

Tutte le roulette sono imperfette.

Astrazioni, teoria della probabilità e processi di decisione

Carlo Massironi¹

Riassunto. L'articolo propone una riflessione metodologica, appoggiata alle critiche ai fondamenti della logica di Ferdinand Shiller e alla teoria soggettivista della probabilità di Bruno de Finetti, sui limiti dell'utilizzo della teoria della probabilità nello studio dei processi di decisione.

Parole chiave Processi di decisione, Teoria della probabilità, Teoria della conoscenza.

Abstract. This article proposes a methodological reflection, supported by the criticisms of the foundations of logic by Ferdinand Shiller and the subjectivist theory of probability by Bruno de Finetti, on the limits of the use of probability theory in the study of decision processes.

Key words Decision making, Probability theory, Theory of knowledge.

*Se cambi una premessa,
succedono strane cose.*

Come hanno osservato in maniera molto convincente gli storici della scienza, da Ernst Mach (1883) a Thomas Kuhn (1962) e Paul Feyerabend (1999), ogni programma di ricerca scientifica ha alla base una serie di idee sul mondo e di immagini del mondo. Quando un ricercatore si appresta a studiare "la realtà", compresa quella dei fenomeni psicologici, dovrebbe sempre ricordare che non gli è dato il lusso di vedere il mondo "così com'è"². Tutto quel che può fare è osservare quello che si vede dalla stretta feritoia, che la tradizione di ricerca a cui appartiene, che le sue esperienze personali e i suoi interessi, inevitabilmente hanno messo davanti ai suoi occhi³.

1 Professore a contratto di Psicologia dei processi decisionali, Università di Milano-Bicocca.

2 Gli autori degli antichi testi Veda induisti (scritti probabilmente in un periodo compreso tra il 2000 a.C. e il 1100 a.C.), forse più saggi o più umili di noi, ritenevano che questo lusso fosse dato solo alle divinità ma non agli umani, destinati sempre a vedere il mondo da "dietro il velo di Maya".

3 Questa impostazione, per quanto mi riguarda, è derivata dalla teoria della conoscenza chiamata "Costruttivismo Radicale" di Ernst von Glasersfeld (1995), soprattutto applicata nell'ambito della "analisi concettuale" (conceptual analysis) sviluppata da Silvio Ceccato, lo stesso von Glasersfeld, Leslie Steffe, Paul Cobb, Luis Saldanha, e Patrick Thompson per lo studio del materiale esperienziale di cui sono fatti (da cui sono astratti) i concetti matematici. Per una introduzione si veda Steffe (2011). Sono invece

Per questo alcuni studiosi, tra cui anche l'autore di questo articolo, hanno una passione "epistemologica" per cercare di farsi un'idea delle premesse esplicite e dichiarate o implicite e più difficili da cogliere, che guidano ciò che loro stessi vedono del mondo⁴.

Molti dei programmi di ricerca della psicologia contemporanea⁵ e quasi tutti quelli più importanti focalizzati sullo studio dei processi di decisione hanno alla base una serie di idee chiamate "teoria della probabilità".

La teoria della probabilità dà forma in molti modi alla stretta feritoia da cui gli psicologi osservano i comportamenti umani e le decisioni.

Per raggiungere una qualche certezza sulla "forma del mondo" gli psicologi (come molti altri scienziati) fanno ricorso alla statistica inferenziale (almeno da Fisher, 1925, in avanti. Si veda anche Stigler, 1990), che ha al suo cuore una serie di idee sulla probabilità e sul calcolo delle probabilità. Chi studia le decisioni umane poi, spesso prende addirittura come modello di come dovrebbe essere fatto un buon ragionamento e una buona decisione il modo di ragionare proprio del calcolo delle probabilità (almeno dalla famosa corrispondenza tra Blaise Pascal e Pierre de Fermat del 1654 — in Devlin, 2008 — al più recente Kahneman *et al.*, 1982).

Può avere dunque senso interrogarci un poco su quali idee stanno al cuore della teoria della probabilità e del calcolo delle probabilità.

