

RISCHIO e INCERTEZZA

A colloquio con
Massimo Marinacci



30 MINUTES BOOK

 Egea

Progetto e realizzazione editoriale: Egea

Copyright © 2017 EGEA S.p.A.

Via Salasco, 5 - 20136 Milano

Telefono + 39 02 5836.5751 – Fax +39 02 5836.5753

egea.edizioni@unibocconi.it – www.egeaeditore.it

Tutti i diritti sono riservati, compresi la traduzione, l'adattamento totale o parziale, la riproduzione, la comunicazione al pubblico e la messa a disposizione con qualsiasi mezzo e/o su qualunque supporto (ivi compresi i microfilm, i film, le fotocopie, i supporti elettronici o digitali), nonché la memorizzazione elettronica e qualsiasi sistema di immagazzinamento e recupero di informazioni.

Per altre informazioni o richieste di riproduzione si veda il sito

<http://www.egeaeditore.it/ita/note-legali/codice-di-utilizzo-dei-materiali.aspx>

Date le caratteristiche di Internet, l'Editore non è responsabile per eventuali variazioni di indirizzi e contenuti dei siti Internet menzionati.

Prima edizione: dicembre 2017

ISBN epub 978-88-238-1529-2

ISBN pdf 978-88-238-1540-7

**Questo progetto è stato reso possibile grazie
al generoso supporto di AXA Research Fund.
www.axa-research.org**

30 MINUTES BOOK

una serie editoriale di libri multimediali di 30 pagine da leggere,
guardare e ascoltare in 30 minuti.

INDICE

Benvenuti in un mondo di incertezza!

Introduzione.

Stare a galla in un mare di incertezza

Cos'è il rischio?

Cos'è l'incertezza?

Come reagiscono le persone
di fronte all'incertezza?

Conclusione.

Come possiamo sfruttare al meglio
l'incertezza?

La vita è incerta? Niente paura!





Benvenuti in un mondo di incertezza!

Benvenuti in un mondo di **incertezza!**

prof. Massimo Marinacci





Introduzione

Stare a galla in un mare d'incertezza

Nel settembre del 2008 la società finanziaria Lehman Brothers fece bancarotta. Il gruppo, diventato eccessivamente dipendente dal business dei mutui, finì per essere spazzato via proprio dalla crisi dei mutui *sub-prime*. Molte altre istituzioni erano così legate a Lehman che anch'esse soffrirono le conseguenze del suo fallimento e il panico si propagò fra gli investitori. Oggi quell'episodio viene considerato l'inizio della gigantesca crisi finanziaria che colpì tutto il mondo negli anni successivi, distruggendo enormi quantità di capitali e innumerevoli posti di lavoro.

La caduta di Lehman Brothers è il miglior esempio, in tempi recenti, del significato dell'incertezza, di come questa si manifesta e di quali reazioni genera. La bancarotta trasformò infatti una situazione di rischio in una di incertezza.

Il rischio è l'acqua in cui nuotano abitualmente gli investitori. Il loro lavoro consiste nel prendere decisioni, nello scommettere su un'azione o su un'altra. Per farlo devono soppesare attentamente tutte le opzioni: possono essere più o meno bravi a farlo, ma il gioco consiste proprio in questo.

La situazione creatasi in seguito alla caduta di Lehman Brothers è invece qualcosa di diverso. Improvvisamente, gli investitori si trovarono nella condizione di non avere la minima idea di che cosa sarebbe successo. Era impossibile soppesare la probabilità di ciascuno degli scenari possibili e fare quindi delle scommesse che avessero un minimo di fondamento. Quel che è peggio è che neanche si sapeva quali fossero gli scenari possibili: il futuro si era trasformato in uno spettro imponderabile di contingenze imprevedute. Il problema non era più il caro, vecchio rischio: ora gli investitori si trovavano faccia a faccia con un'eccezionale e inquietante incertezza.

La loro reazione fu essenzialmente di congelare il commercio. La paralisi è la risposta tipica di persone e mercati davanti all'incertezza: è il risultato di una prudenza spinta all'estremo di fronte a una situazione sconosciuta e incomprensibile. Come spesso accade, però, questa reazione peggiorò ancor di più le cose.

Mercati azionari e incertezza



I mercati azionari sono crollati alla notizia che la sola certezza nella vita è l'incertezza.

La bancarotta di Lehman Brothers rivela alcune delle caratteristiche fondamentali dell'incertezza. Quando una situazione è incerta, è difficile discernere quali scenari futuri sono più probabili e quali non lo sono. In alcuni casi è addirittura difficile immaginare quali scenari sono possibili e quali sono pura fantasia. Questo stato di cose si traduce spesso nell'incapacità di prendere decisioni o di compiere azioni.

Molti degli avvenimenti che accadono oggi presentano queste stesse caratteristiche, perché l'incertezza è ormai dappertutto. I cambiamenti climatici, per esempio, sono la forma più importante di incertezza ambientale.

