

# Dai giochi d'azzardo ai test diagnostici: la teoria della decisione nella medicina clinica\*

Vincenzo Crupi

Dipartimento di Area Critica Medico-chirurgica, Università di Firenze  
e-mail: vincenzo.crupi@unifi.it

Roberto Festa

Dipartimento di Filosofia, Università di Trieste  
e-mail: festa@units.it

1. La teoria della scelta razionale
2. Decisioni terapeutiche
3. Decisioni diagnostiche
4. Osservazioni conclusive

SOMMARIO. L'obiettivo del presente contributo è introdurre gli aspetti centrali dello studio delle decisioni, applicandoli a problemi illustrativi della medicina clinica. Vedremo quindi quali siano gli elementi che definiscono un problema decisionale e ne forniscono una rappresentazione adeguata. Mostreremo inoltre come sia possibile sottoporre ad analisi tali elementi, identificando in ciascuna situazione il corso d'azione ottimale, vale a dire quello che permette al decisore di perseguire con maggiore efficacia gli obiettivi che si propone. Nel corso della trattazione, discuteremo altresì quali siano le origini, il significato e i limiti dell'analisi decisionale applicata alla medicina clinica.

PAROLE CHIAVE: razionalità, decisione, diagnosi, terapia.

\* Desideriamo ringraziare Giovanni Federspil, Pierdaniele Giaretta e Katya Tentori per fruttuose discussioni sui temi trattati in questo contributo.

*In zweifelhaften Fällen,  
sollte man sich stets für das richtige entscheiden.<sup>1</sup>*

K. KRAUS

## 1. La teoria della scelta razionale

Per gli esseri umani, decidere è quasi come nutrirsi: bene o male, non possono farne a meno. L'esigenza di prendere decisioni ci è imposta dalla limitatezza delle risorse a nostra disposizione, a cominciare dal tempo e dal denaro. Dalla più piccola delle scelte quotidiane a quella di seguire un certo corso di studi, dall'acquisto di un determinato modello di automobile fino al voto politico, il problema ricorrente è la necessità di individuare uno specifico corso d'azione da perseguire a dispetto di altri possibili.

Certo, l'esperienza comune mostra quanto le decisioni possano essere fra loro diverse sotto molti punti di vista. Possono avere conseguenze più o meno serie. Possono richiedere la considerazione di pochi dati semplici e chiari, o di una gran quantità di informazioni complesse e di difficile interpretazione. Eppure, nonostante questa innegabile varietà, è spesso possibile analizzare le decisioni in base a un quadro concettuale unitario e ormai consolidato, noto appunto come *teoria delle decisioni* o *teoria della scelta razionale*.

I primi elementi della teoria della scelta razionale si possono rintracciare nell'opera del filosofo e matematico Blaise Pascal (1623-62), che è anche uno dei padri riconosciuti della *teoria della probabilità*. (Come si vedrà, esistono importanti legami fra le due teorie.) Le indagini di Pascal su questo tema furono ispirate da preoccupazioni che all'epoca impegnavano i giocatori d'azzardo, particolarmente sensibili – per ovvie ragioni – all'elaborazione di metodi affidabili per determinare quanto fossero vantaggiose le scommesse.<sup>2</sup> Pascal, che avendone posto le fondamenta aveva intuito le enormi potenzialità della teoria, non esitò a presentarne un'applicazione divenuta celebre: analizzò appunto in termini di scommessa una scelta che ogni uomo è chiamato a fare, mettendo letteralmente in gioco la sua vita. Nel paragrafo 233 dei suoi *Pensieri*, sostenne infatti che adottare una condotta di vita cristiana è la scelta più razionale anche per chi si senta attratto dai piaceri del libertinaggio. Il suo argomento ha una forma matematica: tutto considerato, sostiene Pascal, “scommettere su Dio” presenta un bilancio di benefici e costi attesi enormemente più

---

<sup>1</sup> “In caso di dubbio, bisognerebbe sempre scegliere la cosa giusta.”

<sup>2</sup> Per un'avvincente ricostruzione storica, si veda Devlin (2008).

vantaggioso della scelta opposta, perché la possibilità di ottenere l'eterna beatitudine – per quanto incerta – ha un valore incommensurabile.<sup>3</sup> Come avremo modo di vedere più nei dettagli, la teoria della scelta razionale ha continuato a servirsi comunemente di questo parallelismo fra scommesse e problemi decisionali della vita reale.

Successivi contributi di figure centrali della storia della filosofia e della matematica, come Jeremy Bentham (1748-1832) e Jakob Bernoulli (1654-1705), testimoniano il persistente intreccio fra le due discipline che caratterizza l'elaborazione dei principi razionali della decisione. Ancora negli anni venti del Novecento, sono due giovani geni della filosofia e della matematica a mettere a punto in una forma compiuta gli elementi fondamentali della teoria. Nel 1926, il ventitreenne Frank Plumpton Ramsey (1903-30), originale seguace di Russell e Wittgenstein, elabora la prima trattazione assiomatica della scelta in condizioni di incertezza in un importante articolo rimasto inedito fino alla sua prematura scomparsa (Ramsey 1931). Due anni più tardi, il suo coetaneo ungherese John von Neumann (1903-57) pubblica una teoria matematica dei giochi in cui il comportamento strategico ottimale emerge da un calcolo basato sulle conoscenze e gli obiettivi di agenti perfettamente razionali (von Neumann 1928). Per veder maturare i frutti di questi lavori inaugurali sarà però necessario attendere la metà del secolo, con la pubblicazione dei due epocali volumi *Theory of Games and Economic Behavior*, ancora di von Neumann con la collaborazione dell'economista austriaco Oskar Morgenstern (1902-77) (von Neumann e Morgenstern 1944/47), e *The Foundations of Statistics* dello statistico Leonard Savage (1917-71) (Savage 1954). È da notare, peraltro, che alcuni dei principi della teoria avevano nel frattempo trovato una originale trattazione nell'opera del grande matematico italiano Bruno De Finetti (1906-85) (De Finetti 1937), del quale Savage non esitò a considerarsi seguace.

Nella scienza contemporanea, la teoria della scelta razionale è divenuta il cuore della cosiddetta “economia neoclassica” (si vedano in proposito Motterlini e Piattelli Palmarini 2005; Motterlini 2006). Essa si è altresì rivelata un importante punto di riferimento per una varietà di discipline interessate al comportamento, dalla psicologia cognitiva alle scienze politiche, dalle neuroscienze fino all'etologia, arrivando infine a toccare anche lo studio delle decisioni

---

<sup>3</sup> Al di là del suo perdurante interesse filosofico (si veda Jordan 1994), la “scommessa di Pascal” è rimasta un vivido caso illustrativo della teoria delle decisioni, ripreso perciò dalla manualistica, come in Baron (2000, p. 230). Del resto, il filosofo e storico della scienza Ian Hacking ha identificato proprio nell'argomento di Pascal “il primo contributo convincente alla teoria delle decisioni” (Hacking 1975, p. viii).

cliniche. Il nesso fra comportamento economico e medicina clinica può apparire sorprendente, ma lo è solo a prima vista. È tipico infatti degli agenti economici (consumatori, imprenditori, investitori) dover selezionare il più vantaggioso fra corsi di azione alternativi, ponderando i loro possibili costi e benefici. Ebbene, numerose situazioni cliniche rivelano caratteristiche del tutto analoghe, indicando così come strumenti rigorosi e generali per l'analisi dei problemi decisionali risultino altamente rilevanti per riflettere sulla pratica della medicina. Ciò che può sorprendere, piuttosto, è il relativo ritardo con cui lo studio delle decisioni è stato recepito nella riflessione sulla medicina clinica. Se si fa eccezione per alcuni contributi pionieristici ancorché fondamentali (Ledley e Lusted 1959; Weinstein e Fineberg 1980) si può dire che una più diffusa consapevolezza della rilevanza di questi temi si sia affermata solo in tempi recenti (si vedano Chapman e Sonnenberg 2000; Hunink *et al.* 2001; Motterlini e Crupi 2005; Scandellari 2005), in parte assecondata dall'avvento della cosiddetta *evidence-based medicine* (Sackett *et al.* 1997; Shulkin 2000; Festa 2004; Crupi 2005).

