

## UNA TIPOLOGIA DELLE EURISTICHE DECISIONALI

## 1. INTRODUZIONE

Lo studio delle euristiche decisionali ha ormai una storia abbastanza lunga. Il campo è popolato da un florilegio di oggetti cognitivi, tal da sembrare una giungla. Per chi – decisore o studioso delle decisioni – volesse distinguere diverse specie di piante, volesse capire quali sono benefiche e per cosa, e quali dannose, gli strumenti scarseggiano. Contribuire a costruire un simile strumento è lo scopo di questa analisi.

Il lavoro fondante è, nel campo delle scienze economiche e comportamentali, riconosciuto soprattutto nei contributi Nobel Prized di Herbert Simon, a partire dagli anni 50 (Simon, 1955). Di quel ricco contributo, diversi autori, anche per il background disciplinare differente, hanno sviluppato aspetti differenti, come spesso accade poi trasformati in ‘approcci’ in competizione. Un limite di questo modo di organizzarsi in scuole e approcci rivali dello sviluppo della conoscenza è la perdita della comparabilità tra proposizioni e soluzioni, la risposta alla domanda: quali soluzioni (nel caso specifico quali euristiche) possono essere considerate strategie efficaci in quali condizioni? La risposta a questa domanda è l’oggetto di questo articolo.

Infatti, nel rigoglioso sviluppo degli studi sulle euristiche decisionali (sostenuto anche dal secondo Nobel Prize assegnato in materia a Daniel Kahneman per i suoi lavori con Amos Tversky (Kahneman *et al.*, 1982) è aumentato anche un certo disordine, un campo in cui crescono erbe assai diverse e in cui spesso si fa di tutta l’erba un fascio. Cosa sono precisamente le euristiche decisionali? Procedure *intendedly rational* alternative a quelle della decisione ottimizzante, come le intendeva Simon, e dopo di lui la maggior parte dell’intelligenza artificiale? Oppure, come ebbe a dire Tversky, manifestazioni della stupidità umana (“My colleagues, they study artificial intelligence; me, I study natural stupidity”)? Scorciatoie efficienti (Gigerenzer *et al.*, 1999) o distorcenti (Tversky e Kahneman, 1974)?

Il quadro si fa ancor più complicato se si considera il significato, assai differente, che il termine ‘euristica’ ha in altri campi del sapere,

come la metodologia della ricerca (Lakatos, 1970) e lo studio dei processi cognitivi adottati dai ricercatori di professione (Magnani *et al.*, 1999) nei quali l'euristica è considerata "una parte dell'epistemologia, del metodo scientifico di ricerca e scoperta" e le euristiche sono "metodi di scoperta" (Kiss, 2006; Grandori, 2015).

Il contributo di questo saggio è una proposta di ordinamento delle euristiche decisionali, attraverso una tipologia basata sul tipo di logica in esse racchiuso, che permetta una risposta alla domanda: quando è giustificato l'uso di quali tipi di euristiche e perché. Essa è stata infatti lasciata piuttosto aperta dai fondatori del campo, nei cui lavori raramente si specificano le condizioni d'uso e spesso si sovrappongono argomenti descrittivi e prescrittivi. Questo problema è evidente soprattutto nella tradizione nota con il titolo di *Heuristics and biases* (o anche *behavioral decision theory*, BDT nel seguito). "*In general these heuristics are quite useful but sometimes they lead to severe and systematic errors*" (Tversky e Kahneman, 1974). La domanda è quando. Ma in una certa misura anche la tradizione simoniana non è esente da ambiguità al riguardo – "*If we examine the classical concepts of rationality we see that there is no evidence that in actual human choice of any complexity, these computations can be, or are in fact, performed*" (Simon, 1955). La domanda è trattasi di 'realismo' descrittivo o di possibilità logica? Trattasi di *assumptions* sui limiti dell'umana razionalità (those computations are impossible) o di adozione di comportamenti decisionali 'contingentemente razionali' adatti allo stato delle informazioni e conoscenze ("those computations are possible only in 'simple' 'structured' 'small worlds' à la Savage")? (Payne, 1976; Grandori, 1984)?

Dunque, il programma di ricerca sulle euristiche decisionali sembra 'incompiuto': ha specificato molte euristiche ma ha scarsamente chiarito le diverse logiche che esse incorporano e, di conseguenza, scarsamente specificato quando, in connessione a che tipo di problemi, esse (parfrasando Simon) *are in fact, or should be, used*.

## 2. ANALISI LOGICA DELLE EURISTICHE DECISIONALI

1. Tra le euristiche esaminate nella teoria comportamentale della decisione (behavioral decision theory, BDT) alcune sono giustificabili in base a un trade-off effort-accuracy, mentre altre hanno la natura di illusioni ottiche o di errori logici.

Per esempio delle tre euristiche fondamentali identificate da Tversky e Kahneman (1974) – rappresentatività, disponibilità e ancoraggio – la prima (ma non le altre) deriva da un errore logico: quello di trascurare le probabilità a priori, o "base rate probabilities", nei giudizi di stima delle probabilità. Nell'esperimento originario, dato un profilo caratteriale di una persona, la stima della probabilità che la persona fosse un bibliote-

cario (piuttosto che un medico, un contadino o un venditore) è risultata esser espressa pensando alla corrispondenza tra profilo caratteriale e stereotipo del ruolo, senza considerare quanta parte della popolazione possa esser impiegata in tale attività. Pertanto le probabilità di essere un bibliotecario sono risultate molto alte e per nulla aggiustate con la considerazione che i bibliotecari sono pochissimi rispetto ad altre categorie (come i venditori),

La stessa letteratura di BDT chiama giustamente “illusioni” o “errori” o “fallacies”, alcune ma non tutte le euristiche considerate, come le seguenti (si vedano saggi dedicati a ognuna nella raccolta di Kahneman *et al.*, 1982):

– l’“illusion of control” (sopravalutazione di quanto accadimenti e conseguenze dipendano da chi decide e agisce), spesso derivante da “errore fondamentale di attribuzione causale” (sottovalutazione delle cause strutturali degli eventi), a loro volta influenzati dalla maggior ‘disponibilità’ delle informazioni su sé stessi, i decisori, gli attori, anziché su fenomeni esterni e talvolta lontani dalla percezione immediata;

– il “senno di poi”, ovvero la valutazione della bontà di una decisione una volta noti i risultati, ‘dimenticando’ le condizioni di incertezza *ex ante*;

– l’“over-confidence”, ovvero l’essere sicuri della correttezza del proprio giudizio, assai più di quanto non si avrebbero elementi per essere, dovuta soprattutto ad un procedere considerando solo esempi confermativi anziché per contro-esempi e confutazioni.