L'umanità è da sempre esposta al rischio di eventi meteorologici catastrofici: i pastori devono fronteggiare il rischio della siccità, gli agricoltori delle inondazioni, i marinai delle tempeste e i generali delle neviccate. Ciascuno di questi attori ha delle aspettative sulla probabilità che tali eventi accadano, e per questo motivo utilizza gli indizi che ha a disposizione per decidere se vale la pena correre il rischio o prendere delle precauzioni per proteggersi. Immaginiamo, per esempio, una zona del mondo nella quale i pastori sanno per esperienza che più o meno ogni dieci anni si verifica un periodo di siccità. Non sanno se colpirà l'anno prossimo o fra cinque anni. Ma, basandosi su queste aspettative, possono stimare quante provviste mettere da parte per essere preparati, oppure possono creare un orto d'emergenza quando colgono da alcuni segnali che la siccità sta per presentarsi.

In presenza di cambiamenti climatici, però, le cose vanno in modo molto diverso. Il problema dei pastori non è più quando colpirà la siccità. Ora il loro problema è che le aspettative e gli indizi su cui hanno sempre confidato non funzionano più. Ci potrebbero essere cinque anni di seguito di siccità, oppure potrebbe accadere che la loro regione, un tempo verde, si trasformi per sempre in un deserto.

Secondo l'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), nel prossimo secolo la temperatura globale potrebbe crescere fra qualche decimo di grado e cinque gradi (nel migliore e peggior scenario, rispettivamente). Le possibili traiettorie del riscaldamento globale fra questi due estremi si traducono in differenti scenari locali nella regione dei nostri pastori. Qual è il più probabile? Per i poveri pastori è difficile da indovinare. Dipende da molti agenti incontrollabili che, in tutto il mondo, influiscono sul clima: stati, imprese, comunità, individui ecc.

Quel che è peggio è che non è chiara nemmeno la gamma completa degli scenari possibili. Il clima e la società hanno molti cicli di retroazione: è difficile prevedere i molteplici effetti-domino scatenati da un aumento globale delle temperature. La catena che collega le decisioni umane alle emissioni, le emissioni all'aumento della temperatura e l'aumento della temperatura alle sue conseguenze economiche presenta numerosi elementi incerti. Non a caso, per molti degli agenti coinvolti è difficile intraprendere azioni in una situazione di questo tipo.

Dagli esempi appena esposti si potrebbe dedurre che l'incertezza è una disgrazia che produce solo sconcerto e paralisi. Ma c'è un rovescio della medaglia. L'incertezza è anche una delle principali fonti di opportunità, per coloro che sono capaci di coglierle. L'incertezza premia l'intelligenza e l'imprenditorialità. Coloro che sanno elaborare meglio le informazioni disponibili e coloro che sono più inclini ad assumere dei rischi possono trarre grandi vantaggi dall'incertezza. Il talento e il merito brillano in condizioni di incertezza. L'incertezza è ciò che rende la vita interessante e non banale. Ma non bisogna mai dimenticare che è anche fonte di disuguaglianza: un gioco con vincitori e perdenti.

L'incertezza è una caratteristica fondamentale della società umana, a differenza del mondo naturale. Mentre le

particelle che compongono la materia obbediscono passivamente a un insieme di leggi naturali, gli individui e i gruppi che costituiscono una società sono agenti attivi: il loro comportamento può cambiare in funzione delle loro idee e aspettative. Questo è quello che rende l'economia diversa dalla fisica. Gli individui non reagiscono a una certa azione politica come fossero particelle: non seguono leggi meccaniche, ma piuttosto si adattano, rispondendo ciascuno a suo modo alla situazione. Questo vuol dire che un'azione efficace deve tenere in considerazione anche il modo in cui reagiranno le persone. Ad esempio, le misure obbligatorie e coercitive funzionano fino a un certo punto, se non sono accompagnate anche da incentivi.

La strada migliore



Urbanisti e architetti tracciano strade e sentieri in parchi e giardini, ma spesso le persone, a loro volta, tracciano percorsi alternativi. Gli individui non seguono leggi predefinite, come fanno invece le particelle di materia: questo è ciò che rende l'incertezza uno dei tratti caratteristici della società umana e che la differenzia dal mondo naturale.

Le proprietà specifiche dei sistemi sociali sono sia causa sia conseguenza dell'incertezza. Da una parte, l'incertezza genera reazioni di ogni tipo, che non sono né automatiche né banali. Dall'altra, quest'ampia gamma di comportamenti genera ulteriore incertezza, il che rende ancora più difficile predire l'evoluzione di una società. L'incertezza fa della società umana qualcosa di speciale e diverso rispetto al resto del mondo naturale.

Cos'è il rischio?