Gli sviluppi appena descritti, seppur tardivi, appaiono pienamente motivati. Secondo una classificazione diffusa, infatti, l'erogazione di cure mediche coinvolge nel complesso almeno *tre* grandi classi di problemi decisionali, collocate a livelli differenti (Sutherland e Till 1993). Il livello più generale riguarda l'adozione di linee guida o di interi programmi di intervento (per esempio, un programma di screening) da parte di grandi organizzazioni sanitarie che si rivolgono alla società nel suo insieme. A un livello intermedio, si può collocare l'identificazione di procedure stabilite localmente (per esempio, da una singola struttura ospedaliera) per specifici gruppi di pazienti. Infine, al cuore stesso della medicina clinica si trovano le innumerevoli scelte che determinano l'azione dei medici nell'interazione con i singoli pazienti. La tripartizione è indicativa e non esclude, evidentemente, che si diano legami o sovrapposizioni fra i diversi livelli. Essa ci permette comunque di precisare che la trattazione presentata di seguito verterà principalmente sulla terza classe di problemi decisionali, quelli relativi al percorso diagnostico-terapeutico di singoli pazienti.

Per introdurre il piano della nostra esposizione, è utile aggiungere che, a partire dalla prima presentazione di un problema clinico, medico e paziente si trovano di fronte a tre alternative fondamentali. La prima è, semplicemente, *non fare nulla*. Si tratta di una prospettiva solitamente poco attraente, che può persino apparire in contrasto con la vocazione stessa della medicina clinica; ciò non toglie, tuttavia, che resti una possibilità in linea di principio sempre aperta, e anche meritevole di considerazione almeno in situazioni specifiche. La seconda possibilità è quella di elaborare una scelta *terapeutica*, vale a dire orientata alla somministrazione di un particolare trattamento fra quelli dispo-

nibili. Solitamente, si ritiene indicata una scelta di questo genere a condizione che il quadro diagnostico appaia sufficientemente chiaro. Se così non è, risulta spesso opportuno considerare una terza strategia, vale a dire rinviare l'eventuale trattamento a dopo la raccolta di informazioni cliniche aggiuntive (per esempio, attraverso l'esecuzione di un esame di laboratorio), che qui indicheremo come l'elaborazione di una scelta *diagnostica*. Lo schema appena delineato, e in particolare la distinzione fra scelte terapeutiche e scelte diagnostiche, determina una naturale suddivisione dei problemi decisionali della medicina clinica che guiderà la nostra discussione. Dedicheremo quindi il prossimo paragrafo alle decisioni terapeutiche, rivolgendoci successivamente a quelle diagnostiche.

## 2. Decisioni terapeutiche

### 2.1. Scelte in condizioni di certezza: ponderare costi e benefici

Si è detto di come la teoria della scelta razionale sia stata considerata centrale nello studio dei fenomeni economici. Non è un caso, quindi, che il contesto delle transazioni commerciali rappresenti un ambito di applicazione privilegiato della teoria e fornisca efficaci illustrazioni dei suoi principi. Supponiamo, per esempio, che siate interessati all'acquisto di una casa e che abbiate a disposizione due *opzioni* alternative, vale a dire l'acquisto di uno fra gli appartamenti *A* e *B*. Supponiamo anche che le uniche differenze rilevanti fra *A* e *B* riguardino la metratura e il prezzo di vendita (si tratta, evidentemente, di una semplificazione alquanto drastica, introdotta a scopi puramente illustrativi). L'appartamento *A* è, poniamo, di 100 mq e costa 300 mila euro; *B* è di 75 mq e costa 200 mila euro. Le opzioni *A* e *B* si distinguono quindi per i loro *esiti*: perseguendo l'una o l'altra, vi troverete a vivere in un ambiente più o meno spazioso affrontando una spesa più o meno impegnativa.

È naturale supporre che la vostra scelta dipenderà da quanto le due opzioni vi appaiono attraenti in base alla desiderabilità dei loro esiti. La teoria della scelta razionale rappresenta questo tipo di valutazione attribuendo al decisore una *funzione di utilità* (solitamente indicata con *U*) definita sugli esiti delle opzioni fra cui scegliere. L'utilità complessiva di un'opzione sarà poi data dalla somma delle utilità dei suoi esiti (Keeney e Raiffa 1976), cosicché:

$$(1) \quad \begin{aligned} U(A) &= U(100 \text{ mq}) + U(\text{spesa di } 300 \text{ mila euro}) \\ U(B) &= U(75 \text{ mq}) + U(\text{spesa di } 200 \text{ mila euro}) \end{aligned}$$

È bene chiarire che i valori di utilità sono interpretati in termini del tutto soggettivi, tali quindi da riflettere i desideri e gli obiettivi di un particolare decisore, che possono differire notevolmente da quelli di un altro. La teoria non impone alcun vincolo a questo livello. Ciò che essa prevede, piuttosto, è che un decisore, se agisce razionalmente, sceglierà invariabilmente l'opzione che *massimizza* la sua utilità. Sceglierà di acquistare l'appartamento *A*, per esempio, se la somma dell'utilità dei suoi esiti è maggiore di quella degli esiti di *B*. In condizioni ordinarie, naturalmente, l'utilità soggettiva crescerà a fronte di una metratura maggiore e di un prezzo più conveniente (cioè più basso). Nel problema degli appartamenti *A* e *B*, tuttavia, non è possibile ottenere il meglio su entrambi i fronti. È invece necessario stabilire quale dei due aspetti far prevalere. In termini tecnici, si dice che il problema decisionale presenta un *trade-off* fra i due attributi rilevanti (l'ampiezza degli appartamenti e la loro convenienza).<sup>4</sup>

Per i nostri presenti scopi è di particolare interesse sottolineare come i *trade-off* siano moneta corrente nei problemi clinici. Nella scelta fra trattamenti alternativi per una condizione patologica nota, in particolare, è comune dover confrontare opzioni alternative che si differenziano per attributi quali, per esempio, la facilità di assunzione e la presenza di effetti collaterali, come accade nello scenario seguente (adattato da Schwartz e Chapman 1999, p. 150):

Una paziente di ventisette anni lamenta per la prima volta prurito, bruciore e perdite vaginali. L'esame fisico determina una diagnosi di candidiasi vaginale. Si considerino le due seguenti opzioni di trattamento, entrambe efficaci dal punto di vista terapeutico.

Tioconalozo (es. Vagistat 1): crema intravaginale da applicare in una singola dose; comporta un temporaneo aggravamento dei sintomi (es. prurito).

Clotrimazolo (es. Mycelex 7): crema intravaginale da applicare per sette giorni consecutivi; non comporta effetti collaterali.

---

<sup>4</sup> È tanto semplice spiegare che cosa sia un *trade-off* quanto è difficile tradurre il termine in italiano, al punto che non sembra esservi alcuna traduzione generalmente accettata. In certi contesti, può essere utile riferirsi alla nozione di "conflitto" decisionale; il conflitto, cioè, fra due possibili ragioni per la scelta che spingono in direzioni opposte. Un altro termine talvolta impiegato è quello di "compromesso", come nell'espressione "compromesso qualità-prezzo". Un'ulteriore possibilità è quella di fare riferimento al termine "equilibrio", considerando che il decisore deve valutare quale fra le opzioni di scelta realizzi l'"equilibrio" più soddisfacente fra gli attributi rilevanti.

Proprio come nell'esempio non medico da cui abbiamo preso le mosse, si tratta qui di ponderare i vantaggi e gli svantaggi associati ai due corsi di azione possibili, vale a dire se il guadagno di utilità implicato da una più semplice modalità di somministrazione sia maggiore o minore di quello associato all'assenza di effetti collaterali.

## 2.2. Scelte in condizioni di incertezza: l'utilità attesa

Uno degli aspetti più interessanti della teoria della scelta razionale è che può essere elegantemente estesa a situazioni più complesse di quelle considerate finora, perché tali da comprendere elementi di *incertezza* o di *rischio*. Per illustrare questo tipo di casi, è comune rappresentare i problemi di scelta in relazione a diverse possibili scommesse. Facciamo ancora un esempio di scelta fra due opzioni.

- (A) Vinci 100 euro se ottieni un sei con un dado bilanciato; altrimenti non vinci nulla.
- (B) Vinci 20 euro se ottieni testa con una moneta bilanciata; altrimenti non vinci nulla.