Il logico e pragmatista⁶ Ferdinand Shiller, ad inizio Novecento (1912-2008), ha acutamente osservato che i matematici riescono a sostenere che $1 + 1 = 2$ solo a costo di un estremo impoverimento delle "qualità" che definiscono il primo 1 e il secondo 1. Soltanto strappando ad entrambi gli uno qualsiasi loro caratteristica e facendone due "scatole vuote" possiamo sostenere che $1 + 1$ non può che essere uguale a 2.

Se tuttavia cominciamo a tenere conto di almeno qualche aspetto che connota ciascun 1, i conti cominciano a non tornare più. Per esempio se consideriamo una goccia d'acqua quando si somma a una seconda goccia d'acqua, siamo costretti ad osservare che non abbiamo come risultato due gocce d'acqua, ma una nuova goccia d'acqua più grande. E se mettiamo poi in una medesima gabbia una gazzella ed un leone affamato, di nuovo siamo costretti ad osservare che non avremo come risultato due animali, ma un leone sazio. E ancora un uomo più una donna al chiaro di luna,

debitore dell'immagine della "stretta feritoia" ad Alessandro Salvini che me la ha regalata in una conversazione nel 2021.

4 Tra i primi a rilevare questa esigenza di interrogarsi sui limiti dei propri strumenti conoscitivi va sicuramente ricordato il fisico e filosofo della scienza francese Gaston Bachelard, con il suo "Le nouvel esprit scientifique" (Il nuovo spirito scientifico), pubblicato nel 1934.

5 Nei campi più disparati che vanno dalla psicologia generale alla psicoterapia.

6 Numerosi pensatori pragmatisti fanno osservazioni interessanti per gli argomenti trattati in questo articolo, soprattutto tra i pragmatisti di impostazione più o meno segnatamente nominalista, come William James, Ferdinand Shiller, Giovanni Papini, Giuseppe Prezzolini, Giovanni Vailati, Mario Calderoni, George Herbert Mead, John Dewey, Richard Rorty e Hilary Putnam. Per un compendio si veda de Wall (2022).

dopo nove mesi possono dare come risultato tre esseri umani ($1+1 = 3$), o anche quattro in caso di figli gemelli.

La magia e la certezza dei calcoli matematici sembrano funzionare quindi solo a costo di radicali astrazioni rispetto alla complessità del mondo.

Si tratta di un problema noto agli studiosi antichi, sin dai tempi dei Greci e probabilmente anche prima. Se porti rispetto alla complessità del mondo non sei in grado di fare scienza, solo di vivere nel mondo, mentre se cominci ad impoverire la complessità del mondo puoi ricavare "certezze" scientifiche. Certezze che però esistono solo perché hai deciso di non guardare intenzionalmente ad un sacco di aspetti del mondo.

Eraclito⁷ da un lato, col suo *Panta rei* (πάντα ῥεῖ) "tutto scorre", e Parmenide dall'altro con il suo considerare tutti i mutamenti e le sfumature del mondo come illusorie. Con in mezzo Platone (ma un bel po' sbilanciato verso Parmenide), a trovare una posizione di comodo che consenta di fare scienza, anche a costo di sacrificare ampia parte della complessità del mondo.

La teoria della probabilità ed il calcolo delle probabilità, tanto come "motore" della statistica inferenziale quanto come modello di come dovrebbe essere fatto un buon ragionamento e presa una buona decisione, hanno prodotto molti risultati indiscutibilmente utili. Sono stati due buoni servitori. E il mio intento qui non è assolutamente quello di screditarli.

Quello che sto provando a fare con questa breve riflessione metodologica è chiedermi (e chiedere al lettore, e magari al collega scienziato) se questi due mirabili servitori, la teoria della probabilità ed il calcolo delle probabilità, siccome hanno fatto per noi meraviglie in molte "situazioni", meritino di essere elevati ad unici servitori con cui improntare il nostro lavoro scientifico e il nostro indagare le cose psicologiche e le decisioni. Soprattutto se lo meritano nei casi in cui siamo più interessati a conoscere il mondo nella ricchezza dei suoi dettagli, magari per provare a cambiarlo, che interessati a raggiungere una qualche verità "vera" da sintetizzare in una formula insegnabile *ex cathedra* ai nostri studenti.