Le grandinate sono fra le calamità meteorologiche peggiori: i chicchi di grandine possono arrivare alle dimensioni di una palla da tennis, in alcuni casi anche da bowling, e causare danni per milioni. Questo è il motivo per cui le compagnie assicurative cominciarono a coprire le grandinate già nel XIX secolo. I contadini non sanno quando arriverà la prossima grandinata, ma sanno che di tanto in tanto ce n'è una. Per questo risulta loro conveniente investire in un'assicurazione: per ridurre il danno quando la catastrofe si presenta.

Per secoli, la maggior parte dell'umanità ha vissuto in condizioni climatiche relativamente stabili. Un contadino sapeva che una forte grandinata avrebbe colpito la sua regione approssimativamente una volta ogni cinque anni (o una volta ogni 15, o ogni 30, a seconda del clima della regione). A meno di eventi rari ed eccezionali (per esempio, una grande eruzione vulcanica), il clima cambiava così lentamente che lo si poteva considerare essenzialmente stabile nell'arco della vita di un individuo. In questo quadro stazionario, l'incertezza era relativamente sotto controllo.



Una tipo di incertezza «di basso livello» come questo viene designato con il nome di rischio. Le assicurazioni tendono a concentrarsi sui fenomeni che sono sufficientemente stazionari da permettere un calcolo economico realistico del rischio. Per questo motivo, il rischio può essere definito anche come quel tipo di incertezza che si può coprire facilmente con un'assicurazione.

I calcoli delle compagnie assicurative si basano sulla probabilità, ovvero sull'assegnare dei numeri ai diversi scenari con l'obiettivo di quantificare la loro verosimiglianza relativa. Una volta che questi numeri sono stati assegnati, si possono manipolare con le regole del calcolo della probabilità.

Immaginiamo di giocare a lanciare monete o dadi, o a fare estrazioni da un'urna piena di palline bianche e nere. Nel caso della moneta, la probabilità di ciascuna delle due facce è 1 su 2. Nel caso del dado, la probabilità è 1 su 6. Nel caso dell'urna, la probabilità di estrarre una pallina bianca dipende dalla composizione dell'urna: se contiene 50 palline bianche e 50 nere, la probabilità è 1 su 2; se ne contiene 25 bianche e 75 nere è 1 su 4 ecc.

Tutti questi giochi sono metafore di fenomeni stazionari, che tendono a ripetersi con una certa regolarità nel tempo, come la meteorologia. In condizioni stazionarie, il tempo è simile a un'urna: a seconda della «composizione» del clima, una grandinata si verificherà ogni due anni circa, oppure ogni quattro ecc.

In tutti questi casi, l'incertezza si può descrivere in modo esaustivo: conosciamo tutte le possibili alternative e conosciamo le probabilità associate a ciascuna di esse. Questa è una situazione di probabilità note associate a scenari noti. Ignoriamo il colore della prossima pallina che verrà estratta dall'urna, ma sappiamo che sarà o bianca o nera, e la probabilità relativa di ciascun colore.

Questa situazione potrebbe sembrare facile, ma presenta un'altra faccia: è impossibile ridurre l'incertezza associata al rischio. Immaginiamo una persona che sta giocando alla roulette per la prima volta. Dopo qualche lancio, capisce che la pallina può cadere su numeri o rossi o neri (eccetto lo zero, ovviamente). Questo riduce l'incertezza sulle alternative possibili. Dopo un po' di altri lanci, la persona si rende conto che la pallina cade sul rosso la metà delle volte, più o meno, e sul nero l'altra metà. Questo riduce l'incertezza sulle probabilità di ciascuna alternativa. A questo punto, la fase di apprendimento è finita: tutti i lanci successivi non aggiungeranno nessuna informazione che potrebbe essere utile per ridurre il rischio associato a scommettere sul rosso o sul nero. L'incertezza rimanente è irriducibile. Dipende completamente dal caso. Questo è il motivo per cui il rischio è chiamato anche *incertezza aleatoria*.

Il rischio, la nostra **incertezza quotidiana**



Abbiamo preso in considerazione tutti i possibili rischi eccetto quello di evitare tutti i rischi.

Un esempio molto comune d'incertezza aleatoria sono gli errori di misura. Questo è un rischio che gli scienziati sperimentali corrono ogni giorno. Quando costruiscono uno strumento – dal termometro al Large Hadron Collider (LHC) – la prima cosa che fanno è sottoporlo a un test. Questo vuol dire, per esempio, mettere un termometro ripetutamente in una scatola con una temperatura nota e controllata precisamente e verificare quanto è probabile che il termometro indichi una temperatura sbagliata. Dopo il test, si sa esattamente quanto è affidabile lo strumento e quanto è probabile che faccia un errore se lo si usa per misurare una temperatura sconosciuta.

