolari, ma possono venir contraddette da asserzioni singolari. Di conseguenza è possibile, per mezzo di inferenze puramente deduttive (con l'aiuto del *modus tollens* della logica classica), concludere dalla verità di asserzioni singolari [i falsificatori potenziali] alla falsità di asserzioni universali" (POPPER K.R., *op. ult. cit.*, p. 23).

²⁶ Cosa, comunque, non del tutto nuova, come esemplifica questo passo di Kant: "Ora il *modus tollens* di concludere alla verità di una conoscenza dalla verità delle sue conseguenze, sarebbe permesso allora soltanto, quando fossero vere tutte le possibili conseguenze, perché allora per esse non è possibile se non un solo principio, il quale dunque, è anch'esso vero. Ma questo procedimento è impossibile, poiché eccede le nostre forze conoscere tutte le conseguenze possibili di una qualsiasi proposizione data [...] Perciò su questa via non può mai un'ipotesi trasformarsi in una verità dimostrata. Il *modus tollens* dei sillogismi, che concludono dalle conseguenze ai principi, non prova con tutto rigore, ma anche con perfetta facilità. Perché se da una proposizione può essere ricavata anche una sola conseguenza falsa, questo principio è falso" (KANT I., *Kritik der reinen Vernunft*, trad. it. *Critica della ragion pura*, Laterza, Roma-Bari 1985., p. 603).

di una teoria, ossia la classe degli enunciati non-tautologici che possono essere da essa derivati, dal contenuto empirico di una teoria, ossia la classe dei suoi falsificatori potenziali, ovvero la classe delle asserzioni-base che la contraddicono.

A questo punto, bisogna soffermarsi sulla nozione di asserto-base. Innanzi tutto, è un enunciato singolare controllabile intersoggettivamente mediante l'esperimento (ad esempio, "Sopra la tavola che hai davanti, c'è una penna", "Alle ore 17,30 del 14 aprile 1999, c'è un elettrone che sta passando in un campo magnetico" ecc.). Comunque, non tutti gli enunciati singolari sono asserzioni-base; lo sono solo quelli che si convenziona essere tali, ossia solo quelli sulla cui accettazione o rifiuto i ricercatori, tramite un esperimento, si possono mettere facilmente d'accordo²⁷. In effetti, ogni enunciato singolare potrebbe essere l'origine di una nuova catena di deduzioni che portano ad altri enunciati singolari. Per ovviare a ciò, a un certo momento si convenziona che quel dato enunciato singolare a cui si è giunti sia un'asserzione-base, ossia un enunciato che permette di controllare la validità della teoria da cui è stato dedotto, ossia che eventualmente permette di falsificarla.

Si noti che una cosa è la falsificabilità e un'altra la falsificazione:

Dobbiamo fare una netta distinzione tra falsificabilità e falsificazione. Abbiamo introdotto la falsificabilità soltanto come criterio per stabilire il carattere empirico di un sistema di asserzioni. Per quanto riguarda la falsificazione, dobbiamo introdurre regole speciali che determinano in quali condizioni un sistema si debba considerare falsificato (ivi, p. 76).

Insomma, si parla di "falsificabilità" quando si parla del criterio per demarcare la scienza dalla non-scienza; si parla di "falsificazione" quando si parla del processo metodologico che porta a dire che la teoria è effettivamente falsificata dall'esperienza.

Per concludere, Popper, nel 1934, critica l'efficacia del criterio di verificaione, al quale sostituisce il criterio di falsificabilità, e rifiuta la coppia significanza-verificaione, alla quale sostituisce la coppia scientificità-falsificabilità. E queste sono posizioni con cui i neopositivisti dovettero fare i conti, come accadde. E a prova dell'interesse per la posizione di Popper vi è il fatto che il suo lavoro fu molto citato in quegli anni, come ci si avvede leggendo, per esempio, *Über Protokollsätze*²⁸ e *Testability and Meaning* di R. Carnap e *Language, Truth and Logic* di A. Ayer²⁹.

Va notato che alcuni autori avevano tuttavia interpretato il criterio di falsificabilità come una variante sofisticata del criterio di significanza³⁰. Interpretazione che, ovviamente, Popper osteggiò sia negli anni '30³¹ sia successivamente, come documenta una nota stesa per l'edizione del 1959 de *The Logic of Scientific Discovery*:

²⁷ POPPER K.R., *op. ult. cit.*, 99-104.

²⁸ Si noti che questo è un lavoro del 1932, ma Carnap, come detto, aveva letto il manoscritto della *Logik* prima della pubblicazione.

²⁹ Sulle recensioni che la *Logik* ebbe da parte dei neopositivisti, cfr. POPPER K.R., *Unended Quest* p. 93

³⁰ Ad esempio, Ayer e Carnap lo interpretano così e anche Hempel lo fa, sebbene aggiunga che forse Popper non sarebbe d'accordo (cfr. HEMPEL C.G. (1966), *Philosophy of Natural Science*, trad. it. *Filosofia delle scienze naturali*, Il Mulino, Bologna 1968, p. 216 e n. 8 p. 235).

³¹ In realtà, nella *Logik* del '34 la sua posizione era chiara, ed era una posizione che ricalcava quella descritta

*Si noti che io propongo la falsificabilità come criterio di demarcazione, ma non di significato [...] È pertanto un puro e semplice mito [...] che io abbia proposto la falsificabilità come criterio di significato. La falsificabilità separa due tipi di asserzioni perfettamente significanti: le falsificabili e le non falsificabili. Essa traccia una linea all'interno del linguaggio significante, non intorno ad esso (Popper, cit., n. *3, p. 22).*

Solo dopo la pubblicazione dell'edizione inglese nel 1959, ossia de *The Logic of Scientific Discovery*, la proposta epistemologica popperiana comincia a riprendere vigore e a caratterizzarsi come possibile alternativa alla *standard view* che in quegli anni imperava: da un lato, l'anti-induttivismo popperiano, dall'altro, l'induttivismo di quasi tutti gli appartenenti alla *standard view*; da un lato, l'enfasi popperiana sulla falsificazione, dall'altro, l'enfasi sulla conferma. Tuttavia, almeno limitatamente al tema del controllo empirico delle teorie scientifiche, sebbene Popper criticasse l'approccio enfaticamente la conferma, ricorrendo più o meno ad argomentazioni che non si discostavano molto da quelle che aveva usato contro i verificazionisti negli anni '30, la sua posizione non fu per molti anni oggetto di nessuna critica particolarmente interessante e pregnante da parte di appartenenti alla tradizione avversa. Bisognerà aspettare fino al 1976: anno in cui A. Grünbaum pubblicò quattro saggi in cui il cuore logico della proposta popperiana veniva analizzato per mostrarne le debolezze³², in particolare si mostrava come essa incontrasse delle serie difficoltà relativamente alle questioni dell'olismo e delle ipotesi *ad hoc*³³.