Non credo ci sia una sola risposta. Alcuni interessi specifici (e alcuni colleghi studiosi) sono sicuramente appagati e soddisfatti dai servizi dei due servitori chiamati teoria della probabilità e calcolo delle probabilità. Anche al prezzo di sacrificare molti dei dettagli e delle infinite sfumature del mondo. Mentre altri studiosi, per certi altri scopi, possono tendere a preferire visioni del mondo più sfumate e meno certe, ma magari più utili per i loro specifici scopi di azione sul mondo.

Il dialogo tra studiosi con interessi così contrapposti non è mai facile. E forse neppure necessario. Quel che credo sia utile è la reciproca consapevolezza che per scopi differenti sono possibili e *legittimi* differenti modi di segmentare il mondo, di semplificare il mondo, di guardare al proprio oggetto di studio. E credo anche che sarebbe utile diffondere la convinzione che nello studio delle scienze, della psicologia e delle decisioni, la statistica inferenziale, la teoria della probabilità e il calcolo delle

⁷ O più probabilmente il suo allievo Cratilo.

probabilità sono solo “artifici della ragione” molto sofisticati ma per nulla da considerare come apriscatole universali.

Il problema della semplificazione (dello spogliare il mondo di molte delle sue qualità, o addirittura di quasi tutte come sembra fare la matematica) implicita in ogni atto conoscitivo, e in ogni decisione, mi incuriosisce da tempo.

Prendete le roulette dei casinò. Tutte le roulette sono imperfette. Certo, in senso astratto una volta lanciata la pallina nella ruota ogni numero ha eguale possibilità di uscire. Per la precisione una possibilità di uscire su 37 (38 per le roulette che oltre ai 36 numeri e allo zero hanno anche il doppio zero). Nella realtà dei fatti però, come mi hanno confermato diversi croupier, settimanalmente i gestori di casinò revisionano la meccanica e l'interno delle ruote proprio per cercare di ridurre al minimo tutte quelle imperfezioni e danneggiamenti legati all'uso che inevitabilmente determinano piccoli e grandi scostamenti nella familiarità della pallina con alcune caselle rispetto ad altre.

Un aspetto peculiare della teoria della probabilità è che, in base al livello di astrazione con cui si guarda al fenomeno di cui si intende stimare la probabilità, sono possibili stime della probabilità tra loro anche molto differenti.

Se immaginiamo una roulette astratta fatta di forme geometriche immateriali magari proiettate davanti al nostro sguardo dalla nostra immaginazione, in assenza di attriti e di imperfezioni, evidentemente le 37 caselle hanno tutte la medesima probabilità di ospitare la pallina alla fine della sua corsa.

Se il nostro livello di osservazione si avvicina di più alla concretezza della realtà però le caselle non corrono tutte alla pari nel gioco delle probabilità, essendo talune avvantaggiate e altre svantaggiate dalle imperfezioni del cilindro, dal diverso consumarsi dei bordi di singole caselle che le predispongono ad ospitare più facilmente la pallina, dall'oliatura della meccanica e dalla mano di un croupier mancino.

Per dirla in altri termini, con un esempio del matematico italiano Bruno de Finetti (1931), uno dei padri delle evoluzioni moderne della teoria della probabilità, immaginiamo che ci sia una partita di calcio e che i tre eventi possibili siano la vittoria della squadra di casa, la vittoria della squadra ospite e il pareggio.

In base al livello di astrazione che scegliamo per osservare la partita possiamo dire, come fa la cosiddetta *teoria classica* della probabilità, che esiste 1 probabilità su 3 che avvenga il primo evento.