Il test trasforma l'incertezza in rischio. Ciò non vuol dire che l'incertezza sparisce: vuol dire che viene minimizzata. È questo il motivo per cui i fisici attesero mesi prima di annunciare che LHC aveva effettivamente osservato il bosone di Higgs, una scoperta la cui importanza venne riconosciuta con l'assegnazione del premio Nobel nel 2013. Dovettero infatti realizzare miliardi di misurazioni per ridurre al minimo (ma non a zero) il rischio che quello che stavano vedendo non fosse semplicemente un errore di misura di LHC ma un oggetto reale.

Cos'è l'incertezza?

La vittoria di Donald Trump alle elezioni presidenziali del 2016 negli Stati Uniti o lo strano risultato delle elezioni del 2010 in Belgio (che lasciarono il paese senza governo per un anno e mezzo) sono stati tra i risultati elettorali meno attesi della storia.

Le elezioni sono un esempio paradigmatico di situazione incerta. Normalmente, la gamma di possibili risultati è

nota in anticipo, ma non è sempre facile prevedere quale di essi si verificherà.

In un sistema di 3 partiti (i Rossi, i Neri e i Bianchi) ci sono 8 opzioni: uno dei partiti ottiene la maggioranza assoluta (o i Rossi, o i Neri, o i Bianchi); due partiti la ottengono per mezzo di un'alleanza temporanea o permanente (Rossi con Neri, Rossi con Bianchi, Neri con Bianchi); tutti e tre i partiti costituiscono un «governo di unità nazionale»; infine, nessun partito riesce ad assicurarsi una maggioranza solida e si indicano nuove elezioni.

Politici e analisti si sforzano per assegnare una probabilità a ciascuna di queste opzioni, e il sistema più utilizzato per farlo è ricorrere ai sondaggi. Questi funzionano abbastanza bene in sistemi politici stabili e con partiti fortemente consolidati, ma si sbagliano spesso nei momenti in cui un paese attraversa una crisi politica: per esempio, quando le differenze di consenso tra i diversi partiti sono molto piccole, o quando i partiti tradizionali perdono credibilità e partiti nuovi o piccoli salgono alla ribalta.

L'incertezza, questa sconosciuta



"I'm uncertain on this, but I could be wrong."

Su questo sono incerto, ma potrei sbagliarmi.

Tuttavia ci sono situazioni ancora più incerte di queste. La barriera di 10 metri di altezza che proteggeva dal mare la centrale nucleare di Fukushima era stata progettata per evitare l'impatto degli tsunami, ma nessuno pensò che queste onde anomale potessero superare quell'altezza, cosa che accadde invece nel 2011. In questo caso, l'evento che si verificò era al di fuori delle previsioni degli ingegneri. Contrariamente a quanto avviene nelle elezioni, in questa situazione la gamma di scenari possibili aveva confini poco chiari. Di tanto in tanto, infrastrutture nevralgiche vengono colpite da simili contingenze impreviste.

Il disastro di Fukushima



Fukushima, 11 marzo 2011: lo tsunami supera la barriera protettiva di 10 metri e si abbatte sui reattori. (Foto: AFP)

La demografia è un altro esempio dello stesso problema. La popolazione futura di un paese dipende dai tassi di natalità e di mortalità, dalla longevità, dalle migrazioni e da altri fattori socio-economici. Il ventaglio di possibilità che va dal *baby boom* al collasso di una popolazione è grande e non è

facile restringerlo escludendo alcuni degli scenari. Questo è il motivo per cui normalmente i demografi sono scettici riguardo alle previsioni di lungo periodo, per esempio quelle riguardanti l'invecchiamento della popolazione.

In altri casi, il ventaglio delle possibilità è così ampio che non è possibile prenderle in considerazione tutte in anticipo. Il terrorismo ne è un esempio. Chi avrebbe immaginato che i terroristi avrebbero usato automobili e camion per investire le loro vittime? Anche quando vengono utilizzate strategie più prevedibili, è comunque difficile assegnare loro delle probabilità. Come stimare quanto è probabile che un terrorista attacchi domani l'aeroporto dal quale partirà il mio aereo?

L'incertezza è essenzialmente un unico fenomeno, ma è utile distinguere diversi gradi di intensità. Ci sono casi in cui gli scenari possibili (*contingenze* o *stati di natura*, in termini tecnici) sono ben noti ed è possibile assegnare probabilità ragionevoli a ciascuno di essi: in queste situazioni, l'incertezza viene chiamata «rischio». In altri casi, le contingenze sono note, ma non le probabilità. In questi casi, gli esperti usano la parola «incertezza». Queste situazioni sono la frontiera attuale della ricerca in questo campo: i ricercatori stanno sviluppando modelli matematici per gestirle. Poi, ci sono i casi in cui sia gli stati di natura che le loro probabilità sono ignoti. Queste situazioni sono caratterizzate da un alto livello d'incertezza. Per il momento, non esistono metodi matematici per gestirle.

Normalmente, l'incertezza appare quando un sistema passa da uno stato stazionario a uno che non lo è. Per esempio, l'incertezza climatica emerge quando i cambiamenti climatici modificano il clima di una regione in modo imprevedibile; l'incertezza politica, quando un paese è colpito da una crisi; l'incertezza tecnologica, quando si verificano contingenze impreviste; l'incertezza demografica, quando cambiano i flussi migratori.