Quindi la risposta alla domanda: quando usare questo tipo di euristiche è utile? La risposta dovrebbe essere *mai*, anche se accade spesso che vengano usate.

Diverso è il caso di euristiche basate su un implicito o esplicito trade-off tra sforzo e accuratezza, che andiamo a esaminare nel prossimo punto.

2. Cercare in un pagliaio un ago abbastanza aguzzo per poter cucire, anziché l’ago più aguzzo; o una mossa soddisfacente anziché la mossa ottimale nel gioco degli scacchi (esempi classici di Simon) sono procedure semplificanti ma non ‘distorsive’. Tanto meno sono errori logici. In effetti, sono metodi giustificabili in base a un trade-off tra sforzo e accuratezza desiderata, per quanto il trade-off in genere non si possa calcolare precisamente. Per esempio, se ciò che interessa è cucire, non è razionale investire in ricerca di uno strumento la cui accuratezza vada oltre tale scopo. Se l’albero decisionale degli scacchi consta di bilioni di rami, non è tecnicamente possibile esplorarlo tutto prima di scegliere. Utilizzare una logica di ricerca e scelta basata su vincoli di accettabilità è un metodo più lasco di legare i mezzi ai fini, ma rimane un metodo per farlo, dove non conviene o non è tecnicamente o logicamente possibile impiegare metodi più puntuali (Grandori, 1984). Dunque potremmo chiamare questo tipo di regole decisionali *euristiche efficienti*.

*ti* (termine spesso usato da Simon), o *strumentalmente razionali* per indicarne il fondamento in un ragionamento basato sulla comparazione tra costi (sforzo, costi di ricerca) e benefici (ritrovamento di soluzioni adeguate)<sup>1</sup>.

Al fine di specificare le condizioni d'uso di diversi tipi di euristiche, tuttavia, val la pena di notare che Simon ha fornito due giustificazioni diverse per l'uso delle euristiche decisionali. Le due ragioni, o condizioni d'uso, riflettono due componenti diverse della 'razionalità limitata', e, cosa assai importante ai fini del presente discussione, portano a conclusioni totalmente diverse quanto a campo applicativo. La *convenienza e il risparmio di sforzo* portano ad associare euristiche *satisficing a problemi di importanza limitata*, dove la differenza di performance attesa tra alternative è piccola. *L'impossibilità tecnica e soprattutto logica* dovuta a complessità, incertezza e non strutturazione dei problemi portano ad associare la logica dell'accettabilità a *problemi importanti*, che proprio per questo sono aperti, complessi, con alternative infinite, e stati del mondo rilevanti inimmaginabili.

In questo secondo caso, una logica di decisione per accettabilità, non è né teoricamente né empiricamente necessariamente associata a procedure di ricerca effort-saving. Come hanno mostrato le ricerche che hanno sviluppato il programma di ricerca Simoniano nel campo delle decisioni organizzative a carattere strategico, l'investimento in ricerca di soluzioni adeguate può anche essere molto ampia, anche se la logica di scelta rimane quella dell'accettabilità (Padgett, 1980; Grandori, 1984; Eisenhardt, 1999). I parametri e le soglie possono essere molte e permettere una scelta multi-criterio senza dover tradurre i diversi parametri in una singola funzione di utilità, dove i criteri siano incomparabili (Grandori, 2010). Sarebbe pertanto utile non dar per scontato che euristiche diverse – come una logica della ricerca limitata dal trade-off sforzo-accuratezza, e una logica della scelta basata sull'accettabilità – siano necessariamente associate (anche se in pratica, in problemi non troppo importanti, spesso lo sono). L'origine della mancanza di chiarezza può essere il fatto che il principale 'modello comportamentale di scelta razionale' prodotto da Simon era una configurazione che comprendeva entrambe queste euristiche: cercare e valutare alternative secondo regole di accettabilità, aggiustare le soglie di accettabilità secondo la facilità/difficoltà di trovarne, e fermare la ricerca alla prima alternativa accettabile trovata. Ma questo non significa che questa sia l'unica configurazione possibile; né consta che Simon lo pensasse. In effetti, come vedremo in

<sup>1</sup> Anche se con linguaggio diverso, non cogliendo o non ammettendo appieno il carattere euristico anziché deduttivo e calcolativo di queste procedure, infatti anche economisti di primo piano ne hanno notato il carattere razionale – si vedano i saggi di Arrow (2004) e di Baumol (2004) nel volume in onore di Herbert Simon curato da Augier e March.

seguito, Simon stesso ha identificato (se non propriamente modellizzato) comportamenti di scoperta e problem solving guidati da combinazioni della regola dell'accettabilità con euristiche di ricerca assai differenti (Simon, 1977; vedi oltre, sub punto 4).

3. Euristiche decisionali che paiono simili alle euristiche efficienti Simoniane, ma lo sono solo in parte, sono quelle che guidano i comportamenti di *local search*, enfatizzati negli sviluppi dovuti sia a March sia a Tversky e Kahneman. Nonostante Simon e March siano spesso considerati in solido, per via del lavoro in comune dei primi tempi, la tradizione Marchiana, così come è venuta consolidandosi, si è distaccata alquanto dall'impostazione simoniana, sia per il tipo di euristiche considerate sia per un approccio sempre più disinteressato a valutarne l'efficienza. Per esempio, il comportamento di 'ricerca locale', assai enfatizzato da March, include alte dosi di un'euristica ad alto potenziale distortivo come la 'disponibilità': la procedura di utilizzare le informazioni e alternative disponibili più facilmente per qualsiasi motivo – salienza, carica emotiva, vividezza dell'informazione – oltre che per un trade-off sforzo/accuratezza (Tversky e Kahneman, 1974). Cercare vicino, o tra gli oggetti familiari implica un giudizio del tipo: è più probabile trovare soluzioni buone vicino che non lontano; a basso costo che non investendo nella ricerca. Si procede come se la disponibilità fosse un indicatore di rilevanza. Questo ingrediente è ovviamente distortivo e non è necessariamente associato alla decisione basate sull'accettabilità. Un esempio istruttivo di come la differenza sia importante sono le decisioni nel campo della tutela dai rischi naturali. Stabilire un "rischio accettabile" (Fishoff *et al.*, 1981), rispondere alla domanda "how safe is safe enough" è difficile e richiede molta razionalità, inclusa la meta-razionalità di ammettere che le difficoltà logiche di un calcolo del rischio ottimale sono insormontabili. Tuttavia, i modelli delle soglie di rischio per la vita e la salute (dalle soglie accettabili di inquinamento atmosferico, alla scelta di un terremoto di progetto per gli edifici, scelte per la difesa da un'epidemia come in questi giorni), pur essendo basati su un'euristica di accettabilità, non sono (si spera) basati su informazioni 'disponibili' anziché rilevanti, o su 'ricerca locale' di ciò che vien fatto nella città confinante. Così come si spera che non siano neppure basate su 'soglie psicologiche', e che non siano abbassate prontamente solo perché è difficile trovare soluzioni che le soddisfacciano. Pertanto, anche all'interno delle euristiche Simoniane, è necessario qualche distinguo – in particolare tra livelli di accettabilità razionalmente fondati su ricerche sistematiche o su limiti delle risorse o su un'analisi comparata delle mosse alternative; e livelli di aspirazione basati su meccanismi psicologici di adattamento a ciò che si è trovato in passato o durante il processo.