Tuttavia, prima di analizzarle, vorremmo dedicare un paragrafo al problema della falsificazione degli enunciati statistici o probabilistici. Molto spesso questo è un tema sorvolato quando si parla di approccio falsificazionista, eppure sono molti gli asserti statistici nella scienza contemporanea. Ebbene, sono falsificabili? E se non lo fossero, come potremmo considerarli scientifici? Popper affrontò questi problemi e ne propose una soluzione; ma, come vedremo, non fu affatto una soluzione soddisfacente.

2.2. La falsificazione non funziona nel mondo reale quando ci sono enunciati statistici.

L'idea di Popper in merito agli enunciati statistici o probabilistici è chiara:

in una lettera del 1933 spedita a "Erkenntnis" in cui discute del rapporto fra demarcazione e falsificazione ("Erkenntnis", n. III (1933), p. 426-427 e poi aggiunta come *Appendice *1* a Popper, *The Logic*, ed. 1959, p. 344-349).

³² Ci stiamo riferendo a GRÜNBAUM A., *Is Falsifiability the Touchstone of Scientific Rationality? Karl Popper versus Inductivism*, in Cohen, Feyerabend, Wartofsky (1976), p. 213-252; GRÜNBAUM A., *Can a Theory Answer More Questions than One of its Rivals?*, in *The British Journal for the Philosophy of Science*, n. 27, 1976, p. 1-23; GRÜNBAUM A., *Is the Method of Bold Conjectures and Attempted Refutations justifiably the Method of Science?*, in *The British Journal for the Philosophy of Science*, n. 27, 1976, p. 105-136; GRÜNBAUM A., *Ad hoc Auxiliary Hypotheses and Falsificationism*, in *The British Journal for the Philosophy of Science*, n. 27, 1976, p. 329-362.

³³ Per un superamento della concezione popperiana che tiene conto delle sue debolezze e del modo in cui Popper le tratta, cfr. BONIOLO G., VIDALI P. (1999), *Filosofia della scienza*, B. Mondadori, Milano 1999, Cap. I.

Comunque si definisca il concetto di probabilità [...] le asserzioni probabilistiche non saranno verificabili. Le ipotesi probabilistiche non mettono fuori causa nulla che sia osservabile; le stime probabilistiche non possono contraddire una asserzione-base, né possono esserne contraddette; neppure possono essere contraddette dalla congiunzione di un qualsiasi numero finito di asserzioni-base né, di conseguenza, da un numero finito di osservazioni (Popper, Logik der Forschung, cit., p. 201).

Quindi, un qualunque enunciato statistico o probabilistico del tipo S: “La probabilità che accada l’evento E è x” non può essere falsificato in quanto, anche se accade non-E, questo non comporta affatto una sua falsificazione. D’altronde, S non può essere falsificato nemmeno da una sequenza lunga quanto si voglia di eventi non-E: un enunciato statistico o probabilistico non nega che certi eventi possano accadere o non accadere, ma dice solo quanto probabile è che accadano o non accadano. Oltre tutto, ovviamente, un enunciato del tipo S non può nemmeno essere verificato in modo conclusivo.

Se tutto ciò è vero, ogni enunciato del tipo S, per il criterio di falsificabilità, dovrebbe essere considerato non-scientifico. Ma possiamo permetterci di eliminare come non scientifici tutti gli enunciati statistici o probabilistici della fisica, della chimica, della biologia? No di certo, e Popper ne è ben consapevole. Allora, che cosa fare? L’idea di Popper, che però era già presente in A.A. Cournot³⁴, sta nel considerare gli enunciati statistici come “falsificabili in pratica” anche se non lo sono logicamente³⁵.

Supponiamo, immagina Popper, che un fisico abbia trovato un risultato empirico relativo a una certa ipotesi statistica, ebbene

di solito [...] è capacissimo di decidere se, per il momento, possa accettare una certa particolare ipotesi probabilistica come ‘confermata empiricamente’ o se, invece, debba rigettarla come ‘falsificata in pratica’ cioè come inutile per gli scopi della predizione. È abbastanza chiaro che questa ‘falsificazione in pratica’ si può ottenere soltanto attraverso una decisione metodologica consistente nel considerare messi fuori causa – proibiti – gli eventi altamente improbabili. Ma con quale diritto questi eventi possono essere considerati tali? Dove mai dovremo tracciare la linea di demarcazione? Dove cominciare questa ‘alta improbabilità’? (ivi, p. 202-203).

Per rispondere a queste domande,

³⁴ COURNOT A.A., *Exposition de la théorie des chances et des probabilités*, Paris, 1843. Su Cournot come “precursore” di Popper, cfr., HOWSON C. e URBACH P., *Scientific Reasoning: the Bayesian Approach*, Open Court, La Salle (Ill.), 1989, p. 121-123.

³⁵ Si noti che proprio negli anni dell’uscita della *Logik der Forschung*, in ambito di fondamenti della probabilità, si discuteva esattamente intorno alla questione di come controllare un’ipotesi statistica in base all’evidenza empirica e tale discussione era fatta all’interno di un quadro chiaramente ipotetico-deduttivo. Su questi temi, cfr. HOWSON C. e URBACH P., *op. cit.*, p. 123-141 e 155-176. Vale sottolineare il fatto che la discussione sul controllo degli enunciati statistici è assai vasta. Noi, per evidenti motivi contestuali, ci limitiamo a considerare la posizione di Popper.

propongo – dice Popper – di prendere la decisione metodologica consistente nel non spiegare mai gli effetti fisici, cioè le regolarità riproducibili, come accumulazioni di accidenti (ivi, p. 213).