L'incertezza si verifica in modo particolare nei sistemi sociali. È significativo che le assicurazioni coprano ogni tipo di cataclisma naturale ma non la guerra, la più grande delle calamità sociali. Le leggi della natura sono difficili da scoprire, ma una volta che sono state trovate, normalmente forniscono un grande potere predittivo. In altre parole, escludono eventi fisicamente impossibili e suggeriscono quali sono gli scenari più probabili. I sistemi sociali sono molto più difficili da prevedere: anche quando un'azione politica sembra entrare in risonanza con un meccanismo chiave di una società, quella stessa azione può non funzionare in un contesto diverso (per esempio, in un altro paese) o può perdere efficacia nel tempo, se le persone cambiano il loro comportamento.

In generale, quando le leggi sottostanti a un sistema sono note, i fenomeni associati sono rischiosi. Quando sono sconosciute, sono incerti. A parte pochi casi (come il movimento dei pianeti o il comportamento degli atomi più piccoli), la maggior parte dei fenomeni naturali e sociali non sono descritti da leggi *deterministiche*, ma da leggi *stocastiche*. I modelli scientifici che descrivono un superconduttore o un ecosistema, per esempio, non permettono di identificare il comportamento di tutti gli atomi o gli esseri viventi che compongono quei sistemi. Tuttavia, permettono delle previsioni piuttosto accurate sul loro comportamento collettivo. Gli scienziati corrono il rischio che il sistema si scosti un poco dalle loro previsioni, ma possono calcolare il suo comportamento più probabile e la probabilità degli scostamenti. Nei fenomeni incerti, le leggi sottostanti sono semplicemente sconosciute e assegnare probabilità ai possibili comportamenti futuri diventa molto difficile.

Come abbiamo già detto, la differenza-chiave fra rischio e incertezza è la precisione con cui si può calcolare la probabilità di ciascuna contingenza. È la stessa differenza che

c'è fra giocare con monete testate e giocare con monete non testate, che potrebbero essere truccate. I risultati sono ben noti (testa o croce), ma non le probabilità. Per esempio, se la moneta ha più peso sul lato della testa, cadrà più spesso su quel lato che sull'altro: ma quanto spesso?



Qual è la differenza tra
rischio e **incertezza**?

È anche la stessa differenza che c'è fra estrarre palline da un'urna con composizione nota (per esempio, 50 per cento di palline bianche e 50 per cento di palline nere) e da una con una mescolanza sconosciuta. A seconda delle proporzioni, le palline nere verranno estratte più o meno spesso di quelle bianche. Nel peggiore dei casi, potrebbe anche succedere che ogni tanto venga estratta una pallina blu o rosa: questa sarebbe una situazione altamente incerta, in cui addirittura la gamma di colori possibili è ignota. Queste situazioni sono caratterizzate da probabilità ignote associate a scenari ignoti, in contrapposizione a quelle in cui probabilità note sono associate a scenari noti e che identifichiamo come situazioni di semplice rischio.

L'incertezza genera più confusione del rischio, ma ha un vantaggio nascosto: mentre il rischio è irriducibile, l'incertezza si può ridurre. Torniamo all'esempio dell'urna con palline bianche e nere e composizione ignota. Estrahendo palline una dopo l'altra, un giocatore può farsi un'idea della composizione, cambiare le proprie aspettative e aggiornare la probabilità che attribuisce a ciascun colore. Insomma, può ridurre l'incertezza. Le corse di cavalli sono un altro esempio, più realistico. In una corsa di cavalli, uno qualunque degli animali allineati alla partenza potrebbe essere il vincitore. Tuttavia, gli scommettitori che seguono le gare ogni settimana e raccolgono informazione su di esse, possono raffinare le loro aspettative e assegnare probabilità più ragionevoli a ciascun animale.

Questo ci porta al collegamento fra incertezza e informazione. La prima deriva da una mancanza della seconda. Questo è il motivo per cui l'incertezza viene spesso etichettata col nome di *incertezza epistemica* (ovvero, incertezza associata alla conoscenza), in contrasto con l'*incertezza aleatoria* (ovvero, il rischio). Una buona illustrazione del concetto è la differenza fra le assicurazioni e le riassicurazioni. Le compagnie assicurative trasferiscono alcuni dei rischi che hanno assunto ad altre compagnie, in un processo chiamato *riassicurazione*. Si tratta spesso di rischi associati a eventi rari e di grande scala, come alcune catastrofi naturali, che espongono le assicuratrici alla possibilità di perdere grandi quantità di denaro. Perché le riassicuratrici si sentono capaci di assumere questi rischi? Perché hanno un alto livello di conoscenza. Le riassicuratrici spesso dispongono di centri di ricerca o di grandi basi di dati che permettono loro di calcolare i propri bonus per eventi di così alto rischio. A seconda dell'informazione disponibile, una situazione che è incerta per un agente può risultare solo rischiosa per un altro.