Oppure, come fa la *versione frequentista* della teoria della probabilità, ci possiamo dotare di un almanacco del calcio e controllare tutte le partite precedenti e calcolare la frequenza di un evento negli incontri passati tra le due squadre.

Oppure ancora, secondo la *versione soggettiva* della teoria della probabilità, possiamo documentarci sullo stato di forma attuale dei calciatori, sul terreno di gioco e così via, fino a stimare a nostro giudizio una probabilità detta appunto soggettiva. Dove il termine soggettiva non significa basata su dati non oggettivi, ma bensì basata su dati oggettivi *selezionati* però — soggettivamente —, ossia in base alla rilevanza attribuita

loro da chi compie l'osservazione o, detto con altre parole, al livello di astrazione con cui guarda alla realtà⁸.

In termini di schedina del Totocalcio, avvalendoci della teoria classica della probabilità che assume tutti e tre i risultati (1,2,X) come *equiprobabili*, possiamo venire *scoraggiati* dal tentare la sorte dopo aver calcolato di avere 1 probabilità su 1.594.3238⁹ di indovinare la colonna vincente.

Oppure possiamo venire *rincuorati* dal radiocronista sportivo che, annuari alla mano, ci informa del prevalere di uno dei tre segni negli incontri precedenti di due specifiche squadre.

O addirittura possiamo venire *rassicurati* dalla lettura della *Gazzetta dello Sport* che ci informa della superiore condizione atletica dei giocatori di una o dell'altra squadra di ognuna delle 13 partite in schedina.

Tutto ciò ha, come spero risulti comprensibile, una serie di implicazioni abbastanza importanti in ambito psicologico e nello studio dei processi di decisione.

Per anni gli psicologi del pensiero¹⁰ (tra i più importanti lo psicologo e premio Nobel per l'economia Daniel Kahneman) hanno messo a confronto i processi decisionali degli esseri umani con la teoria classica del calcolo delle probabilità, ricavandone un giudizio negativo sulla razionalità degli esseri umani, adusi ad accettare scommesse perdenti secondo il calcolo classico delle probabilità, come ad esempio quella di azzeccare un tredici in schedina su più di un milione e mezzo di combinazioni possibili. Le evoluzioni soggettiviste della teoria del calcolo delle probabilità fanno però apparire in molti casi gli esseri umani molto meno "irrazionali" di quanto creduto da molti psicologi sociali e studiosi dei processi di decisione. E questa mutata prospettiva sugli esseri umani e le loro decisioni ha a che fare con la consapevolezza che è il livello di astrazione con cui noi studiosi delle decisioni guardiamo le loro decisioni a farcele apparire irrazionali o ragionevolissime.

E sempre questa mutata prospettiva ci suggerisce che probabilmente è il diverso livello di astrazione che loro adottano sul mondo rispetto a quello che adottiamo noi a fare la differenza tra il loro e il nostro punto di vista. Da cui discende inoltre che, fatta questa considerazione, non necessariamente il livello che di astrazione che adottiamo noi scienziati nello studiarli è più corretto di quello che adottano loro in quanto esperti del loro mondo¹¹.

8 Parallelamente e indipendentemente, negli stessi anni di de Finetti, anche il matematico e logico britannico Frank Plumpton Ramsey in *Truth and Probability* (1926) ha sviluppato una idea analoga di probabilità "soggettiva" come una misura della fiducia che un soggetto, in possesso di determinate informazioni, attribuisce a un evento. De Finetti ha definito questo lavoro di Ramsey "un'oasi in terra di Babele".

9 Nel caso del nuovo Totocalcio a 14 partite le probabilità scendono a 1 su 4.782.969.

10 In fin dei conti la prospettiva differente di studio delle decisioni che propongo deriva probabilmente dal mio essere uno psicologo sociale che si occupa dei problemi di cui si occupano solitamente gli psicologi del pensiero.