*Quale delle due scommesse sceglieresti di giocare?*

In questo scenario, gli esiti possibili delle due opzioni sono in tutto tre: non vincere nulla, vincere 20 euro oppure vincerne 100. A ciascuno di essi un particolare decisore potrà attribuire un certo valore di utilità. Le utilità in questione, tuttavia, non sono di per sé sufficienti per una valutazione complessiva delle due opzioni, perché gli esiti di queste ultime non sono *certi*, bensì dipendenti dall'avverarsi di stati di cose (il risultato del lancio del dado, oppure della moneta) che non sono sotto il controllo del decisore. In questi casi, la quantità che orienta la scelta razionale è detta utilità *attesa* (solitamente indicata con *EU*, per *expected utility*). L'utilità attesa di un'opzione è definita come la somma delle utilità dei suoi possibili esiti, ciascuna moltiplicata per la corrispondente probabilità. Secondo questa definizione:

$$\begin{aligned} (2) \quad EU(A) &= [1/6 \times U(100 \text{ euro})] + [5/6 \times U(0 \text{ euro})] \\ EU(B) &= [1/2 \times U(20 \text{ euro})] + [1/2 \times U(0 \text{ euro})]. \end{aligned}$$

Se i valori di utilità fossero identici alle corrispondenti vincite monetarie, la scommessa *A* risulterebbe maggiormente vantaggiosa, cioè associata a una più

elevata utilità attesa (per rendersene conto, è sufficiente notare che  $1/6 \times 100$  è maggiore di  $1/2 \times 20$ ). Occorre precisare, tuttavia, che dato il carattere soggettivo della funzione di utilità non c'è motivo per cui tale rapporto di identità debba necessariamente valere (e anzi è in contrasto con le effettive valutazioni di molte persone). Se per esempio vi interessasse soltanto guadagnare abbastanza per pagarvi una pizza stasera, 20 euro sarebbero più che sufficienti. Di conseguenza, la differenza fra la vincita di 20 e quella di 100 euro sarebbe molto ridotta (o nulla) in termini di utilità soggettiva. La scommessa *B* risulterebbe così la più attraente semplicemente per il fatto che presenta una più elevata probabilità di vincita. Ancora una volta, quindi, la teoria non definisce la razionalità dei decisori vincolando i loro valori di utilità, ma piuttosto assumendo che essi scelgano in maniera conseguente, vale a dire massimizzando la loro utilità attesa, quale che sia.

Occorre a questo punto rendere esplicito che nella presente trattazione intendiamo fare riferimento alla teoria della scelta razionale in senso *normativo*, cioè come uno strumento che indica come gli individui *dovrebbero* risolvere i problemi decisionali che si trovano ad affrontare, date le utilità soggettive pertinenti che riflettono i loro desideri e obiettivi. In questa prospettiva, è naturale chiedersi *perché* gli individui dovrebbero conformarsi ai principi della teoria nel fronteggiare le decisioni del mondo reale, proponendosi quindi di massimizzare la loro utilità attesa. Una possibile risposta rimanda ai fondamenti assiomatici della teoria. Si prenda, a titolo di esempio, il cosiddetto “assioma di transitività”, secondo il quale se un agente preferisce *A* a *B* e *B* a *C*, allora deve preferire *A* a *C*. Non solo l'assioma appare perfettamente naturale, ma si può mostrare che dalla sua violazione conseguono esiti altamente indesiderabili.<sup>5</sup> Ebbene, un fondamentale risultato matematico della teoria mostra che se un agente *non* massimizza la sua utilità attesa, allora è destinato a violare, nelle sue scelte, questo o altri principi assiomatici ben precisi e razionalmente vincolanti.

A questo punto è facile vedere come il calcolo dell'utilità attesa fornisca un

---

<sup>5</sup> Un agente con preferenze non transitive preferirebbe quindi *A* a *B*, *B* a *C*, e al contempo *C* ad *A*. Ecco come si può trasformare un agente siffatto in un “bancomat” (*money-pump*). Gli si mette a disposizione l'opzione *C*. Poiché l'agente preferisce *B* a *C*, sarà disposto a ottenere *B* in cambio di *C* più una qualche somma di denaro. A questo punto, poiché preferisce *A* a *B*, sarà disposto a ottenere *A* in cambio di *B* più una qualche somma di denaro. Infine, poiché preferisce *C* ad *A*, sarà ora disposto a ottenere *C* in cambio di *A* più una qualche somma di denaro. L'agente è allora incorso in un esborso monetario pur ritrovandosi esattamente al punto di partenza, vale a dire in possesso di *C*. E la serie delle transazioni può essere ripetuta a piacimento. Riguardo alla fondazione assiomatica della teoria della scelta razionale, si veda la dettagliata esposizione fornita da Hargreaves Heap *et al.* (1992, cap. 1).

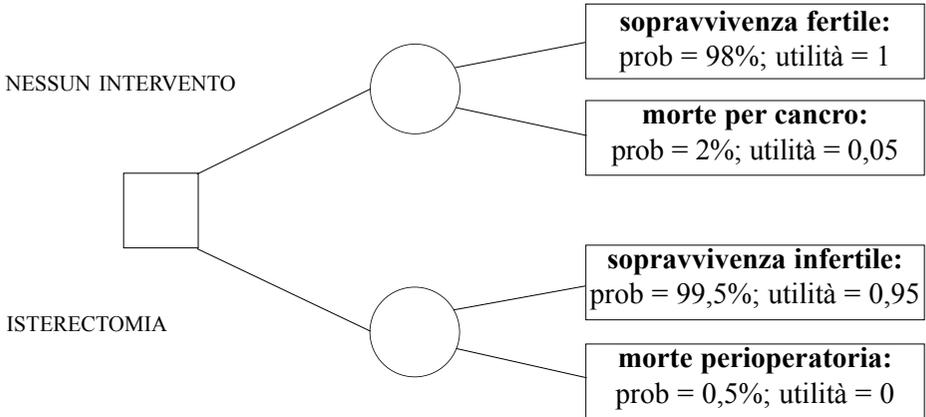
quadro di analisi in grado di chiarire la struttura delle decisioni cliniche e di orientare l'azione. Medici e pazienti, infatti, operano continuamente scelte in condizioni di incertezza e di rischio, in cui la stima della probabilità di una condizione patologica o degli effetti di un trattamento svolge una funzione determinante. Se una donna incinta accusa dolore e gonfiore alle gambe, il suo medico deve valutare la possibilità che sia affetta da tromboflebite (una complicazione relativamente comune in gravidanza), la probabilità che si verifichi un'embolia nel caso che non vengano somministrati anticoagulanti e i possibili rischi per il nascituro nel caso che essi vengano somministrati. In un paziente anziano con emicrania e febbre ricorrenti, è necessario considerare la diagnosi di arterite temporale e la possibilità di una terapia steroidea, con i suoi benefici (una riduzione del rischio di cecità) ed eventuali effetti collaterali (come la necrosi ossea). Di fronte a un paziente giovane con un nevo sul torace la cui immagine dermoscopica appaia lievemente sospetta, è necessario stabilire se il rischio dello sviluppo di una patologia grave (come un melanoma) giustifichi l'escissione chirurgica.

Per un'esemplificazione più dettagliata, si consideri il caso di una donna di ventinove anni che ha sviluppato un cancro invasivo alla cervice dell'utero. Il tumore primario è stato asportato con successo, ma si tratta di valutare l'opportunità di un ulteriore intervento chirurgico di isterectomia radicale per evitare che il cancro ritorni. Poiché il nostro esempio ha una funzione illustrativa, lo semplificheremo assumendo che l'isterectomia radicale riduca a *zero* la probabilità della successiva ricorrenza del tumore. In queste condizioni, gli esiti possibili si possono ridurre a quattro: 1. sopravvivenza fertile, 2. morte per successiva ricorrenza del tumore, 3. sopravvivenza infertile, e 4. morte perioperatoria. Lo schema ad albero della figura alla pagina successiva illustra graficamente il problema. Secondo un uso comune, il riquadro rappresenta il nodo decisionale e i cerchi rappresentano le opzioni, alle quali sono associati i possibili esiti.

Le probabilità provengono dalla letteratura scientifica e rappresentano quindi le stime plausibili di un medico informato (si veda Johnson *et al.* 1992) mentre i valori di utilità riflettono le valutazioni di una paziente reale ottenuti da Thorton, Lilford e Johnson (1992) e codificati su una scala che va da 0 (per l'esito meno desiderabile, la morte imminente) a 1 (per l'esito maggiormente desiderabile, la sopravvivenza fertile).

In queste condizioni, si può vedere che l'utilità attesa dell'opzione di *non* intervenire è superiore a quella dell'isterectomia. Infatti:

$$(3) \quad \begin{aligned} EU(\text{nessun intervento}) &= (0,98 \times 1) + (0,02 \times 0,05) = 0,981 \\ EU(\text{isterectomia}) &= (0,995 \times 0,95) + (0,005 \times 0) = 0,945. \end{aligned}$$



In base all'analisi appena svolta, è anche possibile mettere in luce i fattori che ne determinano il risultato: benché l'isterectomia offra maggiori probabilità di sopravvivenza (99,5% contro 98%), la paziente ha mostrato di dare un peso relativamente alto alla conservazione della fertilità (1 contro 0,95).