In questo modo, il valore fisso a cui tende per numero molto alto di lanci la frequenza relativa di una sequenza di risultati di eventi casuali (come il lancio di una moneta, o di un dado) non dovrà essere considerato come dovuto a una “accumulazione accidentale”, bensì come stabile e ritrovabile nelle ripetizioni successive. Ma che cos’è che può essere considerato come “accumulazione accidentale”? Sembrerebbe essere tale ciò che ha una piccola probabilità di accadere. Tuttavia, questa risposta è solo parzialmente corretta, in realtà, è “accumulazione accidentale” solo ciò che non è riproducibile.

La regola secondo cui si devono trascurare le improbabilità estreme [...] coincide con l’esigenza dell’oggettività scientifica. Infatti è chiaro che l’ovvia obiezione alla nostra regola è che anche la più grande improbabilità è pur sempre una probabilità, per quanto piccola, e che di conseguenza anche i processi più improbabili – cioè quelli che ci proponiamo di trascurare – un giorno o l’altro avranno luogo. Ma di questa obiezione ci si può liberare richiamando l’idea di effetto riproducibile [...] Non nego la possibilità che eventi improbabili possano accadere. Per esempio, non asserisco che le molecole di un piccolo volume di un gas non possano, per un breve tempo e spontaneamente, concentrarsi tutte in una parte del volume, o che in un volume maggiore di gas non avrà mai luogo una variazione spontanea di pressione. Quello che asserisco è che tali accadimenti non sarebbero effetti fisici, perché, a causa della loro immensa improbabilità, non sono riproducibili. [...] Se troviamo deviazioni riproducibili da un macro effetto che è stato dedotto da una stima probabilistica, dobbiamo assumere che la stima probabilistica è falsificata (ivi, p. 216-217).

Allora, data un’ipotesi statistica S , supponiamo che questa preveda l’evento E con una probabilità pari a p . Supponiamo che accada non- E , avente probabilità $(1 - p)$. Supponiamo che $(1 - p)$ sia piccolo. Dovremo forse supporre S falsificato? No di certo. L’evento non- E , infatti, aveva una probabilità così bassa di verificarsi che è fisicamente pressoché impossibile riprodurlo. E proprio perché è non riproducibile possiamo considerarlo non significativo relativamente alla validità di S . Supponiamo invece che non- E , avente probabilità $(1 - p)$, anche piccola, sia ripetibile. Ebbene in questo caso esso è significativo relativamente alla validità di S e, di conseguenza, S è da considerarsi falsificata.

Da quanto detto, un evento viene considerato come falsificante un’ipotesi statistica se essa lo nega e se esso è riproducibile, ossia se è considerabile come un “effetto fisico”. Invece non è da considerarsi come falsificante se il suo accadere è così improbabile che non è da considerarsi un “effetto fisico”, cioè se ha una probabilità talmente bassa di verificarsi che è pressoché impossibile che accada, oppure, se si è verificato, che è pressoché irripetibile il suo ripetersi.

Vi è un problema: quando la probabilità di un evento può essere considerata piccola abbastanza da considerare pressoché impossibile il suo realizzarsi? Per Popper, questa domanda non ha una risposta univoca. È il fisico, in genere lo scienziato, che, di caso in caso, deve decidere che cosa debba ritenersi avere una probabilità così bassa da dover essere considerato pressoché impossibile.

Quindi una soluzione pragmatica, legata a quello che – lo vedremo tra breve – Popper chiama “l’istinto dello scienziato” e che Duhem aveva chiamato “buon senso”. Ma è una risposta soddisfacente per tutti? Certamente no:

Questa regola – sembra vaga e senza speranza [... Tutto] sembra inevitabilmente una questione di gusto e di stipulazione arbitrari (Howson e Urbach, Scientific Reasoning: the Bayesian Approach, cit., p. 125).

Non è questo l’unico problema. Ve ne sono almeno altri due, come evidenziano Howson e Urbach:

I fenomeni naturali (cicloni, tempeste, terremoti, eruzioni vulcaniche, ecc.) devono essere considerati fisicamente significativi anche se hanno una piccola probabilità di avvenire e anche se non sono ripetibili, nel senso di riproducibili artificialmente, come accade in un esperimento di fisica o di chimica (ivi, p. 122).

Consideriamo una moneta e facciamo 1000 lanci. Supponiamo che siano uscite 1000 teste. Secondo Popper, dovremmo considerare falsificata l’ipotesi statistica S: “La moneta non è truccata”. Consideriamo ora la probabilità che da 1000 lanci di una moneta non truccata esca una certa sequenza di teste e croci. Visto che ogni sequenza è equiprobabile, vi è la stessa probabilità, pari a 21000, che escano 1000 teste o 1000 croci o una qualunque combinazione di 1000 teste e croci. Se seguissimo Popper, in base alla loro probabilità estremamente bassa, dovremmo considerare ognuna di tali sequenze pressoché impossibile fisicamente. Eppure una ne è uscita (ivi, p. 123).

Comunque sia, si noti che se accettassimo l’idea di Popper di eliminare dal fisicamente possibile ciò che gli scienziati considerano tale e quindi se considerassimo falsificato un enunciato statistico in funzione di ciò che gli scienziati decidono sia da considerarsi una sua falsificazione, la falsificazione non sarebbe più qualcosa di totalmente oggettivo e soprattutto non si potrebbe più parlare di falsificabilità di un enunciato in base alla pura osservazione della sua struttura logica. In questi casi, come ammette Popper, la falsificazione (ma anche la falsificabilità) sarebbe una questione meramente “pratica”, sarebbe oggetto di stipulazione; di conseguenza, sarebbe oggetto di stipulazione pure il criterio di scientificità degli enunciati statistici. E sicuramente questo non è un risultato di cui egli stesso possa ritenersi soddisfatto.