11 Eric Livingston (2008), con il suo studio del pensiero "*midenico*" (ossia il pensiero che avviene nel mezzo dell'azione e prende forma non da un mondo di idee ma dalle interazioni pratiche con il mondo), fatto da una prospettiva etnografica, ha dato a mio avviso un importante contributo a come studiare i

Cosa ancora più rilevante poi, la psicologia e tutte le scienze moderne nel tentativo di argomentare e in qualche modo dimostrare le proprie affermazioni, come abbiamo detto prima, fanno ampio uso dell'analisi statistica dei dati raccolti e utilizzano il processo di analisi chiamato inferenza statistica¹².

Dietro l'approvazione di un farmaco, la verifica dei materiali per la costruzione di un ponte, la gestione statistica di alcuni fondi di investimento, o un exit pool elettorale, ci sono analisi di dati basate su processi di inferenza statistica (su ragionamenti fatti secondo la forma dell'inferenza statistica). Ora, l'inferenza statistica si basa sulla teoria della probabilità e in buona parte sull'idea di equiprobabilità di determinati eventi — o di *facile* conoscibilità della probabilità di determinati eventi — postulata dalla versione *classica* della teoria della probabilità e sostanzialmente recepita dalla sua evoluzione *frequentista*.

Come hanno fatto notare diversi studiosi di psicologia matematica e di statistica, tra i primi Pollard e Richardson (1987), e poi Ranald R. Macdonald (1986, 1997), la messa in discussione di tale postulato, come fanno le evoluzioni *soggettiviste* della teoria della probabilità, crea non pochi problemi alla solidità dei risultati scientifici raggiunti attraverso i processi di inferenza statistica.

Il nostro mondo è pieno di 'frutti' dell'inferenza statistica (farmaci, ponti, fondi di investimento, exit pool) che, nella maggior parte dei casi, funzionano. Ciò significa che il livello di astrazione utilizzato nella stima delle probabilità e nel *giudizio* sull'equiprobabilità degli eventi analizzati si è dimostrato sufficientemente adeguato.

È il modo di procedere della ricerca scientifica: si postula qualcosa, cioè si sceglie un livello di astrazione e, nel caso dell'inferenza statistica, da quel livello si desumono gli eventi che si assumono come equiprobabili. Se il livello di astrazione è "adeguato" al tipo di problema che ci si pone, le conclusioni che si raggiungeranno resteranno scientificamente valide per molto tempo.

Almeno fino a che il porre in un altro modo lo stesso problema non indurrà nuovi ricercatori a considerare come inadeguato il livello di astrazione precedente, a sceglierne un altro e ad individuare altri elementi, ad un altro livello di dettaglio, come equiprobabili.

Il punto centrale è che nessun livello di astrazione è "quello definitivo", in quanto nessuna astrazione può avere la complessità della realtà che si propone di schematizzare così come nessuna mappa potrà mai riportare *tutti* i dettagli del territorio che si propone di rappresentare¹³.

ragionamenti e le decisioni degli esperti, senza commettere l'ingenuità di crederci, semplicemente in quanto psicologi, più esperti di loro.

12 Credo sia importante sottolineare che l'inferenza statistica non ha a che fare "con la realtà di come è fatto il mondo", ed è soltanto — appunto — un processo, un metodo di analisi, un modo peculiare di costruire un ragionamento.

13 Come ho osservato in un mio precedente lavoro — prendendo in prestito le parole dalla nota espressione di Korzybski (1933) — : "Each map is a different journey", ogni mappa porta in sé un viaggio differente (Massironi e Guicciardi, 2011).

Scienze dell'interazione, 1-2, 2023

Per questo, per quanto raffinati siano i processi di inferenza statistica su cui si basano la sicurezza di un farmaco, la solidità di un ponte, l'ingegneria finanziaria di un fondo di investimento, i risultati di prodotti da una rete neurale, o una decisione "ben ponderata", nell'affidarci a loro dobbiamo ricordare che "tutte le roulette sono imperfette".