### 2.3. Le determinanti dell'utilità attesa e la loro quantificazione

La struttura formale della teoria della scelta razionale impiega stime di probabilità e valori di utilità come elementi di calcolo, ma non indica in che modo essi debbano essere ricavati. Nel caso del comportamento di un consumatore, per esempio, è naturale supporre che il decisore, se razionale, persegua consapevolmente il proprio interesse individuale e che egli sia quindi chiamato a valutare le probabilità e le utilità rilevanti sulla base del suo giudizio personale (facendo uso, naturalmente, di tutte le informazioni pertinenti di cui dispone). Nella medicina clinica la situazione è più complessa. La stima affidabile delle probabilità degli esiti di interesse, infatti, non può che basarsi sulle conoscenze del medico e sulla sua capacità di giudizio. D'altra parte, però, le utilità rilevanti devono riflettere adeguatamente il perseguimento del maggior beneficio *del paziente* in funzione dei *suoi* desideri e obiettivi, i quali evidentemente non sono immediatamente accessibili al medico.

A partire da questa fondamentale osservazione, la decisione clinica può essere interpretata e praticata in maniere differenti (per un'utile classificazione, si veda Emanuel e Emanuel 1992). In un approccio puramente paternalistico,

per esempio, il medico è di fatto l'unico protagonista del processo decisionale, dovendosi incaricare direttamente anche dell'identificazione degli obiettivi che meglio servono l'interesse del malato. In contrasto con l'approccio paternalistico si pone il modello di un processo decisionale condiviso e partecipativo, opportunamente basato sull'"alleanza terapeutica" fra curante e curato. In questa prospettiva, che ha guadagnato in tempi recenti favore crescente, resta inteso che è compito del medico identificare e fornire informazioni sugli esiti attesi delle diverse alternative di intervento. Tuttavia, il paziente è visto come unico e autonomo depositario delle preferenze pertinenti. La scelta più appropriata dovrebbe quindi emergere da un'adeguata combinazione di questi due elementi, che si traducono appunto, rispettivamente, in stime di probabilità e valori di utilità. In questo senso, secondo l'efficace sintesi di McNutt (2004, p. 2516), "il medico dovrebbe essere un navigatore, ma non un pilota".

Una discussione estesa delle questioni appena menzionate ricade al di fuori dei limiti del presente contributo. Vorremmo tuttavia osservare, con l'aiuto di alcuni esempi, come anche in questo contesto l'analisi delle decisioni fornisca un utile quadro concettuale per rappresentare e comprendere alcuni degli aspetti più critici.

Si consideri uno scenario clinico per molti versi emblematico, vale a dire la diagnosi di un tumore alla prostata clinicamente localizzato. Si tratta di una condizione per la quale la stessa comunità medica non ha individuato un trattamento di elezione fra la rimozione chirurgica e le terapie radiologiche (Chodak 1998). Opzioni di intervento alternative risultano infatti paragonabili in termini di efficacia (probabilità di sopravvivenza), ciascuna presentando specifici vantaggi e svantaggi da altri punti di vista (come la conservazione della funzionalità sessuale, o il rischio di complicazioni dovute al trattamento). Situazioni di questo genere mettono in evidenza un fattore cruciale per l'appropriatezza delle scelte di trattamento, vale a dire l'accuratezza con la quale si riesce a determinare il peso che il singolo paziente attribuisce ai diversi aspetti rilevanti per la decisione in esame.

Per i nostri scopi, conta sottolineare che gli elementi che determinano l'utilità attesa di una scelta clinica sono spesso tutt'altro che manifesti, ma piuttosto tali da richiedere un apposito sforzo di ricerca ed elaborazione. Nel caso delle probabilità, ciò comporta la formulazione di giudizi ponderati basati sulla migliore evidenza scientifica disponibile e sulle specifiche caratteristiche della situazione clinica. A ciò si aggiunge appunto l'esigenza di identificare i valori di utilità più appropriati. L'opportuna interrogazione del destinatario dei trattamenti rappresenta in questo senso una procedura del tutto naturale e ra-

gionevole, quando è perseguibile.<sup>6</sup> Quando non lo è, è comunque possibile affrontare il problema ricorrendo a valutazioni di altra natura, come si evince dall'esempio su cui ora ci soffermeremo.

Immaginate che vi sia una certa patologia (per esempio, una forma di influenza) che comporta un rischio di morte per i bambini piccoli, corrispondente, diciamo, a 10 casi su 10000 (0,1%). Esiste un vaccino che rimuove tale rischio, ma che può determinare esso stesso degli effetti collaterali mortali in 9 casi su 10000 (0,09%). Se assegniamo alla morte utilità 0 e alla sopravvivenza utilità 1, è immediato verificare che:

$$(4) \quad EU(\text{vaccino}) = 0,9991 \times 1 > 0,999 \times 1 = EU(\text{nessun intervento}).$$

In altri termini, eseguire la vaccinazione rappresenta la scelta ottimale. Eppure gli psicologi cognitivi Ritov e Baron (1990) hanno osservato sperimentalmente che, in queste condizioni, la maggioranza delle persone sceglierebbe altrimenti, opponendosi alla vaccinazione di proprio figlio.<sup>7</sup> Che cosa si nasconde dietro questo comportamento, indicato dagli studiosi come “fallacia dell'omissione”?

Una plausibile ipotesi di spiegazione è la seguente. I genitori percepiscono una differenza rilevante fra gli esiti avversi delle due opzioni. In un caso, alla perdita del figlio si aggiunge il tragico rimpianto di avere *attivamente* contribuito all'evento, esponendolo alla vaccinazione. Nello scenario alternativo, tale aggravante è assente, o comunque meno pressante. Se rappresentiamo questa situazione assegnando valore 0 solo allo scenario che è percepito come maggiormente negativo (la “morte per intervento”) e alla “morte per omissione” un valore sufficientemente differente (per esempio, 0,2), otteniamo un'inversione dei valori delle utilità attese che riflette le preferenze rilevate da Ritov e Baron:

$$(5) \quad \begin{aligned} EU(\text{vaccino}) &= (0,9991 \times 1) + (0,0009 \times 0) = 0,9991 \\ EU(\text{nessun intervento}) &= (0,999 \times 1) + (0,001 \times 0,2) = 0,9992. \end{aligned}$$

Dal nostro punto di vista, il caso della vaccinazione è interessante perché ci impone ancora una volta di riflettere su *quali* siano le utilità rilevanti per la de-

---

<sup>6</sup> Il repertorio dei metodi suggeriti per guidare tale interrogazione è ormai piuttosto esteso. Per una rassegna e discussione, si possono vedere Karel (2000) e Stiggelbout (2000).

<sup>7</sup> Si veda Asch *et al.* (1994) per uno studio analogo relativo a un vaccino reale contro la pertosse.

cisione. La seconda analisi del problema decisionale (le equazioni al punto (5)), sebbene formalmente accettabile, risente in modo cruciale dell'introduzione di un fattore (la diversa percezione di responsabilità dei genitori in relazione all'azione in confronto all'omissione) che risulta però del tutto irrilevante dal punto di vista delle utilità relative al benessere del bambino, nel cui esclusivo interesse, presumibilmente, la decisione dovrebbe essere presa. Per di più, la percezione di una significativa differenza fra azione e omissione potrebbe rivelarsi illusoria alla prova dei fatti.<sup>8</sup> Benjamin Franklin, toccato dal problema in prima persona agli albori delle tecniche di vaccinazione, ebbe a scrivere in proposito (si veda Schmidt 1976):

Nel 1736 persi uno dei miei figli, un bel bambino di quattro anni, per vaiolo contratto naturalmente. Ho amaramente rimpianto di non averglielo inoculato. Ricordo ciò per il bene dei genitori che non prendono in considerazione questo intervento, presumendo che non si perderebbero mai l'eventuale morte di un bambino per questo motivo. Il mio esempio mostra che il rimpianto può essere lo stesso in entrambi i casi e che perciò occorre scegliere il mezzo più sicuro.