Dunque, euristiche come la 'ricerca locale' e l'euristica della 'disponibilità', sono 'spurie': contengono un trade-off effort-accuracy

grazie al quale possono essere giustificabili come efficienti in decisioni poco importanti, dove non si ricerca né accuratezza né innovazione; ma qualora il *tipo* di giudizio che esse includono sia basato sulla vicinanza, familiarità, salienza e emotività dell'informazione, più che 'generally quite useful' sono 'generally quite dangerous'. Incorporano giudizi come quelli su cui ironizzava già Paul Watzlavick nelle sue *Istruzioni per rendersi infelici*: "Perché cercate la chiave sotto il lampione? Pensate di poter averla persa lì? No, cerco qui perché c'è luce".

4. Gigerenzer e colleghi (1999) hanno infatti opportunamente cercato di ripristinare la distinzione tra euristiche 'efficienti' e 'intendedly rational' da un lato, ed euristiche 'biasing' dall'altro, e ricostruito un repertorio o 'toolkit' di euristiche che pur essendo *fast and frugal* sono anche *smart*. Anche queste euristiche, tuttavia, raggruppano oggetti con struttura logica piuttosto diversa, e non sempre 'astuta'. Per esempio, nel summary article di Todd e Gigerenzer (2000) le euristiche 'fast and frugal' sono raggruppate in quattro classi. Due classi sono costituite dalle euristiche efficienti derivate dal programma simoniano – 'satisficing' ed 'elimination by aspect'. Le altre due classi contengono regole di nuova definizione, ma di natura non omogenea quanto a potenzialità distorsive. Infatti, una classe è chiamata *euristiche basate sull'ignoranza*, e vengono portate ad esempio regole del tipo: "When choosing between two objects (according to some criterion), if one is recognized and the other is not, then select the former" ('recognition heuristics'). Chiaramente il non cercare informazioni su alternative nuove, non già incontrate in passato è effort-saving; ma altrettanto chiaramente implica anche una distorsione conservativa nella ricerca, l'implicito giudizio che il noto sia migliore dell'ignoto, che soluzioni già provate siano migliori di soluzioni nuove. La seconda categoria sono *euristiche basate su un solo criterio*, per esempio: "Stop looking for cues as soon as one is found that differentiates between the two options being considered". Immaginiamo come considereremmo tale modo di procedere da parte di un commissario se fossimo uno di due candidati ad un concorso universitario; o un indagato in attesa che un giudice scelga tra le opzioni di colpevolezza e innocenza. Invece, altre euristiche considerate in questa stessa classe di 'one reason decision making' sono sia effort saving, sia non distorsive (non implicano fallacie logiche). Per esempio, le regole chiamate *take the best* – utilizzare un solo predittore o considerare un solo aspetto/parametro di valutazione delle alternative, che in scelte simili hanno dimostrato di discriminare bene soluzioni efficaci o no – semplificano ma in base alla rilevanza dell'informazione, a una corroborata efficacia del predittore. Pure difendibili come efficienti ma non distorsivi sono procedimenti di trial and error con memoria, di cui è dimostrabile la convergenza su una serie di decisioni sequenziale a soluzioni che si sarebbero potute calcolare come ottimali o a stime che approssimano o

persino superano quelle ottenibili con metodi statistici che non riescano a cogliere alcune forme di non linearità e complessità (Dosi *et al.*, 2017a; Baumol e Quandt, 1964; Todd e Gigerenzer, 2000). Dunque è senz'altro utile distinguere tra euristiche 'biasing' e euristiche '*ecologicamente razionali*' impiegata da questi autori; tuttavia, tale qualifica può essere conferita ad alcune ma non a tutte le euristiche incluse nel 'toolkit fast and frugal'; in particolare non al sottoinsieme delle euristiche potenzialmente distorsive del tipo 'ignorance based'.

Né sarebbero, ad esser precisi, da accorpate nel gruppo delle euristiche '*ecologicamente*' razionali tutte le euristiche di decisione per accettabilità rispetto a livelli di aspirazione. Infatti tali livelli possono essere appresi esperienzialmente, ma possono anche essere definiti con metodi di validità logica generale, come i vincoli di risorse o alle alternative disponibili. Simon stesso precisò in una nota illuminante nel suo articolo fondante (1955) che i 'livelli di aspirazione' possono esser interpretati come una versione psicologica e comportamentale dei 'prezzi di riserva' nei modelli decisionali della teoria economica della decisione razionale. Dunque, le 'soglie' di accettabilità possono essere costruite in base alla miglior alternativa percepita, o alle risorse disponibili, o ai target di performance desiderati – tutte operazioni fattibili anche in decisioni nuove e in problemi complessi e non strutturati, su base analitica e non necessariamente esperienziale (Simon, 1969). Per contro, sia come specie logica, sia come condizioni applicative, euristiche '*ecologicamente razionali*' necessitano di un processo di selezione naturale; quindi richiedono una storia di decisioni sequenziali su problemi simili. Questo non significa che non possano performare bene in condizioni di incertezza, ma che il *tipo di incertezza* con cui sono compatibili è limitato. Infatti, processi di questo tipo richiedono che un problema sia specificato, che siano dati elementi come un set di potenziali alternative e di variabili ambientali – e in effetti questi elementi sono specificati nei modelli di simulazione agent-based impiegati per testare la performance comparata di (alcune) regole *fast and frugal* (si veda per esempio Dosi *et al.*, 2017b). Che il tipo di incertezza in cui possono formarsi euristiche ecologicamente razionali sia limitato, è peraltro confermato anche dagli studi su decisioni reali indagate sul campo. Per esempio, il termine 'euristiche razionali' è utilizzato in questo senso ecologico negli studi di Eisenhardt e colleghi sulle 'regole semplici' ma efficaci che spesso guidano le decisioni d'impresa su decisioni come l'internazionalizzazione o la diversificazione. Per esempio, regole per scegliere verso quali paesi o tipi di consumatori orientarsi (e.g., "target wholesalers and independent retailers"); o regole sulla sequenza delle azioni strategiche (e.g., "start with the automotive sector") (Bingham e Eisenhardt, 2011). Queste decisioni hanno sì carattere strategico ma non unico – in altri termini sono ripetute, e ciò permette di costruire le regole. In realtà in un modello 'ecologico' della razionalità, è l'ambiente che seleziona le

euristiche efficaci ed efficienti. Queste euristiche possono esser definite ‘razionali’ solo nel senso che esse hanno dimostrato di ‘funzionare’ in un dato contesto.