Come reagiscono le persone di fronte all'incertezza?

Nel 2016, il giorno successivo al referendum sulla Brexit, gli agenti finanziari cominciarono a evitare la sterlina. Nessuno sapeva quali sarebbero state le conseguenze di quel voto e gli agenti preferivano investire in valute di paesi più sicuri. Qualcosa di simile accadde dopo la caduta di Lehman Brothers: gli investitori abbandonarono gli strumenti finanziari e cercarono protezione nelle obbligazioni statali.

Mettiti alla **prova** in una situazione di **incertezza**



La tendenza a cercare porti sicuri quando c'è una tempesta in vista è chiamata *flight to quality* (volo verso la qualità). È un tipico esempio di come le persone reagiscono di fronte all'incertezza: preferiscono il noto all'ignoto, il rischio all'incertezza. L'universalità di questo comportamento è stata provata migliaia di volte in diversi esperimenti.

In uno di essi, una persona viene invitata a scommettere sul colore di una pallina estratta da un'urna che contiene palline bianche e nere. Prima di scommettere, la persona può scegliere fra due urne. Nella prima, la proporzione di palline bianche e nere è 50-50. Nella seconda, la proporzione è ignota. Le persone scelgono sistematicamente di estrarre palline dalla prima urna, quella con proporzioni note.

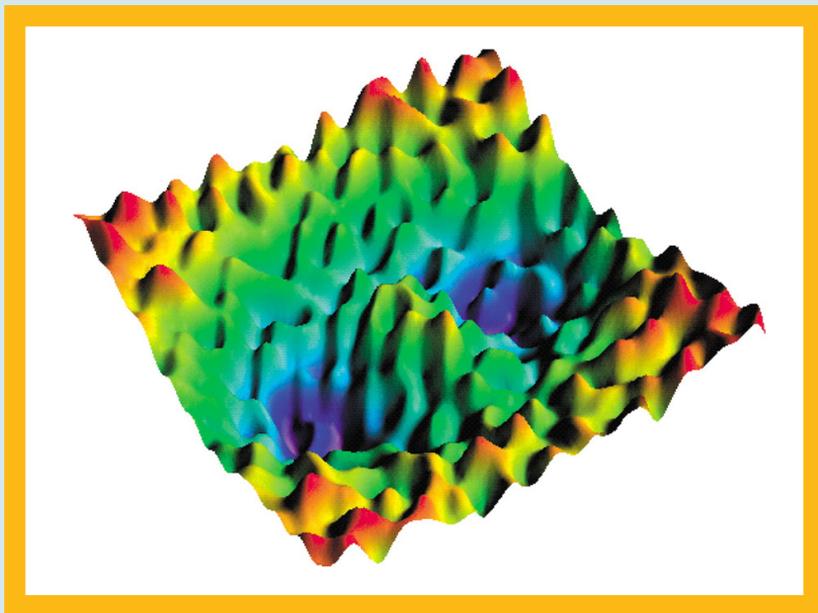
È razionale questo comportamento? Non c'è un vantaggio oggettivo nello scegliere la prima urna: il fatto di conoscere le proporzioni non mette il giocatore in una situazione di vantaggio nello scommettere sul bianco o sul nero. Alcuni esperti credono che le due urne dovrebbero essere considerate come equivalenti. Al contrario, altri credono che sia naturale scegliere la situazione in cui c'è più informazione disponibile.

Anche in contesti più realistici, l'avversione all'incertezza può risultare più o meno ragionevole. In presenza di un crack finanziario, cercare un porto sicuro è probabilmente la miglior strategia. Ma in altri casi ha dei costi occulti. Per esempio, l'avversione all'incertezza spiega parte dell'inerzia che impedisce l'adozione di nuove tecnologie. Le imprese a volte preferiscono investire in tecnologie conosciute piuttosto che in quelle nuove.

Inoltre, è stato dimostrato che l'avversione all'incertezza produce ancora più incertezza. Quando quest'attitudine viene assunta da molti agenti che interagiscono fra loro, ha l'effetto di rendere più difficile prevedere il comportamento di tutto il sistema.

L'effetto più nefasto dell'avversione all'incertezza è probabilmente la trappola delle *politiche che si auto-confermano*. La banca centrale tedesca è famosa per aver mantenuto per anni una politica monetaria fissa. Era veramente la miglior politica possibile o si trattava solo di una forma di inerzia infondata?

Politiche sub-ottimali



Il disegno rappresenta il tipico paesaggio energetico di un sistema complesso. Il sistema esplora il paesaggio come una pallina che rimbalza. Quando trova un avvallamento, la pallina infine si ferma. Ma questo avvallamento non è necessariamente il più profondo all'interno del paesaggio. In modo analogo, i politici possono rimanere intrappolati in scelte che funzionano bene ma che non sono necessariamente le migliori.