È da segnalare come la rilevanza cruciale di un diverso atteggiamento riguardo all'azione e all'inazione, così come della valutazione delle utilità di un individuo che non è in condizione di esprimerle, può estendersi a questioni particolarmente delicate ai confini fra medicina ed etica, come la morte medicalmente assistita.<sup>9</sup>

### 3. Decisioni diagnostiche

#### 3.1. *L'utilità delle ricerche di informazioni cliniche*

Come abbiamo anticipato, accanto all'identificazione degli interventi terapeutici più appropriati – su cui ci siamo soffermati nei paragrafi precedenti – esiste una seconda classe di problemi decisionali che riveste grande importanza per la pratica clinica. Si tratta delle scelte che riguardano l'opportunità di rac-

---

<sup>8</sup> Sull'affascinante problema della previsione delle proprie utilità future – che, per quanto rilevante, ci è qui impossibile trattare – rimandiamo all'importante discussione di Kahneman (2000) e a quella, più direttamente legata all'ambito clinico, di Ubel *et al.* (2005).

<sup>9</sup> Riguardo ai rapporti fra teoria della decisione e bioetica, si veda l'ampia e stimolante discussione offerta da Baron (2006).

cogliere nuove informazioni e, in caso affermativo, il modo più efficace per farlo.

Che la raccolta di nuove informazioni possa giovare alla soluzione di un problema decisionale appare intuitivamente ovvio, e può essere motivato analiticamente come segue. Negli esempi fin qui discussi, si è visto che le decisioni in condizioni di incertezza o di rischio condividono un fondamentale tratto distintivo: gli esiti di interesse (per esempio, la guarigione) non dipendono soltanto dalla scelta dell'una o dell'altra opzione (per esempio, la somministrazione di un certo farmaco), ma anche dal verificarsi di stati di cose sui quali il decisore non ha controllo (per esempio, gli effettivi sviluppi patologici in corso, dei quali non si ha piena conoscenza). Come si è visto, per identificare il corso d'azione ottimale il decisore deve affidarsi alla valutazione della probabilità di questi ultimi stati di cose. Con l'acquisizione di nuove informazioni rilevanti, tali probabilità potranno essere opportunamente aggiornate, modificando così l'utilità attesa delle diverse opzioni.<sup>10</sup>

Tuttavia, assegnare uno specifico valore di utilità allo svolgimento di una ricerca di informazioni può risultare tutt'altro che banale alla luce di qualche ulteriore considerazione. Un test diagnostico, evidentemente, può avere diversi esiti (nel caso più semplice, positivo oppure negativo). È chiaro d'altra parte che, per orientare la decisione di eseguire o meno il test in questione, il calcolo dell'utilità attesa deve aver luogo *prima* che il suo esito sia stato ottenuto. Come è possibile eseguire un'analisi di questo tipo? Per illustrarlo, ci serviremo ancora una volta di un esempio.

Si consideri un paziente affetto da insufficienza epatica cronica progressiva, per il quale il medico ha isolato due possibili ipotesi diagnostiche alternative che richiedono trattamenti differenti: epatite cronica attiva o cirrosi. In base alle informazioni di cui dispone, il medico è incerto sulle due possibilità, al punto che assegna ad entrambe la stessa probabilità (cioè il 50%). Seguendo Weinstein e Fineberg (1980), da cui l'esempio è tratto, assumiamo che l'esito clinico di interesse sia la sopravvivenza a due anni (con utilità uguale a 1) a fronte della mancata sopravvivenza a due anni (con utilità uguale a 0). Se il paziente è affetto da epatite, la sua probabilità di sopravvivenza a due anni è del 67%, ma potrebbe essere portata all'85% con un trattamento a base di steroidi. Se viceversa il paziente soffre di cirrosi, la sua probabilità di so-

---

<sup>10</sup> Tale processo di aggiornamento probabilistico trova la sua più diffusa formalizzazione nel cosiddetto approccio bayesiano al ragionamento clinico. Per una trattazione recente ed estesa, che comprende ulteriori riferimenti bibliografici, ci permettiamo di rimandare a Festa, Butasi e Crupi (2009).

pravvivenza a due anni è del 50% e scenderebbe al 48% in presenza dello stesso trattamento, a causa del rischio di possibili effetti collaterali (come emorragie gastrointestinali, o complicazioni tromboemboliche). Date queste condizioni, il trattamento a base di steroidi garantirebbe una maggiore utilità attesa. Infatti:

$$\begin{aligned}
 (6) \quad EU(\text{steroidi}) &= [P(\text{epatite}) \times 0,85] + [P(\text{cirrosi}) \times 0,48] \\
 &= [0,5 \times 0,85] + [0,5 \times 0,48] = 0,665 \\
 EU(\text{nessun intervento}) &= [P(\text{epatite}) \times 0,67] + [P(\text{cirrosi}) \times 0,50] \\
 &= [0,5 \times 0,67] + [0,5 \times 0,50] = 0,585.
 \end{aligned}$$

Esiste però un'ulteriore possibilità, vale a dire rimandare la scelta di trattamento a dopo l'esecuzione di una biopsia epatica, una procedura diagnostica moderatamente impegnativa che richiede il prelievo chirurgico di un campione di tessuto dal fegato. Il problema che ci interessa è quindi determinare in che misura l'esecuzione della biopsia possa comportare un prevedibile beneficio rispetto alle prospettive cliniche del paziente.

A titolo illustrativo, supporremo per il momento che il rischio di morte associato alla procedura bioptica sia trascurabile e che l'esito di tale procedura determini *con certezza* la diagnosi corretta. Indicando con  $B^+$  e  $B^-$  i due possibili risultati della biopsia (rispettivamente, positivo e negativo per l'epatite), quest'ultimo presupposto si esprime con le seguenti probabilità *condizionate* (il simbolo “|” si legge “dato che” o “supponendo che”):

$$\begin{aligned}
 (7) \quad P(\text{epatite}|B^+) &= 1, \text{ e quindi } P(\text{cirrosi}|B^+) = 0 && \text{[massimo valore} \\
 &&& \text{predittivo positivo]} \\
 P(\text{cirrosi}|B^-) &= 1, \text{ e quindi } P(\text{epatite}|B^-) = 0 && \text{[massimo valore} \\
 &&& \text{predittivo negativo]}.
 \end{aligned}$$

Si noti anche che, ipotizzando appunto che l'esame rilevi con certezza la presenza di ciascuna patologia, la probabilità semplice (non condizionata) di ciascun risultato del test è identica a quella inizialmente stimata per ciascuna patologia. Vale a dire:

$$\begin{aligned}
 (8) \quad P(B^+) &= P(\text{epatite}) = 0,5 \\
 P(B^-) &= P(\text{cirrosi}) = 0,5.
 \end{aligned}$$

Occorre ora considerare *entrambi* i possibili esiti dell'esame. Se la biopsia fosse positiva, si opterebbe per il trattamento steroideo, con utilità attesa pari a:

$$(9) \quad EU_{B^+}(\text{steroidi}) = [P(\text{epatite}|B^+) \times 0,85] + [P(\text{cirrosi}|B^+) \times 0,48] \\ = (1 \times 0,85) + (0 \times 0,48) = 0,85.$$

Se d'altra parte la biopsia fosse negativa, ci si asterebbe dal trattamento steroideo, con utilità attesa pari a:

$$(10) \quad EU_{B^-}(\text{nessun intervento}) = [P(\text{epatite}|B^-) \times 0,67] + [P(\text{cirrosi}|B^-) \times 0,50] \\ = (0 \times 0,67) + (1 \times 0,50) = 0,50.$$

Ma poiché la biopsia non è ancora stata eseguita, è necessario integrare questi ultimi due valori di utilità attesa, moltiplicandoli per la probabilità di occorrenza dei corrispondenti esiti dell'esame. Dal momento che i due esiti  $B^+$  e  $B^-$  sono equiprobabili (si vedano le equazioni al punto (8)), il calcolo in questione corrisponde a una semplice media:

$$(11) \quad [P(B^+) \times 0,85] + [P(B^-) \times 0,50] = (0,5 \times 0,85) + (0,5 \times 0,50) = 0,675.$$

Soffermiamoci sul significato della quantità appena calcolata, vale a dire 0,675. Si tratta dell'utilità attesa della scelta che verrà eseguita a seguito dell'ottenimento del risultato della biopsia, calcolata quando tale risultato *non* è ancora stato osservato. Si vede quindi che, nelle condizioni date, l'esecuzione della biopsia determina un incremento dell'utilità attesa da 0,665 a 0,675 in confronto all'opzione di scegliere immediatamente un trattamento (procedendo così alla somministrazione di steroidi senza raccogliere alcuna informazione aggiuntiva). Ciò corrisponde ad un *guadagno* di utilità attesa equivalente a  $0,675 - 0,665 = 0,01$ , che rappresenta lo specifico valore associato alla ricerca di informazioni attraverso l'esame bioptico. Può apparire un beneficio modesto, ma è utile considerarne le implicazioni: su cento pazienti come quello descritto che vengono sottoposti a biopsia epatica ce ne sarà *uno in più* in vita a due anni di distanza in confronto a quanto avverrebbe omettendo l'esecuzione dell'esame.