2.3. *La falsificazione non funziona nel mondo reale anche quando non ci sono enunciati statistici.*

Ritorniamo adesso ai problemi più classici che il popperismo presenta, segnatamente a quelli relati alla falsificabilità degli enunciati non statistici, ma che tuttavia inficiano pure l'eventuale falsificabilità degli enunciati statistici. Iniziamo con il problema connesso all'argomento olistico.

Mentre Popper (o almeno – come vedremo – un certo Popper) sostiene che una singola ipotesi scientifica possa essere falsificata dall'esperienza, i sostenitori della tesi olistica ritengono che ciò sia impossibile per il semplice fatto che nella scienza non si danno mai ipotesi isolate ma sempre e solo sistemi più o meno complessi di ipotesi fra loro interrelate.

Ciò che può apparire strano a uno sguardo storico è che quando si parla di olistismo si fa sempre riferimento a quel capolavoro della filosofia della scienza del '900 che è *La théorie physique: son objet et sa structure* di P. Duhem³⁶, la cui prima edizione risale al 1906 e la seconda al 1914. Questo significa che essa fu disponibile alla riflessione dei filosofi europei fin dai primi anni del secolo ventesimo. Quindi, com'è possibile che essa possa costituire un problema per il cuore teorico di un lavoro che fu pubblicato quasi vent'anni dopo e poi ristampato con qualche aggiunta dopo altri vent'anni? Forse Popper non ha letto il capolavoro di Duhem o non si è accorto che conteneva un argomento così devastante per il suo falsificazionismo? La questione è un'altra: Popper lo lesse – come appare dalle note della *Logik* del 1934 – solo che lo interpretò a suo beneficio tanto da far sostenere al fisico-filosofo francese tesi che egli né sostenne né scrisse mai.

Tuttavia, ed è questo l'aspetto veramente sorprendente della faccenda, nessuno si avvide di questa interpretazione fuorviante – o almeno nessuno di quelli che se accorse ne fece oggetto di un lavoro influente – fino agli anni '70 quando cominciarono a comparire i lavori di I. Lakatos e quando, nel 1976, Grünbaum non accostò esplicitamente quanto scrisse Duhem e quanto Popper sosteneva che il fisico-filosofo francese avesse scritto.

Come primo punto del suo confronto, Grünbaum sottolineò che Duhem non cadde affatto nella fallacia dell'affermazione del conseguente, come implicitamente sembrerebbe suggerire Popper quando afferma che Duhem nega gli esperimenti cruciali perché li interpreta come verificazioni. D'altronde, è sufficiente leggere con attenzione quanto il fisico-filosofo francese scrisse per accorgersi che, oltre a non cadere in tale fallacia, mise soprattutto sull'avviso di non cadere nella fallacia della *non causa pro causa*. In effetti, Duhem sostenne – è il nucleo della tesi olistica – che non abbiamo mai da controllare un enunciato isolato P, ma sempre un insieme di n enunciati P1, P2, ..., Pn. Ed è eventualmente contro questo insieme, preso nella sua interezza, che si scaglia la freccia falsificante del *modus tollens*. Bisogna, allora, fare attenzione a non cadere nella fallacia della *non causa pro causa* e imputare il fallimento empirico a un certo enunciato

³⁶ DUHEM P., *La théorie physique: son objet et sa structure*, M. Rivière, Paris, 1906-1914, trad. it. *La teoria fisica: il suo oggetto, la sua struttura*, Il Mulino, Bologna 1978.

Pi quando invece può essere dovuto a un enunciato Pj diverso da Pi, o a una particolare combinazione di enunciati Pj, Pj+1, ... Pj+k³⁷.

Come detto, Popper conobbe e addirittura citò il lavoro di Duhem, ma lo interpretò in modo “piuttosto personale”, come si può agevolmente controllare mettendo a confronto le pagine duhemiane de *La teoria fisica* con quelle della *Logica della scoperta scientifica*³⁸ o di *Congetture e confutazioni*³⁹ dove il pensatore francese viene direttamente o indirettamente menzionato.

Tuttavia, indubbiamente in seguito alle riflessioni duhemiane, talvolta sembra che Popper accetti la differenza metodologica fra il controllo di enunciati isolati e il controllo di sistemi di enunciati⁴⁰, anche se sembra dimenticarsene subito dopo⁴¹. E quando Popper sembra dimenticarsene non lo fa certo perché era filosoficamente sprovveduto, quanto proprio perché è filosoficamente avveduto e non può accettarla, visto le letali ricadute che avrebbe per il suo falsificazionismo. Fatto di cui – è ipotizzabile – fosse perfettamente consapevole fin dal '34. Si noti, tuttavia, che la prima formulazione precisa della tesi olistica deve essere ascritta a P. Duhem. Va comunque detto che molti autori a lui coevi avevano intuito o lambito il problema. Valga ad esempio di tale consapevolezza un passo de *La science et l'hypothèse* di H.J. Poincaré⁴² dove il fisico-matematico e filosofo francese formula senza ambiguità il problema:

*D'altra parte, sottolineiamo che importa non moltiplicare le ipotesi oltre misura e formularle una dopo l'altra. Se costruiamo una teoria basata su ipotesi multiple e, se l'esperienza la condanna, quale delle nostre premesse deve mutare? Sarà impossibile saperlo (Poincaré, *La science et l'hypothèse*, cit., p. 167).*

Qui, anche se Poincaré sta mettendo in guardia intorno alla possibile proliferazione delle ipotesi relativamente a una stessa teoria, in realtà sta sollevando proprio il problema dell'olismo: se vi sono una congiunzione di ipotesi e un esperimento negativo, la condanna dovuta a quest'ultimo è rivolta contro l'intera congiunzione di ipotesi, ma così non sapremmo affatto quale sia l'ipotesi o la sotto-congiunzione di ipotesi che deve essere imputata del fallimento empirico. Quindi – è il suggerimento metodologico di Poincaré – “non moltiplichiamo le ipotesi oltre misura”.

³⁷ Comunque, lo stesso Grünbaum non è esente dalle stesse colpe nei riguardi di Duhem di quelle che lui imputa a Popper. In particolare, Grünbaum (specialmente, GRÜNBAUM A., *The Duhemian Thesis*, in *Philosophy of Science*, n. 27, p. 75-87, 1960, rist. in HARDING (1976), p. 116-131.) sostiene una certa equivalenza fra l'olismo di Duhem e quello di Quine.