I fenomeni economici sono tipicamente incerti: coloro che disegnano le politiche dispongono di informazioni parziali, ignorano le regole sottostanti ai processi ed esperimentano difficoltà nell'identificare gli scenari più verosimili. In

assenza di solide leggi su cui basarsi, disegnano politiche basate sulle loro credenze. Di tanto in tanto, una di queste politiche dà qualche risultato. Chi le ha progettate considera questo fatto come una conferma empirica delle proprie aspettative. In conseguenza, insiste nell'applicazione della stessa strategia, ottenendo sempre gli stessi risultati e quindi rafforzando ulteriormente le proprie convinzioni: quella strategia diventa una politica che si auto-conferma.

Incertezza e paralisi



L'incertezza politica ed economica rende difficile elaborare piani a lungo termine. Limitiamoci a ordinare il pranzo.

Ma chi ci garantisce che una politica alternativa non possa apportare risultati ancora migliori? In questo esempio, l'avversione all'incertezza gioca un ruolo-chiave nell'intrappo-

lare i disegnatori di politiche in strategie che potrebbero essere sub-ottimali. L'incertezza si può ridurre osservando un fenomeno e aumentando l'informazione disponibile su di esso. Tuttavia, questo processo di apprendimento non garantisce che l'incertezza venga ridotta a semplice rischio. Non assicura che le reali leggi sottostanti a un fenomeno vengano afferrate. È possibile che gli agenti rimangano incagliati in un'approssimazione alle leggi. Questa è una delle conseguenze dell'avversione all'incertezza.

Conclusione

Come possiamo sfruttare al meglio l'incertezza?

Il miliardario statunitense George Soros è noto come «l'uomo che annientò la Banca d'Inghilterra». Dopo aver comprato sterline per mesi, il 16 settembre 1992 (*il mercoledì nero*) ne vendette a miliardi, tutte insieme. Dopo poco, il Regno Unito si vide obbligato a svalutare la sterlina. In questa audace operazione, Soros guadagnò un miliardo di dollari, secondo le stime disponibili.

Soros fu capace di generare una situazione d'incertezza e di approfittarsene. Sebbene generi dubbi e domande, l'incertezza è anche una fonte ideale di opportunità. Diversi agenti hanno accesso a diverse informazioni: quelli che raccolgono più informazione (o informazione più rilevante) possono afferrare inedite opportunità economiche.

Aumentare l'informazione per ridurre l'incertezza è una buona strategia, ma deve passare per un collo di bottiglia specifico per diventare uno strumento pratico: il processo di assegnazione delle probabilità. Ma se le leggi di un fenomeno sono sconosciute ed è disponibile solo informazione parziale su di esso, come si possono assegnare probabilità alle sue possibili future evoluzioni? Per farlo, bisogna operare un cambio radicale nella concezione della probabilità.

La nozione di probabilità emerse nel XVI secolo e divenne una teoria consolidata all'inizio del XIX secolo grazie al lavoro dello scienziato e matematico Pierre-Simon Laplace. La probabilità di Laplace è adatta per gestire situazioni rischiose, come giocare con monete o dadi

Maestri di incertezza



Pierre-Simon Laplace (1749-1823), padre della teoria della probabilità.

testati, estrarre palline da urne con composizione nota o prevedere il clima in condizioni stazionarie. In tutti questi processi c'è un insieme di alternative, ovvero casi ugualmente probabili che descrivono caratteristiche oggettive, fisiche dei fenomeni (per esempio, i due lati di una moneta, le sei facce di un dado ecc.). La probabilità è una misura della casualità o variabilità intrinseche di questi fenomeni.

Questo approccio non è adeguato per le situazioni incerte, come monete o dadi non testati, urne con composizione ignota o elezioni. In questi casi, quello che fa la differenza non sono le caratteristiche fisiche e oggettive di un fenome-



no e la sua casualità intrinseca, bensì sono considerazioni soggettive. Questa differenza spiega perché il rischio e l'incertezza vengono anche chiamati, rispettivamente, *incertezza oggettiva* e *incertezza soggettiva*.

Immaginiamo di scommettere sul colore di una pallina estratta da un'urna con palline bianche e nere in proporzioni ignote. I risultati oggettivi sono bianco o nero, ma questo non aiuta molto. Devo chiedermi: qual è la maniera più saggia di agire? Le persone tendono a pensare che non è prudente preferire un colore all'altro. L'opzione più ragionevole è assegnare probabilità 1 su 2 al nero e 1 su 2 al bianco. Queste probabilità sono numericamente identiche a quelle di un'urna con proporzioni 50-50, ma il loro significato è ovviamente molto diverso.