Per i nostri scopi illustrativi, abbiamo inizialmente supposto che la biopsia epatica rimuova completamente l'incertezza diagnostica nel caso appena discusso – vale a dire che i suoi valori predittivi positivo e negativo siano massimi, equivalendo entrambi a 1. Occorre tuttavia notare che lo schema di analisi qui presentato può essere esteso al caso maggiormente realistico in cui si tratti di valutare l'esecuzione di un test diagnostico informativo ma imperfetto. Si tratterà di ripercorrere la stessa procedura di calcolo servendosi delle più opportune stime del valore predittivo positivo e negativo del test in questione.

Abbiamo altresì supposto che il rischio di morte associato alla procedura biptica fosse trascurabile, ma anche da questo punto di vista è possibile modificare il presupposto e raffinare opportunamente l'analisi. Senza scendere nei dettagli (per i quali rimandiamo alla più estesa trattazione di Weinstein e Fineberg 1980, pp. 93 ss.), facciamo l'ipotesi che la biopsia epatica comporti un significativo rischio specifico di mortalità, per esempio del 5% (magari a causa di qualche complicazione aggiuntiva del quadro clinico complessivo del paziente). In tal caso, è facile intuire (ed è possibile dimostrare formalmente) che i potenziali costi dell'indagine biptica superano i suoi benefici attesi, rendendone svantaggiosa l'esecuzione.

Alla luce di queste ultime precisazioni, si può vedere come l'analisi del valore di una ricerca di informazioni diagnostiche riguardi una classe di problemi della massima rilevanza per la medicina clinica. Esiste infatti una naturale tendenza degli esami maggiormente informativi a implicare maggiori rischi e un più elevato dispendio di risorse. Per questo motivo, è spesso necessario chiedersi se valga la pena di eseguire la ricerca; se, cioè, i vantaggi attesi dall'acquisizione di informazioni aggiuntive siano ancora tali, al netto dei costi che essa può comportare.

### 3.2. *Sequenze di esami e trabocchetti decisionali*

Come abbiamo appena visto, la teoria della scelta razionale permette di analizzare i problemi decisionali relativi alla ricerca di informazioni cliniche aggiuntive, e dei modi più opportuni per svolgerla. Fra i molti possibili sviluppi di questo tipo di analisi, va segnalato il complesso problema della pianificazione di una sequenza di indagini diagnostiche. In uno dei primi studi dedicati a questo tema, Dennis Fryback si è concentrato sul problema specifico di una massa renale sospetta individuata radiograficamente, rispetto alla quale si debba stabilire una fra tre ipotesi diagnostiche alternative, vale a dire se si tratti di un tumore, di una cisti o di una "variante normale" non patologica (si veda Fryback e Thornbury 1976; nel seguito faremo principalmente riferimento al resoconto di Hastie e Dawes 2001, pp. 281-283, con alcuni adattamenti).

All'epoca dello studio, non era possibile distinguere le tre possibili condizioni cliniche attraverso una singola procedura (per esempio, un metodo di diagnostica per immagini più potente della radiografia). Per rilevare la presenza di una cisti, si tentava il prelievo di liquido dalla massa attraverso un intervento poco invasivo, detto "aspirazione", che comportava rischi minimi.

Per determinare la presenza di un tumore, invece, si doveva ricorrere a un trattamento notevolmente più invasivo, disagiata e rischioso: una arteriografia con l'inserimento di una sonda in grado di prelevare un campione di tessuto da sottoporre a biopsia. La questione al centro della ricerca di Fryback era: quale dei due esami deve essere eseguito *per primo*? Per apprezzare la rilevanza del problema è utile considerare quanto segue. Se il primo esame eseguito fosse risultato negativo, il secondo sarebbe stato comunque necessario, per scartare (o confermare) la possibilità di una variante normale. Se il primo esame eseguito fosse risultato positivo, tuttavia, si sarebbe potuto risparmiare al paziente l'esecuzione del secondo, con i suoi costi clinici e personali.

La procedura decisionale comunemente adottata rifletteva una regola assai semplice: esegui per primo l'esame relativo alla condizione patologica che appare la più probabile fra le due. In altri termini, se l'immagine radiografica era maggiormente indicativa di una cisti piuttosto che di un tumore, si prescriveva per prima l'aspirazione; altrimenti, l'arteriografia. La regola può apparire a prima vista ragionevole, eppure Fryback mostrò che in molte circostanze produce scelte subottimali. Per rendercene conto, assegniamo valore di utilità 1 all'esito meno sfavorevole (l'esecuzione della sola aspirazione) e valore 0 a quello più negativo (l'esecuzione di entrambi gli esami). Resta da stabilire quale sia l'utilità dell'esecuzione della sola arteriografia nell'intervallo fra 0 e 1. In base al giudizio di medici e pazienti, Fryback ricavò una stima equivalente a 0,1. Ciò significa che l'aspirazione era generalmente percepita come dieci volte più tollerabile (o meno avversa) dell'arteriografia. A questo punto, l'utilità attesa della scelta di *eseguire per prima l'aspirazione* è data da:<sup>11</sup>

$$\begin{aligned} (12) \quad & [P(\text{cisti}) \times U(\text{asp})] + [P(\text{tumore}) \times U(\text{asp} + \text{art})] + [P(\text{normale}) \times U(\text{asp} + \text{art})] \\ & = [P(\text{cisti}) \times 1] + [P(\text{tumore}) \times 0] + [P(\text{normale}) \times 0] \\ & = P(\text{cisti}). \end{aligned}$$

Per contro, l'utilità attesa di *eseguire per prima l'arteriografia* equivale a:

$$\begin{aligned} (13) \quad & [P(\text{tumore}) \times U(\text{art})] + [P(\text{cisti}) \times U(\text{asp} + \text{art})] + [P(\text{normale}) \times U(\text{asp} + \text{art})] \\ & = [P(\text{tumore}) \times 0,1] + [P(\text{cisti}) \times 0] + [P(\text{normale}) \times 0] \\ & = P(\text{tumore}) \times 0,1. \end{aligned}$$

---

<sup>11</sup> Il lettore più attento noterà forse che le espressioni presentate di seguito impiegano direttamente le probabilità delle diagnosi in sostituzione di quelle dei corrispondenti risultati dei test. Con ciò si suppone implicitamente che tali risultati si possano considerare perfettamente affidabili.

Ora chiediamoci in quali condizioni il secondo valore sia maggiore del primo. Poniamo pertanto:

$$(14) \quad P(\text{tumore}) \times 0,1 > P(\text{cisti})$$

Ottenendo:

$$(15) \quad P(\text{tumore})/P(\text{cisti}) > 10$$

Per come è stato definito il problema, quindi, non è sufficiente – come supponeva la prassi clinica usuale – che un tumore sia più probabile di una cisti perché iniziare dall'arteriografia rappresenti la scelta ottimale; è necessario, piuttosto, che sia *almeno dieci volte* più probabile!

Per concludere la nostra discussione delle decisioni diagnostiche, vorremmo rilevare come la teoria della scelta razionale chiarisca il problema della pianificazione diagnostica anche al di là di specifici risultati quantitativi come quello appena presentato. Essa mette in luce, infatti, una condizione generale che deve essere soddisfatta affinché un'indagine sia meritevole di considerazione. Ci riferiamo a ciò che Leonard Savage ha denominato “principio della cosa sicura” (*sure thing principle*) e illustrato attraverso l'esempio di un imprenditore che debba decidere a proposito di un investimento in tempo di elezioni. Se l'investimento gli appare conveniente quale che sia lo schieramento politico che andrà al governo, osserva Savage, allora non c'è motivo per cui il decisore ricerchi informazioni per prevedere l'esito della consultazione elettorale, o ne attenda lo svolgimento (si veda Savage 1954, p. 21). Non tutte le informazioni possibili, quindi, meritano di essere ricercate. Perché una tale ricerca possa risultare utile ai fini di una decisione, essa deve riguardare un'informazione che, una volta ottenuta, sia in grado di influenzare in un senso o nell'altro le scelte future. Nel contesto clinico, ciò si applica immediatamente ai test diagnostici, che per definizione possono avere esiti diversi. Ebbene, devono esserci almeno due diversi esiti possibili (nel caso più semplice, il test è positivo oppure negativo) a seguito dei quali risulta opportuno perseguire corsi d'azioni fra loro differenti (per esempio, eseguire o non eseguire un intervento chirurgico). È in effetti possibile dimostrare formalmente che se una certa ricerca di informazioni non soddisfa questa condizione minima, allora la sua esecuzione non può comportare un contributo positivo in termini di utilità attesa.