³⁸ POPPER K.R., op cit., 62-65.

³⁹ POPPER K.R. (1969), *Conjectures and Refutations*, Routledge and Kegan Paul, London, trad. it. *Congetture e confutazioni*, Il Mulino, Bologna 1972, cap. III, 194.

⁴⁰ Ad esempio, “Dunque, a prima vista non possiamo sapere a quale delle varie asserzioni del rimanente sotto-sistema t' [...] sia da imputarsi la falsità” (Popper, *Logik*, cit., p. 64, n. 2).

⁴¹ Ad esempio, “La questione, se esista qualcosa come un'asserzione singolare falsificabile (o un'asserzione base”) sarà presa in esame più tardi. Qui assumerò che a questa questione venga data una risposta positiva” (POPPER, op. ult. cit., p. 66).

⁴² POINCARÉ H.J. (1902), *La science et l'hypothèse*, E. Flammarion, Paris, trad. it. in POINCARÉ (1989), vol. I, p. 51-234.

Potrebbe sembrare che l'origine della tesi olistica debba essere fatta risalire a Poincaré in quanto il passo appena citato è del 1902 e perciò di quattro anni precedente alla prima edizione del testo di Duhem in cui, tra l'altro, Poincaré è menzionato⁴³. In realtà, così non è perché la prima formulazione esplicita della tesi olistica sembra essere contenuta in due lavori duhemiani del 1894: *Quelque réflexions au sujet de la physique expérimentale* e *Les théories de l'optique*. Proprio nel secondo di tali saggi si trova un passo⁴⁴ che contiene inequivocabilmente la tesi olistica, visto che parla dell'impossibilità di "condannare" un'ipotesi isolata, cioè visto che parla – se usassimo una terminologia popperiana – dell'impossibilità di falsificarla. Ed è esattamente questa tesi che sarà ribadita nel lavoro del 1906 dove il titolo del § 2 del Cap. VI della Parte II recita: "Un esperimento di fisica non può mai condannare un'ipotesi isolata, ma soltanto tutto un insieme teorico" e dove nel successivo, che ha come titolo "In fisica è impossibile fare l'*experimentum crucis*", si nega la possibilità di poter dire quale fra due ipotesi isolate con conseguenze contraddittorie sia vera e quale sia falsa. E questo accade perché nelle scienze della natura non si danno mai ipotesi isolate, ma sempre insieme di ipotesi tra loro correlate.

Si noti, per completezza di informazione, che ben differente dalla tesi metodologica dell'olismo – la cui paternità abbiamo visto essere attribuibile a Duhem – è la tesi semantica dell'olismo – la cui paternità può essere attribuita a W.V.O. Quine. Quest'ultima, infatti, non tratta della possibilità di "condannare" (falsificare) o di confermare un'ipotesi teorica isolata tramite un esperimento (cruciale o meno), ma affronta la signficanza di termini linguistici isolati. Bisogna, quindi, fare molta attenzione e distinguere le due versioni di olismo, anche se talvolta, pericolosamente, si parla della "tesi Duhem-Quine" e anche se lo stesso Quine le considera fortemente interdipendenti, sostenendo non solo un olismo smenatico ma anche una forma di olismo metodologico⁴⁵.

Abbiamo visto che l'olismo metodologico rende problematica la falsificazione di un'ipotesi e proprio per questo è stato considerato una specie di contraltare ai problemi della verificaione. Ovvero, se Popper ha parlato di asimmetria fra verificaione e falsificazione, in quanto per verificare un'ipotesi servono infinite istanze favorevoli mentre per falsificarla ne basta una contraria, di contro si è suggerito di parlare, tenendo conto della tesi olistica, di simmetria fra verificaione e falsificazione: come è impossibile verificare conclusivamente un'ipotesi, così è impossibile falsificarla tenendo conto che essa è sempre connessa a un insieme di altre ipotesi.

In effetti, bisogna andare un po' cauti e destreggiarsi con cura fra ipotesi isolate e teorie, fra impossibilità logica di falsificare e impossibilità pragmatica di falsificare.

⁴³ DUHEM P., *op. cit.*, p. 204.

⁴⁴ DUHEM P., *Les théories de l'optique*, in *Revue des Deux Mondes*, n. 123, 1894, p. 94-125.

⁴⁵ QUINE W.V.O., *Ontological Relativity and Other Essays*, Columbia University Press, New York, trad. it. *Relatività ontologica e altri saggi*, Armando, Roma, 1969; QUINE W.V.O., *Theories and Things*, The Belknap Press, Cambridge (Mass.), 1981; QUINN P.L., *What Duhem Really Meant*, in Cohen R.S. e Wartofsky M. (a cura di), *Methodological and Historical Essays in the Natural and Social Sciences*, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht., 1974, p. 33-56.

Consideriamo un altro aspetto: sappiamo che se I è un'ipotesi confutata dall'esperimento, è sempre possibile trovare una ipotesi A , tale che $I \wedge A$ riesce a cooptare il risultato empirico prima sfavorevole. Qui non siamo in presenza, ripetiamo, della situazione in cui la freccia del *modus tollens* non colpisce mai un'ipotesi isolata, comportandone la falsificazione, in quanto un'ipotesi isolata non si dà, ma siamo nella situazione in cui un'ipotesi contraddetta da risultati sperimentali può sempre essere salvata tramite l'aggiunta di un'opportuna ipotesi ausiliaria. In tal modo, ossia grazie a ciò che Popper chiamerà nel 1934 "stratagemma convenzionalistico" e nel 1974, seguendo H. Albert, "immunizzazione contro la critica", si arriva a rendere impossibile la falsificazione di un'ipotesi. Che questo trucco metodologico sia possibile è innegabile, come pure è innegabile che abbia in un qualche modo a che fare con la tesi olistica. Tuttavia conviene per ora tralasciarne la discussione e procrastinarla a quando discuteremo la questione delle ipotesi ausiliarie e della loro relazione con la falsificazione.