Si possono accostare per logica e quindi classificare in questa categoria anche metodi come giudicare la distanza di una città dalla chiarezza della sua immagine – che potrebbero anche includere, da parte di decisori esperti, di adattamenti per le condizioni di visibilità. Per esempio, di queste euristiche sono densamente popolati i processi decisionali del lavoro artigiano e dell’expertise industriale – come nel caso degli esperti laminatori di era pre-automatica, capaci di giudicare la temperatura di una colata dal suo colore, senza sbagliare, entro l’intervallo di accuratezza necessario.

Un’altra categoria interessante che potrebbe essere aggiunta al repertorio delle euristiche ecologicamente razionali è quella delle procedure empiriche di de-biasing dei giudizi propri o di altri attori in un dato campo. Per esempio, nei nostri studi sui processi decisionali degli early stage investors (business angels) in progetti imprenditoriali (Grandori e Cholakova, 2013), abbiamo incontrato regole del tipo: “I don’t of course believe their forecasts, I always discount them by about 50%”. Analogamente possiamo auto-correggere il nostro tasso di errore tipico o medio nello stimare i costi e i tempi di realizzazione di un progetto, l’ampiezza della Planner’s fallacy nostra personale, applicando una tara basata sull’errore medio nelle stime passate.

Vale quindi la pena di notare che, allo scopo di una più precisa valutazione del campo applicativo delle diverse euristiche, qui intendiamo il termine ‘razionalità ecologica’ nel senso stretto del termine – è l’ambiente, piuttosto che il decisore, a selezionare le regole – e non nel senso lato di impiego di regole decisionali ‘adatte’ alla struttura dell’ambiente. Infatti qualunque procedura decisionale, per esser definita ‘razionale’, dovrebbe essere ‘adatta’ alla struttura dell’ambiente, e al tipo di incertezza o complessità che lo caratterizza (incluse quelle ottimizzanti, oltre a quelle satisficing). Per esempio, fu Savage stesso (1954), nel delineare le fondamenta della teoria dell’utilità, a specificare nell’Introduzione che “la teoria della decisione sviluppata in questo libro è applicabile solo a *‘isolated, relatively simple situations’*, *‘small worlds’* *‘satisfactorily representing the real’*, *‘grand world’ of which they are a ‘partition’*”.

Per la razionalità ecologica, condizione importante, quanto a campo applicativo, è che la selezione di proxy, yardsticks, indicatori e regole empiricamente valide richiede esperienza in una serie di problemi simili e quindi relativamente strutturati. Pertanto questo tipo di euristiche non sembra adatto ad affrontare problemi nuovi o unici e completamente da strutturare. Si è invero sostenuto che, in presenza di incertezza forte, euristiche basate sulla memoria possono perdere efficacia, ma l’alternativa considerata è quella di euristiche ancora più semplici, senza memoria, di trial and error quasi casuale (Dosi *et al.*, 2017b). Il problema qui è



quale sia il portafoglio di euristiche possibili considerato. La domanda è se non vi siano altre procedure, alternative migliori, euristiche razionali e realisticamente applicabili, adatte a modellizzare e risolvere problemi importanti, non ricorrenti e non strutturati. L'idea che all'aumentare dell'incertezza il grado di razionalità dei processi decisionali non possa che diminuire è molto radicata nella tradizione comportamentale. Tuttavia, dove le conseguenze siano importanti – diciamo dove sia in ballo la vita o la morte e pensiamo al modo di prendere decisioni nell'attuale crisi sanitaria – è davvero saggio affidarsi a regole semplici e semplificanti senza memoria? È l'unico modo alternativo di procedere quando l'esperienza accumulata non è affidabile? E si risparmia davvero tempo?

5. La risposta dovrebbe essere no – anche se per giustificarla bisogna allargare un po' la visuale a campi limitrofi, fuori dal mainstream della ricerca sui processi decisionali – per esempio gli studi sui processi cognitivi retrostanti all'innovazione tecnologica e alla scoperta scientifica (Simon, 1977a; Magnani *et al.*, 1999), alla formulazione e selezione dei progetti imprenditoriali (Fiet, 2002; Sarasvathy, 2008; Grandori e Cholakova, 2013); alle organizzazioni ad alta affidabilità (l'aeronautica, la sanità) (Weick e Sutcliff, 2007). Le procedure decisionali applicabili e per fortuna spesso applicate in questi contesti sono qualificabili e qualificate come euristiche, nel senso che sono metodi per la scoperta. Tuttavia hanno alcuni caratteri distintivi, mancanti al repertorio delle euristiche sin qui esaminate. Si tratta di metodi di 're-search' piuttosto che di 'search'; non implicano alcun principio di riduzione dello sforzo, semmai considerano la ricerca un investimento; non implicano 'uncertainty avoidance', bensì l'intento di modellizzarla e governarla, riducendo semmai il rischio; racchiudono un 'intended rationality' non solo 'strumentale' ma anche 'epistemica' (Foley, 1986). In altri termini, il carattere distintivo di queste euristiche non è quello di essere semplici, ma quello di scoprire soluzioni generando conoscenza affidabile e valida; e perciò sono state definite 'euristiche epistemicamente razionali' (Grandori, 2010). È stato inoltre mostrato come, grazie all'investimento in ricerca e preparazione, in realtà la decisione possa poi, nel momento del bisogno, essere più rapida che non procedendo con tentativi che debbano poi essere corretti (Eisenhardt, 1999; Grandori, 2015). Vari miei lavori sono stati dedicati alla ricognizione e connessione tra gli studi che aiutino a specificare euristiche di questo tipo (Grandori, 2013; 2013b). Il risultato perseguito è la costruzione di un repertorio o toolkit di euristiche epistemicamente razionali, che possano consentire di affrontare con una logica 'forte' condizioni di incertezza 'forte'. Ne sono esempi, le decisioni di piloti di veivoli in missioni rischiose, o di esperti chiamati a progettare interventi pubblici per la riduzione dell'inquinamento atmosferico o la soluzione di problemi sanitari nuovi, o di finanziatori o imprenditori o manager che considerino investimenti in nuovi progetti industriali (Grandori, 2015).