L'apparente ovvietà del “principio della cosa sicura” non ne elimina la rilevanza come guida del comportamento, soprattutto perché, come ora vedremo, in certe condizioni i decisori in carne e ossa si rivelano inclini a violarlo,

con spiacevoli conseguenze. Immaginate, per esempio, di essere uno studente e di aver appena sostenuto un esame molto impegnativo. Se foste stati promossi, comprendereste un biglietto in offerta per una vacanza in un posto rinomato? E se invece foste stati respinti? Tversky e Shafir (1992) hanno osservato che i due terzi di un gruppo di studenti universitari avrebbero scelto nello stesso modo in entrambi i casi, cioè che l'esito dell'esame non influenzava la loro decisione in un senso o nell'altro. Eppure una consistente maggioranza (61%) di un secondo gruppo di studenti, ai quali *non* veniva detto se erano stati promossi o respinti, avrebbe preferito subire una piccola penale pur di rinviare la scelta dell'acquisto del biglietto a dopo la comunicazione dei risultati. Pagando così di tasca propria pur di ottenere un'informazione che fornisse loro una "buona ragione" per decidere. Un'identica scelta come quella di partire, infatti, avrebbe potuto essere motivata dal bisogno di riposo in vista della necessaria ripetizione dell'esame, nel caso fossero stati respinti; oppure dal legittimo desiderio di "premiarsi", nel caso fossero stati promossi.

L'esigenza psicologica di trovare "buone ragioni" per decidere può quindi promuovere una ricerca di informazioni cui è associato un dispendio di risorse a conti fatti inutile (Shafir, Simonson e Tversky 1993). E non solo nel pianificare le proprie vacanze, ma anche in contesti clinici le cui conseguenze hanno ben altra portata. David Eddy ha per esempio analizzato nei dettagli l'impiego della mammografia in casi di sospetto cancro al seno, osservando nel comportamento di medici esperti la tendenza a cadere in un trabocchetto del tutto analogo (Eddy 1982). Per determinare la natura (benigna o maligna) di un nodulo, molti di loro ordinano infatti una mammografia anche se poi, *qualunque sia il risultato*, procederanno comunque prescrivendo una biopsia: per escludere definitivamente la diagnosi di cancro (nel caso la mammografia sia risultata negativa); oppure per confermare definitivamente quella stessa diagnosi (nel caso la mammografia sia risultata positiva). In questo modo, evidentemente, si stabilisce di eseguire un esame clinico i cui risultati di fatto non influenzeranno il successivo trattamento. In una situazione del genere, quindi, il test mammografico può essere senz'altro omesso, a favore di un'esecuzione più tempestiva dell'intervento biopsico (che in seguito, lo ripetiamo, verrebbe svolto *in ogni caso*).<sup>12</sup> A questo proposito, occorre osservare che i costi asso-

---

<sup>12</sup> Si potrebbe obiettare che l'immagine mammografia risulterebbe utile per guidare l'eventuale rimozione chirurgica del nodulo. Questo osservazione, tuttavia, non indebolisce l'analisi di Eddy. Se infatti è *questo* il contributo che si attribuisce alla mammografia, allora l'indagine diagnostica dovrebbe comunque iniziare dalla biopsia, prevedendo l'esecuzione della mammografia *solo* nel caso di una biopsia positiva, che indica la necessità di una nodulectomia.

ciati a una ricerca di informazioni comprendono anche il *tempo* necessario per il suo completamento, durante il quale c'è sempre un rischio (più o meno alto, ma ineliminabile) che le condizioni del paziente, se malato, peggiorino o si complichino. In questo senso, gli esiti indesiderati di una ricerca di informazioni priva di valore non riguardano soltanto lo sperpero di risorse economiche, ma possono incidere sulla stessa efficacia delle cure.

#### 4. Osservazioni conclusive

Nei paragrafi precedenti abbiamo presentato la teoria della scelta razionale e ne abbiamo discusso alcune applicazioni di potenziale interesse per chi sia chiamato ad esercitare la medicina clinica o a riflettere su di essa. Chiaramente, il carattere di questa trattazione è introduttivo. Non abbiamo alcuna difficoltà a riconoscere che gli scenari clinici qui discussi rappresentano per molti versi delle idealizzazioni. Essi andrebbero quindi considerati come esempi puramente illustrativi delle due grandi classi di problemi decisionali che abbiamo identificato, vale a dire le scelte terapeutiche e quelle diagnostiche. Inoltre, il ricorso ad approfondimenti bibliografici, ai quali abbiamo regolarmente rimandato il lettore interessato, riflette la quantità di temi rilevanti che sono stati soltanto sfiorati – non meno importanti di quelli che è stato possibile esporre più estesamente. Vorremmo ora concludere la nostra discussione con alcune brevi osservazioni generali sulla teoria delle decisioni e i suoi rapporti con la medicina clinica.

Secondo il premio Nobel per l'economia Herbert Simon, la teoria della scelta razionale è un vero e proprio “gioiello intellettuale” dei nostri tempi (Simon 1983, p. 3). A fronte di questo riconoscimento, peraltro, Simon non ha esitato a discutere in modo molto critico il significato della teoria. A partire dai suoi primi fondamentali contributi (si veda Simon 1957), egli ha sottolineato con forza che i decisori in carne e ossa *non* compiono le loro scelte come efficienti calcolatori di probabilità e utilità attese, a causa della limitatezza delle risorse computazionali disponibili alla mente umana. In effetti, la successiva ricerca sulla *psicologia* della decisione ha ampiamente documentato il ricorso prevalente all'intuizione e a procedure di ragionamento semplificate che producono violazioni sistematiche dei principi della scelta razionale (Kahneman 2002). Si tratta di risultati di notevole interesse per qualsiasi disciplina interessata al tema della razionalità, a cominciare dalla filosofia (Stich 1990; Marconi 2001). Occorre tuttavia sottolineare che nella decisione – così come, poniamo, nell'aritmetica o nella grammatica – l'identificazione degli errori e la

loro correzione presuppongono una teoria che indichi le soluzioni corrette in base a principi il più possibile rigorosi. In breve, i limiti *descrittivi* della teoria non ne intaccano il valore *normativo*; semmai, lo enfatizzano. In questo senso, la teoria della scelta razionale resta un punto di riferimento importante per la medicina, specie nel momento in cui si va affermando un interesse costruttivo per il tema dell'errore clinico (si vedano Delvecchio 2005; Crupi, Gensini e Motterlini 2006; Crupi 2008).

I medici, per parte loro, risultano particolarmente sensibili a due principali rilievi critici riguardo alle applicazioni cliniche della teoria delle decisioni. In primo luogo, è ricorrente l'osservazione che l'analisi decisionale è incompatibile con i ritmi serrati cui le attività di cura sono spesso sottoposte. Proprio perché nella medicina clinica il tempo rappresenta una risorsa importante e talvolta cruciale, di cui disporre opportunamente nella scelta e nell'azione, la preoccupazione appare ragionevole. A un esame più attento, tuttavia, essa è destinata a ridimensionarsi almeno in parte. Innanzi tutto, la teoria delle decisioni identifica alcuni principi generali e puramente qualitativi (è il caso del "principio della cosa sicura" nella ricerca di informazioni) la cui applicazione può migliorare le scelte pur richiedendo uno sforzo di riflessione minimo e molto circoscritto. In secondo luogo, la semplice identificazione degli elementi costitutivi di un problema di scelta – cioè la corretta definizione di un albero decisionale – può in molti casi determinare un approccio più chiaro e coerente per il medico e il paziente anche senza che si proceda a una elaborazione quantitativa. Il ricorso a quest'ultima risulta poi potenzialmente utile (e spesso effettivamente vantaggioso) solo in un limitato sottoinsieme di casi particolarmente problematici.