Ritorniamo alla tesi di Duhem e chiediamoci: se non è mai un enunciato isolato che viene confrontato con l'esperienza, ma sempre e solo un insieme di enunciati e se l'esperimento risponde negativamente, qual è l'enunciato o insieme di enunciati che dobbiamo imputare dell'insuccesso empirico? La risposta di Duhem è precisa e per certi versi sorprendente: non è la logica che permette di indirizzare la freccia del *modus tollens* contro un particolare enunciato o contro una particolare combinazione di enunciati, ma "quei motivi che non discendono dalla logica e tuttavia indirizzano la nostra scelta, le 'ragioni ignote alla ragione' che parlano all'*esprit de finesse* e non invece all'*esprit géométrique*"⁴⁶, ossia chi permette di dirimere la faccenda è il "buon senso" degli scienziati: 'Il buon senso giudica quali sono le ipotesi da scartare'.

Vale ora la pena ricordare che, sorprendentemente per chi abbia una visione logicista di Popper, anche il filosofo austriaco, quando è messo alle strette a proposito dell'estrema pericolosità dell'argomento olistico per il suo falsificazionismo, ricorre a un "buon senso" molto duhemiano:

[È l']istinto scientifico del ricercatore [...] che gli fa indovinare quali asserzioni [...] debbano essere considerate innocue e quali debbano essere considerate bisognose di modificazione (Popper, Logik, cit., p. 64 n. 2).

È il buon senso degli scienziati e non la logica, che in questo caso è del tutto impotente, a decidere quale sia l'enunciato che deve essere considerato falsificato e quale sia l'enunciato che deve essere tenuto perché si ha fiducia nella sua validità.

Abbiamo visto che la tesi E collegata con l'olismo parlava dell'impossibilità di falsificare un'ipotesi isolata in quanto è sempre possibile trovare un'altra ipotesi, la cosiddetta ipotesi ausiliaria, che aggiunta alla prima consente di cooptare il risultato empirico sfavorevole, e quindi di tramutare l'istanza falsificante in un'istanza confermante.

⁴⁶ DUHEM P., *La théorie physique*, cit., 244

Ebbene, contro una tale “stratagemma convenzionalistico”, come lo chiama Popper, si scagliarono non solo (e paradossalmente) proprio quegli autori che vengono chiamati convenzionalisti, come ad esempio Poincaré⁴⁷, ma anche Popper in quanto la possibilità di salvare ogni teoria falsificata ha conseguenze disastrose per una concezione metodologica che, come la sua, ruota attorno all’idea che la scienza proceda per congetture, confutazioni, nuove congetture più potenti ecc.

E in effetti, fin dal 1934, Popper si impegna a disinnescare la mina costituita dalla possibile aggiunta di ipotesi ausiliarie, ma è costretto a riconoscere che nella storia della scienza ci sono stati casi in cui tali aggiunte ausiliarie hanno portato un progresso conoscitivo. Ecco allora che il suo problema si presenta come quello di trovare un criterio che permetta di distinguere le ipotesi ausiliarie “buone”, quelle che possono essere introdotte, dalle ipotesi ausiliarie “cattive” che non dovrebbero essere introdotte e che chiama “ipotesi ausiliarie *ad hoc*”.

Come detto, il primo tentativo popperiano di definire quale ipotesi ausiliaria debba essere considerata *ad hoc*, e quindi quale ipotesi ausiliaria non debba essa introdotta, risale alla *Logik*

Per quanto riguarda le ipotesi ausiliarie, decidiamo di enunciare la regola secondo cui sono accettabili soltanto quelle la cui introduzione non diminuisce il grado di falsificabilità o di controllabilità del sistema in questione, ma, al contrario, l'accresce (Popper, Logik, cit., p. 72).

Quindi, come peraltro ribadirà sempre, le ipotesi ausiliarie *ad hoc* sono quelle ipotesi ausiliarie che non aumentano il contenuto empirico di una teoria, cioè che non aumentano l’insieme dei suoi falsificatori potenziali, o, dicendola diversamente, che sono collegate con un insieme vuoto di falsificatori potenziali. E tali ipotesi non devono essere avanzate semplicemente perché minano alla base la sua idea che si debba aumentare e non diminuire la falsificabilità delle teorie, in modo da poterle falsificare al più presto per cercare teorie nuove, migliori e più vicine alla verità delle precedenti.

Anche se questo è il motivo principale per cui Popper prescrive di non fare ipotesi ausiliarie *ad hoc*, ve ne sono solo altri due in qualche modo collegati: un’ipotesi ausiliaria *ad hoc* molto spesso è circolare, come esemplifica Popper con il seguente dialogo: “Perché il mare è così impetuoso oggi? – Perché Nettuno è molto arrabbiato – Ma quale prova hai per sostenere che Nettuno è molto arrabbiato? – Oh, ma non vedi come è impetuoso il mare oggi? E non è così quando Nettuno è arrabbiato?”⁴⁸; un’ipotesi ausiliaria *ad hoc* non può mai essere controllata indipendentemente, ossia oltre a

⁴⁷ Si ricordi quando scrive che “importa non moltiplicare le ipotesi oltre misura e formularle una dopo l’altra” (POINCARÉ H.J., *La science et l’hypothèse*, E. Flammarion, Paris, 1902, trad. it. in POINCARÉ (1989), vol. I, p. 51-234., 1902, p. 167).

⁴⁸ POPPER K.R., *Objective knowledge*, Clarendon Press, Oxford, 1972, trad. it. *Conoscenza oggettiva*, Armando, Roma 1975, p. 192. Non tutti ritengono che l’esempio discusso da Popper sia veramente pertinente.

rendere conto degli explicanda per cui è stata introdotta non comporta altre conseguenze controllabili⁴⁹.

Abbiamo a questo punto un chiaro criterio demarcativo tra ipotesi ausiliarie non-*ad hoc* e ipotesi ausiliarie *ad hoc*? Popper non sembra esserne perfettamente convinto: “È chiaro che, come ogni cosa in metodologia, la distinzione tra un’ipotesi *ad hoc* e un’ipotesi ausiliaria conservativa è piuttosto vaga”⁵⁰. Tuttavia, sembrerebbe il contrario, visto che un’ipotesi *ad hoc* comporta una classe vuota di falsificatori potenziali e quindi un criterio di distinzione piuttosto chiaro.