Illustriamo qui di seguito una selezione di queste euristiche ‘forti’ o ‘robuste’, adatte a condizioni dove sia l’incertezza che l’importanza delle decisioni sia elevata. Esse sono illustrate seguendo la sequenza delle principali operazioni logiche necessarie in un processo decisionale: la formulazione e modellizzazione dei problemi; la ricerca di informazioni e alternative, e la scelta tra alternative.

Mentre nella ricerca di laboratorio sulle euristiche decisionali i problemi sono ‘dati’ ai simulatori, la prima e forse più importante operazione logica nelle decisioni importanti e non strutturate è proprio la ‘strutturazione’ o meglio ‘modellizzazione’ del problema da risolvere. Naturalmente la logica deduttiva non aiuta in proposito, e non esiste una formulazione ottimale di un problema. Il metodo dunque non può che essere euristico. In generale infatti, la via maestra è stata indicata nel procedere per *modelling*, distinto dal procedere per via esperienziale diretta o vicaria (Bandura, 1986). Il *modelling* è più una classe o di operazioni logiche che una operazione o euristica. La domanda è quali procedure razionali si possono impiegare per costruire un buon modello di un problema? Non sorprendentemente il problema è stato affrontato soprattutto nel campo della metodologia della ricerca. L’operazione logica centrale è ipotizzare quali variabili indipendenti (predittori, indicatori) possano essere considerate cause di quali variabili dipendenti (effetti, conseguenze). In questa operazione si può partire da ipotesi sui risultati di interesse e poi ipotizzarne le cause, e tra queste ricercare variabili che possono essere modificate da azioni del decisore (alternative), come nel problem solving classico. Oppure si può partire da azioni e risorse disponibili e ipotizzarne possibili effetti. Quest’ultima operazione logica è un’euristica che è stata chiamata *effectuation* (ricerca degli effetti) distinta da quella classica di *causation* (ricerca delle cause) (Sarasvathy, 2008). Entrambe le euristiche, nonostante siano state contrapposte, formulano ipotesi causali; ciò che cambia è la direzione della ricerca. Dunque, sono necessarie euristiche complementari per la formulazione di ipotesi.

Simon (1977a) si è preso la briga di polemizzare con Popper perché quest’ultimo, dopo aver proposto l’euristica regina per il *controllo di ipotesi* – la procedura di *falsificazione*; e titolato il suo libro ‘Logica della scoperta scientifica’, ‘ha negato che la scoperta scientifica abbia una logica’ attribuendola a processi imperscrutabili e psicologici di ‘intuizione’. Per chiarificare quale logica si nasconda dietro la diffusa mistica dell’intuizione, Simon recupera dal repertorio della metodologia della ricerca (da Pierce e Hanson) l’euristica dell’*abduzione* o *retroduzione* come euristica principale per la *formulazione di ipotesi*, a partire dall’osservazione di regolarità empiriche (operazione effettuata in base all’euristica complementare di *pattern recognition*). L’abduzione è l’operazione logica che risponde alla domanda: quali leggi o cause possono spiegare il pattern osservato? Naturalmente più d’una, ma le ipotesi generate in questo modo sono infinitamente di meno e hanno

più probabilità di essere corroborate che non ipotesi generate a caso, o provando tutte quelle note in sequenza fino a trovarne una supportata da dati. In base a questa comparazione tra euristiche Simon definisce l'abduzione come euristica che oltre a essere più efficace è anche più efficiente di altre meno intelligenti.

La capacità di generare ipotesi adeguate, in caso di situazioni e problemi nuovi, più che dipendere dalla memoria esperienziale dipende dalla conoscenza generale dei fenomeni, e delle leggi che li governano. Dunque, laddove l'esperienza e la memoria non aiutino, prima di utilizzare regole semplici o casuali, è la teoria e la conoscenza più generale che può aiutare. Lo sappiamo bene nella ricerca scientifica, e non c'è ragione che chi ricerca soluzioni ad un problema economico o sociale non possa utilizzare un metodo consimile. Ed in effetti così si è mostrato tipicamente accadere in processi decisionali dove è essenziale formulare ipotesi corrette – come la formulazione di progetti imprenditoriali (Felin e Zenger, 2007) o la scoperta di responsabilità per reati nell'attività giudiziaria (Tuzet, 2006) o l'invenzione di nuove soluzioni tecnologiche (Magnani *et al.*, 1999).

In Grandori (2015) sono descritte e analizzate euristiche razionali di formulazione di ipotesi, tra le quali l'abduzione e l'uso della conoscenza teorica, in decisioni importanti, sia in condizioni di ricerca 'off line' con tempo e risorse a disposizione (*The Slow and Savant Heuristics that make us smart*) sia in condizioni di pressione del tempo e di rischio (*The fast and rational heuristics that make us safe*). Un caso tratto dai miei studi sui processi decisionali dei piloti dell'Aeronautica Militare Italiana può esser utile a illustrare non solo la natura di queste euristiche, ma anche la possibilità che esse abbrevino piuttosto che allungare il tempo per arrivare ad una soluzione. Esso è tratto da una storia di volo descritta in un numero del 2012 nella rivista *Sicurezza nel volo* dell'aeronautica Militare Italiana. Istruttivamente, la rivista titola il caso *Out of the Book*, ove il 'Libro' è il manuale di volo, un compendio delle azioni possibili adottabili di fronte ad anomalie e eventi imprevisti. La base informativa di tale repertorio di euristiche per la soluzione di problemi, tuttavia, è una raccolta di dati e una loro analisi molto sistematica: di ogni singolo volo viene redatto un briefing, si annotano tutti gli eventi anche leggermente fuori norma, per non parlare dei 'quasi-incidenti' e degli incidenti veri e propri, se ne indagano e classificano le cause (umane, tecniche, ambientali ecc.). In base a questa analisi vengono redatte le regole euristiche del tipo 'if then' che generino azioni adeguate. In aggiunta, il training dei piloti pone un forte accento sul fatto che non tutto può stare in questo pur ricco e razionalmente costruito repertorio; che bisogna sapere trovare soluzioni 'fuori dal libro'. Di più: bisogna saper capire quando è saggio infrangere le regole, nei nostri termini quando le euristiche che di solito sono buone diventano pericolose. Nel caso del volo analizzato, si presentò un'anomalia proprio di questo genere.