Nella vita reale, le persone dispongono normalmente di indizi per costruire le loro aspettative soggettive sulle probabilità. Quanto posso fidarmi del giocatore che si presenta con una moneta non testata? Cosa posso dedurre se do un'occhiata all'interno dell'urna? Quanto mi sento sicuro del fatto che il partito Rosso otterrà più voti alle prossime elezioni? La linea del ragionamento è la stessa dell'esempio dell'urna: proporre una scommessa e vedere quali sono le probabilità che sono disposto ad accettare. In altre parole, qui la probabilità non misura la variabilità intrinseca di un fenomeno con certe caratteristiche fisiche. Al contrario, misura quanto un agente crede nella verità di una certa affermazione.

Questo approccio alla probabilità venne formalizzato negli anni Venti del Novecento dallo statistico italiano Bruno de Finetti e dal filosofo britannico Frank P. Ramsey. Questo punto di vista viene spesso chiamato bayesiano perché si basa sul lavoro del matematico britannico del XVIII secolo Thomas Bayes. In questa visione, la probabilità è legata fortemente a problemi di decisione.

Maestri di incertezza

È la quantificazione della volontà degli agenti di scommettere su un certo evento, o più genericamente, una misura della credenza come base per l'azione. Questa definizione permette di attribuire sempre delle probabilità agli eventi, anche in contesti di incertezza, garantendo la possibilità di realizzare un trattamento matematico.



Thomas Bayes (1702-1761), padre della teoria cosiddetta bayesiana della probabilità, alla base della statistica moderna.

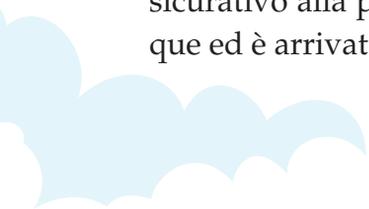
Fin dagli anni Ottanta, i ricercatori hanno lavorato duramente per sfruttare le possibilità aperte dalla statistica bayesiana. Un gruppo di modelli matematici innovativi è capace di descrivere alcuni sistemi in condizioni d'incertezza utilizzando probabilità bayesiane soggettive. L'idea sottostante ai modelli più avanzati si può intuire tornando all'esempio dell'urna con una combinazione sconosciuta di palline. Nell'approccio tradizionale, la soluzione più saggia è assegnare probabilità 1 su 2 a ogni colore. Nel nuovo approccio, si può inserire nel modello un insieme di probabilità alternative, e la valutazione di quali di esse sono più verosimili, sulla base dell'informazione disponibile. In generale, questi modelli permettono di tenere in considerazione diverse ipotesi sulle possibili leggi sottostanti a un dato fenomeno e di assegnare loro un peso maggiore o minore in funzione dell'informazione disponibile.

I risultati di questi modelli d'incertezza si possono poi inserire come input in modelli della *teoria delle decisioni*. Questi strumenti permettono di realizzare scelte basandosi su calcoli quantitativi. Immaginiamo per esempio che un

investitore debba decidere quante azioni di compagnie automobilistiche è opportuno comprare. I modelli della teoria delle decisioni si basano su tre ingredienti: *contingenze*, *azioni* e *conseguenze*. Nell'esempio che stiamo considerando, le contingenze sono le possibili evoluzioni future del prodotto interno lordo di un paese - ovvero, il determinante principale del numero di macchine che verranno vendute in quel paese. L'azione è la quantità di titoli che l'investitore comprerà. La conseguenza è quanti soldi guadagnerà a fine anno. Le azioni collegano le contingenze alle conseguenze. Il problema principale delle situazioni incerte è che la probabilità delle contingenze è sconosciuta. Ma la nuova generazione di modelli d'incertezza offre strumenti per rendere tale questione meno spinosa.

In passato questo nuovo approccio era ostacolato dal fatto che i risultati dei modelli di ultima generazione si possono calcolare solo con l'aiuto di computer particolarmente potenti. Ma la riduzione dei costi di calcolo negli ultimi anni ha facilitato la loro applicazione. Sono stati usati, fra le altre cose, per spiegare la volatilità dei prezzi di certe azioni. I modelli tradizionali, basati sul rischio, non riuscivano a spiegare le ampie oscillazioni nei prezzi di queste azioni. L'avversione al rischio spiegava solo una parte della loro ampiezza. Ma se si include anche l'avversione all'incertezza, il nuovo approccio riesce a spiegare l'ampiezza delle fluttuazioni osservate.

Al fine di andare oltre gli strumenti attuali, le banche centrali e altri organismi si stanno interessando sempre di più a questi modelli di ultima generazione. D'altra parte, altri agenti finanziari stanno rimanendo indietro, dato che in buona parte ancora usano modelli di rischio. La gamma delle applicazioni potenziali è enorme: dalla gestione del rischio alla politica monetaria, dal settore finanziario e assicurativo alla protezione ambientale. L'incertezza è ovunque ed è arrivato il momento di imparare a gestirla.



La vita è **incerta?** **Niente paura!**

La vita è **incerta?** **Niente paura!**

prof. Massimo Marinacci