Comunque, il criterio popperiano di demarcazione della “ad hocneità” basato sul concetto di contenuto informativo è soltanto ambiguo, come lui stesso ammette, oppure è del tutto errato? Sfortunatamente per Popper, non solo è ambiguo ma è pure basato su un errore logico, come mostra Grünbaum in uno dei quattro saggi del 1976 citati. La critica di Grünbaum si basa su una considerazione popperiana relativa alle relazioni fra contenuto informativo, contenuto empirico e contenuto logico di una teoria:

*si può immediatamente vedere [...] che gli elementi di questo insieme [del contenuto informativo] e gli elementi del contenuto logico stanno in una corrispondenza uno-a-uno: per ogni elemento che si trova in uno dei gruppi c'è nell'altro gruppo un elemento corrispondente, cioè la sua negazione. Troviamo quindi che ogni volta che in una teoria cresce o decresce la forza logica, o la potenza, o la quantità dell'informazione, allo stesso modo deve crescere o decrescere sia il suo contenuto logico sia il suo contenuto informativo. Ciò dimostra che le due idee sono molto simili: c'è una corrispondenza uno-a-uno tra ciò che si può dire dell'uno e ciò che si può dire dell'altro (Popper, *Unended Quest*, cit., p. 28).*

Secondo Grünbaum⁵¹, tale passo dice che, date due teorie T e T' si ha che

$$[CI(T) \subset CI(T')] \leftrightarrow [CL(T) \subset CL(T')],$$

ossia il contenuto informativo di una teoria T, cioè CI(T), è un sottoinsieme del contenuto informativo della teoria T', cioè CI(T'), se e solo se lo stesso avviene per i rispettivi due contenuti logici. Ma questo, sostiene Grünbaum, è errato da un punto di vista logico. Infatti, supponiamo che da T si estragga la conseguenza c contraddetta dall'esperienza, per la quale invece si dovrebbe avere $c' \equiv \neg c$. In tal caso, per *modus tollens*, T sarebbe falsificata. Però possiamo aggiungere a T l'ipotesi ausiliaria non *ad hoc* I, in modo da cooptare il risultato sfavorevole, ossia in modo che $(T \wedge I) \rightarrow c'$. Sia $T' \equiv T \wedge I$. In tal caso T e T' sono incompatibili perché T, implicando c, implica la negazione di c', mentre T' implica proprio c' (è stata costruita apposta per farlo). Questo comporta che CL(T) non può mai essere incluso in CL(T'), cioè il contenuto logico della teoria non modificata

⁴⁹ “Chiamo ‘ad hoc’ un’ipotesi se è introdotta per spiegare una data difficoltà [... ma] non può essere controllata indipendentemente” (POPPER K.R., *Replies to my Critics*, cit., p. 986).

⁵⁰ POPPER K.R., *Replies to my Critics*, cit., p. 986.

⁵¹ GRÜNBAUM A., *Is falsifiability*, cit.

non può essere incluso nel contenuto logico della teoria modificata. Ma dal momento che il contenuto logico e il contenuto informativo – e quindi, a fortiori, il contenuto empirico – sono collegati dalla relazione di cui sopra, CI(T') non può mai includere CI(T), cioè il contenuto informativo della teoria modificata non può mai includere il contenuto informativo della teoria non modificata. E questo va contro la tesi popperiana secondo cui il contenuto informativo di una teoria salvata tramite un'ipotesi ausiliaria non *ad hoc* dovrebbe contenere il contenuto informativo della teoria originaria. Ma visto che proprio su questo aspetto si basa la demarcazione fra ipotesi ausiliarie non *ad hoc* e ipotesi ausiliarie *ad hoc*, la demarcazione popperiana fallisce nel suo compito⁵².

A questo punto si apre un'altra questione non banale: anche se Popper non è riuscito a demarcare correttamente tra ipotesi *ad hoc* e non, è possibile farlo? Grünbaum è piuttosto scettico su questa possibilità e per enfatizzarla ricorda quando sancì Hempel una decina di anni prima:

non esiste [...] alcun criterio preciso per riconoscere le ipotesi ad hoc (Hempel, 1952, p. 52).

Risultato piuttosto scoraggiante, ma corretto. Comunque, anche se fosse possibile trovare un criterio di “*ad hoc*neità” e questo fosse quello di Popper, potremmo dirci soddisfatti? Non completamente. Infatti, come afferma la tesi E vista nel caso dell'olismo forte, potremmo aggiungere una dopo l'altra ipotesi ausiliarie non *ad hoc* (e quindi accettabili anche per il falsificazionismo popperiano) in modo da rendere de facto infalsificabile il sistema. Certo, per evitare tale pericolo, a un certo punto – direbbe Popper – dovremmo smettere di aggiungerne di nuove. Ma quando smettere? Popper forse demanderebbe tale decisione all'“*istinto del ricercatore*”, visto che in questo caso la logica potrebbe poco. Tuttavia, così facendo non si ritornerebbe a quanto avevano già detto Poincaré, per il quale non bisogna “*moltiplicare le ipotesi oltre misura*”, e Duhem, che con il suo “*buon senso*” riesce addirittura a dirimere la questione?

Una cosa è certa: nella scienza l'introduzione delle ipotesi ausiliarie è prassi del tutto usuale. E come sempre, è poi la storia a decidere se le ipotesi introdotte si sono rivelate utili o del tutto inutili. Inoltre, è sempre il giudizio storico a dirci che cosa era *ad hoc*, ovvero che cosa era stato introdotto “*appositamente per quello scopo*” senza nessun'altra conseguenza, empirica o teorica. Ragionare in questi termini significa, però, abbandonare la strada della definizione astratta, magari basata su un “*gioco logico*”. Come si è visto, i tentativi di definizione, come quello popperiano, basati su qualche “*gioco logico*” in realtà sono finiti proprio in seguito alle aporie che quel “*gioco logico*” portava con sé.