In fase di atterraggio la discesa del carrello si bloccò. La serie di azioni previste dal libro, provate in rapida sequenza non diedero alcun risultato (tempo 20 minuti). Dopo aver ripreso quota fino a mettersi in situazione di volo in attesa, i piloti attivarono una vasta rete di consultazioni. Come? Rompendo la regola di non usare i telefoni cellulari in volo, ben valutando che l'emergenza lo giustificasse. Con chi? Con i servizi di terra di manutenzione dell'aeroporto e persino con il costruttore dell'aeromobile, per raccogliere dati pertinenti alla meccanica del carrello e lo stato di usura delle componenti. Essendo in base a ciò riusciti a far scendere il carrello parzialmente, e diagnosticato che le parti del carrello potevano reggere un impatto col terreno anche se disceso non completamente, il problema rimanente restava come fissarlo con qualcosa disponibile a bordo che a sua volta resistesse al carico. L'oggetto fu rinvenuto in una catena, in base ad una analogia che il capitano rinvenne con l'uso simile di una simile catena in altri voli, che consentì a) di ipotizzarne un uso utile per il carrello, e b) stimarne una resistenza sufficiente. La soluzione trovata consentì di salvare la situazione che avrebbe potuto trasformarsi in un disastro. Tempo totale: 2 ore.

Avrebbero fatto bene i piloti a ricorrere ad euristiche più semplici 'basate sull'ignoranza' visto che quelle 'basate sulla memoria' contenute nel 'Libro' si erano rivelate inefficaci? Si direbbe di no; piuttosto, sembra che abbiano fatto bene a ricorrere a euristiche più complesse 'basate sulla conoscenza': conoscenza meccanica del mezzo, informazioni rilevanti sul suo stato di usura, formulazione di ipotesi sulle possibili cause del guasto in base a conoscenze ingegneristiche in parte possedute in parte raccolte e esclusione (falsificazione) di alcune potenziali cause che avrebbero impedito l'uso parziale del carrello, conoscenza delle ragioni delle regole che permisero una loro razionale violazione. Dunque ipotesi formulate con l'aiuto di teoria meccanica (un'euristica di 'theoretical abduction'; Magnani, 2000) e di 'analogic reasoning' (Gavetti *et al.*, 2005) supportato da 'causal modelling' (Magnani *et al.*, 1999) piuttosto che di semplice ripetizione di azioni ecologicamente efficaci; raccolta di informazioni rilevanti vasta e ragionata anziché locali o facilmente disponibili (Fiet, 2002) e falsificazione di possibili cause rivali del fenomeno da spiegare (Popper, 1989).

Utilizzando le euristiche di abduzione e falsificazione si possono generare cause/alternative rilevanti a produrre effetti/conseguenze. Ma quando fermarsi? Quali possono essere, in decisioni importanti e complesse, euristiche razionali che svolgano il ruolo delle effort-saving 'stopping rules' della 'search' comportamentale?

Qualche studio pertinente esiste. Per esempio, la review di Browne e Pitts (2004) delle ricerche ed esperimenti sulle search stopping rules è particolarmente utile ai nostri scopi. Infatti, essi osservano come le search stopping rules siano state studiate prevalentemente prospettando

scelte su problemi dati, trascurando problemi aperti, che implicino “to explore future possibilities and preferences, to structure the problem, and, in many cases, to determine what choices are available” (p. 208). In problemi aperti e da modellizzare, cioè quelli di cui ci stiamo occupando qui, Browne e Pitts estraggono dagli studi esistenti quattro stopping rules applicabili e applicate: “(1) stop when a predetermined threshold in the amount of evidence gathered is reached, or (2) when a predefined list of items to be inquired into has been covered; (3) stop when marginal net value of new information becomes small/negligible or (4) stop when the cognitive representation of the problem gets stabilized and is no longer changed by further inquiry”. È interessante notare che tutte e quattro implicano un giudizio sull’aver raggiunto una *conoscenza sufficiente*, più che un *payoff sufficiente*. Quindi anche nel campo delle stopping rules, si possono individuare euristiche epistemicamente e non solo strumentalmente razionali. Simon stesso (1977b) specificò euristiche assai meno se non contrarie all’effort saving per processi di ricerca orientati all’innovazione, come la ‘familiarizzazione’ con il problema, la ‘persistenza’, l’investimento in strumenti di osservazione superiori, e il ‘selective forgetting’ di percorsi di ricerca rivelatisi infruttuosi.

Infine, quali potrebbero essere euristiche epistemicamente razionali per la scelta tra alternative?

Esempi dal campo della valutazione di progetti complessi possono aiutare a illustrarne le logiche e a documentarne la fattibilità. L’analisi dei processi decisionali degli investitori in nuovi progetti imprenditoriali ha mostrato, innanzitutto, che l’euristica dominante impiegata dai decisori esperti è l’opposto del ‘one reason decision making’ e non ricalca nemmeno un processo di elimination by aspect finché non resti un solo progetto. Un po’ come nella valutazione dei progetti (o candidati) scientifici, i decisori utilizzano molteplici criteri, anche senza effettuare trade-off tra questi nella logica compensativa della teoria dell’utilità, riconoscendone l’incomparabilità (cioè la perdita di informazioni rilevanti e quindi di precisione che si avrebbe tentando una riduzione ad una ‘common currency’). Tuttavia, nemmeno impiegano una logica non compensativa classica (simoniana) con molteplici soglie sui vari parametri; né tantomeno abbassano facilmente le aspirazioni quando sia difficile trovare alternative soddisfacenti. Infatti, in decisioni importanti, relativamente uniche e sotto incertezza epistemica, anche queste euristiche ‘satisficing’ possono comportare distorsioni, come sour grapes fallacies, e perdita di opportunità. Piuttosto utilizzano una logica ordinale, e una ricerca di alternative superiori in senso Paretiano, rispetto a varie dimensioni mantenute distinte. Pertanto, un’*euristica di miglioramento (epistemico e strumentale) di progetti-ipotesi*, è un’alternativa *intendedly rational* rispetto a una logica inapplicabile di individuazione di progetti ottimali (Grandori, 2013b). I criteri utilizzati, nel campo dei progetti impen-

ditoriali, raggiungono facilmente la decina, e sono spesso codificati in griglie di supporto alla valutazione messe a punto dalle associazioni di investitori, e includono la qualità del team; la solidità dell'ipotesi-progetto (quanto l'ipotesi regge a critiche, contro-esempi, e tentativi di falsificazione); e la qualità, applicabilità e appropriabilità della tecnologia; il ritorno sull'investimento atteso; il capitale sociale (network di relazioni) a disposizione; l'attrattività del settore (Grandori e Gaillard, 2011). La ragione della molteplicità dei criteri risiede, in primo luogo, nel fatto che la performance di qualunque azione o sistema di una qualche complessità è tipicamente multidimensionale, dunque è assai improbabile che possa essere prevista e misurata in modo valido usando un singolo fattore o indizio (Ethiraj e Levinthal, 2009). Una seconda ragione è che, nelle condizioni di incertezza forte che caratterizza le attività innovative, un'euristica utile (che aumenta le probabilità di successo) è scommettere su azioni multifunzionali piuttosto che one-purpose, perché sono più 'robuste': cioè capaci di generare buoni risultati in una molteplicità di possibili stati del mondo. Quindi euristiche di scelta possibili e efficaci in tali condizioni, infatti utilizzate nell'innovazione e nel design, si basano su una logica opposta a quella della riduzione a pochi parametri: quella dell'espansione dei parametri (Hatchuel, 2001) della multifunzionalità e della *multipurposeness*' (Campbell, 1968; Thagart e Croft, 1999).