Riferimenti bibliografici

- Bachelard, G. (1934). *Le nouvel esprit scientifique*. Parigi: Presses Universitaires de France.
- De Finetti, B. (1931). Sul significato soggettivo della probabilità, in *Fundamenta Mathematicae*, Warszawa, T. XVII, pp. 298–329.
- De Waal, C. (2022). *Introducing Pragmatism: A Tool for Rethinking Philosophy*. Londra: Routledge.
- Devlin, K. (2008). *La lettera di Pascal: Storia dell'equazione che ha fondato la teoria della probabilità*. Milano: Rizzoli.
- Feyerabend, P. (1999/2001). *Conquest of Abundance: A Tale of Abstraction versus the Richness of Being*. Chicago, U.S.: The University of Chicago Press. Trad. it. *Conquista dell'abbondanza: Storia dello scontro tra l'astrazione e la ricchezza dell'Essere*, Milano: Raffaello Cortina Editore, 2002.
- Fisher, R. (1925). *Statistical methods for research workers*, Edinburgh, U.K.: Oliver & Boyd.
- Glaserfeld, E. von (1995). *Radical Constructivism: A Way of Knowing and Learning*, Londra: The Falmer Press. Trad. it. *Il costruttivismo radicale: Una via per conoscere e apprendere*. Roma: Odradek, 2016.
- Kahneman, D., Slovic, P., Tversky A. (1982). *Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.
- Korzybski, A. (1933). *Science and Sanity: An Introduction to Non-Aristotelian Systems and General Semantics*. Lancaster, U.S.: International Non-Aristotelian Library.
- Kuhn, T. (1962, 1970). *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, U.S.: Chicago University Press. Trad. it. della II ed. *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*. Torino: Einaudi, 1979.
- Livingston E. (2008). *Ethnographies of Reason*. Londra: Routledge.
- Macdonald, R.R. (1986). Credible conceptions and implausible probabilities, *British Journal of Mathematical and statistical Psychology*, Volume 39, Issue 1, May 1986, pp. 15-27.
- Macdonald, R.R. (1997). On statistical testing in psychology, *British Journal of Psychology*, Volume 88, Issue 2, May 1997, pp. 333-347.
- Mach, E. (1883). *Die Mechanik in ihrer Entwicklung historisch-kritisch dargestellt*, Lipsia, Germania: F.A. Brockhaus. Trad. it. *I principii della meccanica esposti criticamente e storicamente nel loro sviluppo*, trad. di Dionisio Gambioli, prefazione di Giovanni Vailati, Roma-Milano: Società Editrice Dante Alighieri, 1909. E più recentemente *La meccanica nel suo sviluppo storico-critico* (2 voll.), a cura di

- Alfonsina D'Elia, *Collana Universale scientifica* n. 161-162, Torino: Boringhieri, 1977; *Collana Universale, Serie scientifica*. Torino: Bollati Boringhieri, 1992.
- Massironi, C., Guicciardi, M. (2011). Investment decision making from a constructivist perspective, *Qualitative Research in Financial Markets*, Vol. 3 No. 3, 2011, pp. 158-176.
- Pollard, P., Richardson J.T. (1987). On the probability of making Type I errors. *Psychological Bulletin*, 102 (1), 159–163.
- Ramsey, F.P. (1926). Truth and Probability, in Ramsey, 1931, *The Foundations of Mathematics and other Logical Essays*, Ch. VII, p.156-198, edited by R.B. Braithwaite, Londra: Kegan, Paul, Trench, Trubner & Co. New York: Harcourt, Brace and Company. 1999 electronic edition.
- Schiller, F.C.S. (1912/2008). Formal Logic: A Scientific and Social Problem. In *F.C.S. Schiller on Pragmatism and Humanism: Selected Writings, 1891–1939*. Ed. John Shook e Hugh McDonald, Amherst, U.S.: Humanities Press, 2008.
- Steffe, L. P. (2011). The honor of working with Ernst von Glasersfeld. Partial recollections. *Constructivist Foundations* 6 (2): 172–176.
- Stigler, S.M. (1990). *The History of Statistics. The measurement of uncertainty before 1900*. Harvard, U.S. Harvard University Press.