⁵² Per una critica non logica alla concezione popperiana di *ad hoc*neità, cfr. BAMFORD G., *Popper's Explications of ad hocness: Circularity, Empirical Content and Scientific Practice*, in *The British Journal for the Philosophy of Science*, n. 44, 1993, p. 335-355.

3. Conclusione.

Anche se il percorso è stata un po' più complesso e articolato rispetto ai primi interrogativi che ci siamo posti, abbiamo visto che il falsificazionismo di Popper non funziona, al di là della banalità fissabile nel *modus tollens*, e non funziona ancora di più con enunciati statistici o probabilistici. E qui, forse, molti giuristi dimenticano che la stragrande maggioranza degli enunciati utilizzati dalle scienze forensi, appartengono proprio a questa categoria. Genetica forense, epidemiologia, psichiatria, neuroscienze – l'elenco potrebbe proseguire – utilizzano metodiche statistiche che consentono di esprimere la probabilità di osservare un certo evento data una certa ipotesi esplicativa (cioè l'ipotesi fattuale da verificare nel giudizio). Per non parlare degli algoritmi di intelligenza artificiale con cui si vorrebbe predire e/o prevenire un determinato comportamento futuro.

Come si è avuto modo di evidenziare in un precedente lavoro⁵³, quando si usano nozioni e termini che appartengono ad un campo del sapere diverso dal diritto, questo va fatto con rigore metodologico e con la migliore conoscenza tecnica che li circonda.

Allora, quando, a ogni piè sospinto, troviamo citato e richiamato e invocato il falsificazionismo di Popper in articoli e sentenze possiamo ipotizzare due situazioni.

La prima è che questo accade perché si intende fare riferimento davvero alle teorie dell'epistemologo austriaco. Se così è abbiamo però capito che non ha più senso, che è un riferimento obsoleto e superato. È un po' come se il filosofo pretendesse, oggi, di spiegare il diritto civile sulla base della teoria del negozio giuridico di Emilio Betti⁵⁴; teoria bellissima, ma datata. Insomma, il giurista dovrebbe fare attenzione a non cadere nella tentazione di esercitarsi nella "filosofia del week end". La filosofia è materia complessa esattamente come il diritto e come il diritto richiede studio costante e aggiornamento. Praticare il *cherry picking* con lavori, per quanto noti, risalenti a oltre mezzo secolo fa è irrispettoso di questa complessità, oltre che tecnicamente inadeguato.

La seconda è che questo accade semplicemente perché, usando il termine "falsificazionismo" o "falsificabile", si vuole evidenziare il carattere provvisorio e sempre soggetto a revisione della scienza. Ma se è così, come abbiamo già detto sopra, si tratta solo di un espediente retorico per affermare una banalità. Cioè che ogni risultato scientifico deve essere sempre e costantemente controllato e ogni teoria scientifica può essere smentita già il giorno dopo.

Si potrebbe pensare che, l'una o l'altra che sia, si tratta comunque di peccato veniale, magari di un uso poco attento del linguaggio.

Non è così. E non si tratta solo di precisione lessicale, che comunque dovrebbe essere sempre perseguita.

Si chiede al giudice del merito di sottoporre a rigorosa falsificazione ogni nuova teoria o tecnica scientifica che venga presentata in corte; per verificare se tale teoria o tecnica meriti ascolto. Ora, leggendo dotte considerazioni su questo o quell'approccio

⁵³ BONIOLO G. – GENNARI G., [Note su giurisprudenza e probabilità: fra leggi di natura e casualità](#), in questa *Rivista*, 10/2021.

⁵⁴ BETTI E., *Teoria generale del negozio giuridico*, Esi, Napoli, 2002 (rist.).

epistemologico e, appunto, su Popper, viene da dire che la giurisprudenza (di legittimità) e, a seguire, la dottrina davvero abbiano raggiunto un invidiabile livello di elaborazione multidisciplinare. E forniscano al manovale (in senso bonario) del diritto, che quotidianamente si misura con i “fatti” da giudicare, eccellenti strumenti di conoscenza. Ma – tralasciando tutto quello che abbiamo detto fino ad ora sui difetti del falsificazionismo – si può veramente credere che il giudice “medio” (ma anche il “massimo”) sarebbe in grado di esercitarsi nella ricerca di falsificatori potenziali che, se trovati, falsificherebbero via *modus tollens* la teoria o tecnica scientifica presentata dal consulente o dal perito? Questo interrogativo è posto come domanda retorica perché è veramente l’unico modo con cui può essere posto!

Dunque, anche se il riferimento a Popper fosse inteso in senso letterale e fosse corretto (e non lo è), esso avrebbe un valore concreto ancora di espediente retorico perché nessun giurista sarebbe in grado di amministrare quel principio. Quindi, se si dice che il giudice deve accettare solo teorie falsificabili, si dice qualcosa che forse rende più apparentemente acculturata la decisione, ma si dice qualcosa che è comunque irrealistico e inutile per migliorare la qualità della decisione giudiziaria.

E il danno maggiore è che, in questo modo, si tralasciano verifiche ben più semplici e basilari sulla qualità della scienza forense. Ad esempio, chiedere a laboratori ed esperti se sono accreditati, mettere il naso nei *proficiency test* per quei settori in cui vengono praticati, seguire le istruzioni che organismi accreditati forniscono per la redazione e valutazione di una buona perizia⁵⁵, fare qualche domanda sulla preparazione ed esperienza specifica dell’esperto e magari qualche altra domanda sulle sue dotazioni strumentali (sono aggiornate?), chiedere all’esperto di dare conto della letteratura a sostegno e contraria alla sua tesi, verificare se le società scientifiche forniscono linee guida, chiedere conto di eventuali tassi di errore se conosciuti e misurati... ecco l’auspicio è che, alla prossima occasione, la suprema corte imponga al giudice del merito dei controlli di questo tipo. Molto meno intellettualisticamente appaganti, ma molto più efficaci e praticabili.

⁵⁵ Le *Enfsi Guideline for evaluative reporting in forensic science* e altri manuali sono consultabili all’indirizzo <https://enfsi.eu/documents/forensic-guidelines/>.