Le condizioni di incertezza che caratterizzano gli esempi esaminati in questo paragrafo, sono più forti di quelle tipicamente studiate nella ricerca sulle euristiche comportamentali. Non solo le alternative, ma anche i problemi non sono dati. Non c'è esperienza accumulata affidabile pronta per l'uso. Non solo non ci sono basi per assegnare probabilità a possibili conseguenze e stati del mondo, e entrambi spesso non sono specificabili *ex-ante* neppure 'in kind'. Questo tipo di incertezza, è stato a sua volta definito 'epistemico' (e talvolta Knightiano in letteratura economica): cioè derivante da problemi di fallibilità e parzialità della conoscenza possibile, non solo di aleatorietà o di limitazioni alla prevedibilità degli eventi o di limitatezza della capacità computazionale rispetto alle dimensioni del problema.

### 3. RICLASSIFICAZIONE DELLE EURISTICHE: UNA TIPOLOGIA

L'analisi logica dei metodi di ricerca e scelta chiamati euristiche decisionali, condotta nella precedente sezione, consente di raggrupparli in classi collegate ad un dominio applicativo in cui ciascuna di esse può essere qualificata razionale, sia pur in virtù di diverse forme di razionalità.

Bisogna peraltro notare che un risultato dell'analisi è che le classi logicamente omogenee di euristiche non corrispondono agli autori e filoni di ricerca che le hanno individuate; proprio perché, all'interno di

ciascuno sono state studiate e considerate simili euristiche che in effetti, ad un'analisi logica più stringente, implicano logiche assai differenti. Questo vale per tutti i principali autori e filoni. In primis le euristiche considerate da Simon spaziano da procedure di scelta basate sull'accettabilità (di larghissimo possibile impiego, da problemi semplici a molto complessi), a procedure di aggiustamento dei livelli di accettabilità basati sulla facilità di trovare soluzioni (adatte a problemi semplici e poco importanti), a operazioni logiche presenti anche nella ricerca scientifica, come la pattern recognition e l'abduzione (e adatte dunque a condizioni di incertezza epistemica). Nella 'behavioral decision theory' aperta da Tversky e Kahnemann si trovano semplici errori logici accomunati a procedure strumentalmente efficienti, basate su un trade-off effort-accuracy, adatte a situazioni routinarie dove non interessino miglioramenti qualitativi, nonché esempi, in funzione di debiasing, di euristiche epistemicamente razionali. Pertanto, l'analisi delle logiche euristiche di decisione da me condotta qui e altrove è pienamente convergente con la critica portata avanti da Gigerenzer e colleghi al collegamento di default tra 'heuristics and biases' instaurato dalla BDT, e nel sottolineare che le euristiche 'intendedly rational' Simoniane avevano un tessuto logico alquanto differente – quello di procedure più razionali possibile data una condizione di incertezza, complessità e incompletezza informativa che elimina procedure di ottimizzazione dal set delle strategie decisionali utilizzabili. Tuttavia, anche tra le euristiche 'fast and frugal' identificate dal gruppo ABC collegato a Gigerenzer, si trovano euristiche ecologicamente razionali come 'pick the best' a fianco di euristiche potenzialmente distorcenti come la ripetizione di azioni con il solo vantaggio di esser state già provate ('recognition heuristic'). E persino tra le euristiche specificate da Simon alcune perdono il loro carattere 'intendedly rational' in problemi importanti ad incertezza epistemica, nel senso che implicano distorsioni come l'adattamento all'esistente e la perdita di opportunità, laddove procedure euristiche epistemicamente razionali sarebbero (e sono) in realtà adottabili.

La classificazione risultante è presentata in Tabella 1.

L'insieme di queste euristiche amplia il repertorio delle alternative euristiche alla decisione ottimizzante e deduttiva. Inoltre tale ampliamento mostra come esistano euristiche alternative anche rispetto a quelle semplificanti e 'fast and frugal', più adatte a problemi che oltre ad essere incerti e complessi sono anche importanti e unici. Pertanto, un secondo contributo fornito dalla tipologia, oltre all'ampliamento del 'toolkit', è la specificazione delle condizioni di incertezza e di importanza (utilità) delle conseguenze, che posso consentire una scelta meta-razionale della forma di razionalità euristica applicabile.

Tab. 1. *Una tipologia delle euristiche decisionali*

Tipi di euristiche	Logica	Esempi	Condizioni applicative
Irrazionali	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Errori statistici e logici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ‘Representativeness’</li> <li>– Auto-conferma e ‘Over-confidence’</li> <li>– ‘Gambler’s’ e ‘Planner’s fallacies’</li> </ul>	MAI
Strumentalmente razionali	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Procedure Efficienti in base a trade-off sforzo-accuratezza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Satisficing classico</li> <li>– Elimination by aspect</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Problemi semi-strutturati, poco importanti</li> <li>– Incertezza di tipo aleatorio (probabilità definibili) o da complessità computazionale</li> </ul>
Ecologicamente razionali	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Procedure Selezionate dall’ambiente, funzionanti in un campo specifico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ‘Pick the best’</li> <li>– Regole che specificano mosse o sequenze di mosse efficaci in un problema specifico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Problemi semi-strutturati, stabili</li> <li>– Incertezza da complessità computazionale e/o epistemica</li> </ul>
Epistemicamente razionali	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Metodi logicamente corretti per la scoperta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Criteri di accettabilità strumentalmente e epistemicamente fondati, Multipurposeness</li> <li>– Pattern recognition, Abduzione e Falsificazione di ipotesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Problemi non strutturati, importanti, unici</li> <li>– Incertezza di tipo epistemico</li> </ul>



## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Arrow, K.J. (2004). Is bounded rationality unboundedly rational? Some ruminations. In M. Augier e J.G. March (a cura di), *Models of a Man. Essays in Memory of Herbert Simon*. Cambridge: MIT Press, pp. 47-55.
- Bandura, A (1986). *Social Foundations of Thought and Action*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Baumol, W.J. (2004). On rational satisficing. In M. Augier e J.G. March (a cura di), *Models of a Man. Essays in Memory of Herbert A. Simon*. Cambridge: MIT Press, pp. 57-66.
- Baumol, W.J., Quandt, R.E. (1964). Rules of thumb and optimally imperfect decisions. *American Economic Review*, 54, pp. 23-46.
- Bingham, C.B., Eisenhardt, K.M. (2011). Rational heuristics: The ‘simple rules’ that strategists learn from process experience. *Strategic Management Journal*, 32 (13), pp. 1437-1464.
- Browne, G.J., Pitts, M.G. (2004). Stopping rule use during information search in design problems. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 95, pp. 208-224.
- Chen, H.T., Rossi, P.H. (1981). A multi-goal theory-driven approach to evaluation. *Evaluation Research*, 6, pp. 38-54.
- Dosi, G., Marengo, L., Paraskevopoulou, E., Valente, M. (2017b). A model of cognitive and operational memory of organizations in changing worlds. *Cambridge Journal of Economics*, 41 (3), pp. 775-806.
- Dosi, G., Napoletano, M., Roventini, A., Stiglitz, J.E., Treibich, T. (2017a). Rational Heuristics? Expectations and Behaviors in Evolving Economies with Heterogeneous Interacting Agents. SSRN, <https://ssrn.com/abstract=3085455> o <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3085455>.
- Eisenhardt, K.M. (1989). Making fast strategic decisions in high-velocity environments. *Academy of Management Journal*, 32 (3), pp. 543-576.
- Ethiraj, S.K., Levinthal, D. (2009). Hoping for A to Z While Rewarding Only A: Complex Organizations and Multiple Goals. *Organization Science*, 20, 1, pp. 4-21.
- Felin, T., Zenger, T.R. (2009). Entrepreneurs as theorists: On the origins of collective beliefs and novel strategies. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 3 (2), pp. 127-146.
- Fiet, J.O. (2002). *The Systematic Search for Entrepreneurial Discoveries*. Westport, CT: Quorum Books.
- Fishhoff, B., Lichtenstein, S., Slovic, P., Derby, S.L., Keeney, R.L. (1981). *Acceptable Risk*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Foley, R. (1987). *The Theory of Epistemic Rationality*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Gavetti, G., Levinthal, D.A., Rivkin, J.W. (2005). Strategy making in novel and complex worlds: the power of analogy. *Strategic Management Journal*, 26, pp. 691-712.
- Gigerenzer, G., Todd, P.M, and the ABC Research Group (1999). *Simple Heuristics that make us Smart*. Oxford: Oxford University Press.
- Grandori, A (1984). A prescriptive contingency view of organizational decision making. *Administrative Science Quarterly*, 29, pp. 192-208.

- Grandori, A. (2010). A rational heuristic model of economic decision making. *Rationality and Society*, 22 (4), pp. 477-504.
- Grandori, A. (2013a). *Models of rationality in economic organization: economic, experiential, epistemic*. In A. Grandori (a cura di), *Handbook of Economic Organization. Integrating Economic and Organization Theory*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Grandori, A. (2013b). *Epistemic Economics and Organization. Forms of rationality and governance for a wiser economy*. London: Routledge.
- Grandori, A. (2015). Heuristics as methods: Validity, reliability and velocity. In E. Ippoliti (a cura di), *Heuristic reasoning*. Cham: Springer.
- Grandori, A., Cholakova, M. (2013). Unbounding bounded rationality: heuristics as the logic of economic discovery. *International Journal of Organization Theory & Behavior Symposium "Models of Rationality and Decision Making in Organizations"*, 16 (3), pp. 368-392.
- Hatchuel, A. (2001). Towards design theory and expandable rationality: the unfinished program of Herbert Simon. *Journal of Management and Governance*, 5 (3-4), pp. 260-273.
- Kahneman, D., Slovic, P., Tversky, A. (a cura di) (1982). *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kiss, O. (2006). Heuristic, methodology or logic of discovery? Lakatos on patterns of thinking. *Perspectives on Science*, 14 (3), pp. 302-317.
- Lakatos, I. (1970). Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes. In I. Lakatos e A. Musgrave (a cura di), *Criticism and the Growth of Knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press (trad. it. *Crescita e Critica della conoscenza*. Milano: Feltrinelli, 1976).
- Magnani, L. (2000). *Abduction, Reason and Science. Processes of discovery and explanation*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Magnani, L., Nersessian, N.J., Thagard, P. (a cura di) (1999). *Model-based Reasoning in Scientific Discovery*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Padgett, J.F. (1980). Bounded rationality in budgetary research. *American Political Science Review*, 74, pp. 354-372.
- Payne, J.W. (1976). Task complexity and contingent processing in decision making: An information search and protocol analysis. *Organizational Behavior and Human Performance*, 16, pp. 366-387.
- Popper, K.R. (1989). The critical approach versus the mystique of leadership. *Human Systems Management*, 8, pp. 259-265 (trad. it. Falsificazionismo manageriale. *Sviluppo & Organizzazione*, 123, gennaio-febbraio 1991).
- Savage, L.J. (1954). *The Foundations of Statistics*. New York: Wiley.
- Simon, H.A. (1955). A behavioral model of rational choice. *Quarterly Journal of Economics*, 69, pp. 99-118.
- Simon, H.A. (1969). *The Sciences of the Artificial*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Simon, H.A. (1977a). Does scientific discovery have a logic?. In H.A. Simon, *Models of Discovery and Other Topics in the Method of Science*. Dordrecht-Boston: Reidel.
- Simon, H.A. (1977b). Scientific Discovery and the Psychology of Problem Solving. In H.A. Simon, *Models of Discovery and Other Topics in the Method of Science*. Dordrecht-Boston: Reidel.
- Thagard, P., Croft, D. (1999). Scientific discovery and technological innovation: Ulcers, dinosaurs extinction, and the programming language Java. In L.

- Magnani, N.J. Nersessian e P. Thagard (a cura di), *Model-based reasoning in scientific discovery*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Todd, P.M., Gigerenzer, G. (2000). Précis of Simple heuristics that make us smart. *Behavioral and Brain Sciences*, 23, pp. 727-780.
- Tuzet, G. (2006). *La prima inferenza. L'abduzione di C.S. Peirce fra scienza e diritto*. Torino: Giappichelli.
- Tversky, A., Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, 185 (4157), pp. 1124-31.
- Weick, K.E., Sutcliffe, K.M. (2007). *Managing the unexpected*. Wiley: New York.

### **A typology of decision heuristics**

The essay proposes a classification of decision heuristics based on their different logical status, distinguishing mere errors/optical illusions from efficient shortcuts, and, furthermore, from 'methods for finding' qualifiable as epistemically rational. On this basis, a gap in the literature is then addressed: to specify when and why it is justifiable to use which type of heuristic.

*Keywords:* heuristics, decision making, bounded rationality, epistemic rationality.