Secondo un'altra obiezione alquanto diffusa, l'analisi delle decisioni svilirebbe e deformerebbe la pratica della medicina clinica trascurando che la cura è un'"arte" più che una scienza, basata quindi sull'esercizio del "giudizio clinico" piuttosto che sull'utilizzo di diagrammi e formule. A questo proposito, è utile ricordare un'efficace analogia di Weinstein e Fineberg (1980, p. 390): il rapporto fra un albero decisionale e la realtà clinica richiama quello fra una mappa e il relativo territorio. In entrambi i casi, una rappresentazione adeguata richiede una notevole capacità di giudizio e l'imprescindibile contributo di competenze esperte. Nel caso medico, ciò si riflette nella selezione e nella valutazione dei corsi d'azione da includere fra le opzioni e delle conseguenze a breve e lungo termine che meritano considerazione. In questo modo, l'analisi decisionale non discredita il giudizio clinico; piuttosto ne sollecita l'impiego rispetto a problemi i cui singoli elementi vengono opportunamente esplicitati e organizzati.

Discutendo di questi temi ormai trent'anni fa, William Schwartz ha riflettuto sul modo in cui la conoscenza esperta si consolida ed evolve nel tempo (Schwartz 1979). Si dà per scontato che tale evoluzione implichi l'acquisizione di nuove informazioni, in particolare i più aggiornati e affidabili risultati accumulati dalla ricerca medica. Curiosamente, osserva Schwartz, non è altrettanto comune il riconoscimento dell'esigenza di arricchire e raffinare "le nostre capacità di *elaborare* le informazioni" (*ibid.*, p. 559). Servendosi di un'altra utile analogia, è come se all'impegno nel tenere in ordine il database non si accompagnasse la preoccupazione di migliorare il software. A distanza di tre decenni, si può dire che l'invito a compensare questa asimmetria non abbia perso la sua rilevanza.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- ASCH, D. A. *et al.* (1994): "Omission Bias and Pertussis Vaccination", *Medical Decision Making*, 14, pp. 118-123.
- BARON, J. (2000): *Thinking and Deciding*, New York: Cambridge University Press.
- (2006): *Against Bioethics*, Cambridge (Mass.): MIT Press (trad. it. *Contro la bioetica*, Milano: Raffaello Cortina 2008).
- CHAPMAN, G.B. e SONNENBERG, F.A. (a cura di) (2000): *Decision Making in Health Care*, Cambridge: Cambridge University Press.
- CHODAK, G.W. (1998): "Comparing Treatments for Localized Prostate Cancer: Persisting Uncertainty", *Journal of the American Medical Association*, 280, pp. 1008-1010.
- CRUPI, V. (2005): "Aspetti cognitivi della razionalità medica: dall'evidenza alla decisione", *Nuova civiltà delle macchine*, 23, pp. 59-68.
- (2008): "Errore, decisione e razionalità in medicina", *L'arco di Giano*, 55, pp. 29-41.
- CRUPI, V., GENSINI, G. F. e MOTTERLINI, M. (a cura di) (2006): *La dimensione cognitiva dell'errore in medicina*, Milano: Franco Angeli.
- DE FINETTI, B. (1937): "La prévision: ses lois logiques, ses sources subjectives", *Annales de l'Institut Henri Poincaré*, 7, pp. 1-68.
- DELVECCHIO, G. (2005): *Decisione ed errore in medicina*, Torino: Centro Scientifico Editore.
- DEVLIN, K. (2008): *The Unfinished Game. Pascal, Fermat and the Seventeenth-Century Letter that Made the World Modern*, London: Basic Books.
- EDDY, D. M. (1982): "Probabilistic Reasoning in Clinical Medicine: Problems and Opportunities", in D. Kahneman, P. Slovic e A. Tversky, A. (a cura di), *Judg-*

- ment under Uncertainty: Heuristics and Biases*, New York: Cambridge University Press, pp. 249-267 (trad. it. “Il ragionamento probabilistico nella medicina clinica: problemi e opportunità”, in Crupi, Gensini e Motterlini, a cura di, 2006, pp. 45-67).
- EMANUEL, E. J. e EMANUEL, L. L. (1992): “Four Models of the Physician-Patient Relationship”, *Journal of the American Medical Association*, 267, pp. 2221-2226.
- FESTA, R. (2004): “Principio di evidenza totale, decisioni cliniche ed Evidence Based Medicine”, in G. Federspil e P. Giaretta (a cura di), *Forme della razionalità medica*, Soveria Mannelli: Rubbettino, pp. 47-82.
- FESTA, R., BUTTASI, C. e CRUPI, V. (2009): “Evidenza incerta e probabilità delle diagnosi: estensioni dell’approccio bayesiano alla pratica clinica”, in P. Giaretta, A. Moretto, G. F. Gensini e M. Trabucchi (a cura di), *Filosofia della medicina*, Bologna: Il Mulino, pp. 565-609.
- FRYBACK, D. G. e THORNBURY, J. R. (1976), “Evaluation of a Computerized Bayesian Model for Diagnosis of Renal Cysts versus Tumor versus Normal Variant from Exploratory Urogram Information”, *Investigative Radiology*, 11, pp. 102-111.
- HACKING, I., (1975): *The Emergence of Probability*, Cambridge: Cambridge University Press (trad. it. *L’emergenza della probabilità*, Milano: Il Saggiatore, 1987).
- HARGREAVES HEAP, S. *et al.* (1992): *The Theory of Choice: A Critical Guide*, Cambridge: Blackwell (trad. it. *La teoria della scelta: una guida critica*, Roma-Bari: Laterza, 1996).
- HASTIE, R. e DAWES, R.M. (2001): *Rational Choice in an Uncertain World*, Thousand Oaks (Calif.): Sage.
- HUNINK, M. G. M. *et al.* (2001): *Decision Making in Health and Medicine*, Cambridge: Cambridge University Press.
- JOHNSON, N. *et al.* (1992): “Using Decision Analysis to Calculate the Optimum Treatment for Microinvasive Cervical Cancer”, *British Journal of Cancer*, 65, pp. 717-722.
- JORDAN, J. (a cura di) (1994): *Gambling on God: Essays on Pascal’s Wager*, Lanham (Md.): Rowman & Littlefield.
- KAHNEMAN, D. (2000): “New Challenges to the Rationality Assumption”, in D. Kahneman e A. Tversky (a cura di), *Choices, Values and Frames*, New York: Cambridge University Press, pp. 758-774.
- (2002): “Maps of Bounded Rationality: Psychology for Behavioral Economics”, *American Economic Review*, 93, pp. 1449-1475 (trad. it. “Mappe di razionalità limitata”, in D. Kahneman, D. McFadden e V. L. Smith, *Critica della ragione economica*, Milano: Il Saggiatore, 2005, pp. 77-140).

- KAREL, M. J. (2000): "The Assessment of Values in Medical Decision Making", *Journal of Aging Studies*, 14, pp. 403-422.
- KEENEY, R. L. e RAIFFA, H. (1976): *Decisione with Multiple Objectives: Preference and Value Trade-offs*, New York: Cambridge University Press.
- LEDLEY, R. S. e LUSTED, L. B. (1959): "Reasoning Foundations of Medical Diagnosis", *Science*, 130, pp. 9-21.
- MARCONI, D. (2001): *Filosofia e scienza cognitiva*, Roma-Bari: Laterza.
- MCNUTT, R. A. (2004): "Shared Medical Decision Making: Problems, Process, Progress", *Journal of the American Medical Association*, 292, pp. 2516-2518.
- MOTTERLINI, M. (2007): *Economia emotiva*, Milano: Rizzoli.
- MOTTERLINI, M. e CRUPI, V. (2005): *Decisioni mediche: un punto di vista cognitivo*, Milano: Raffaello Cortina.
- MOTTERLINI, M. e PIATTELLI PALMARINI M. (2005): "Introduzione", in D. Kahneman, D. McFadden e V. L. Smith, *Critica della ragione economica*, Milano: Il Saggiatore, 2005, pp. 9-24.
- RAMSEY, F. P. (1931): "Truth and probability", in Id., *Foundations of Mathematics and Other Essays*, London: Routledge & Kegan, pp. 156-198; ristampato in Id., *Philosophical Papers*, Cambridge: Cambridge University Press, 1990, pp. 52-94.
- RITOV, I. e BARON, J. (1990): "Reluctance to Vaccinate: Omission Bias and Ambiguity", *Journal of Behavioral Decision Making*, 3, pp. 263-277.
- SACKETT, D.L. et al. (1997): *Evidence-based Medicine. How to Practice and Teach EBM*, London: Churchill Livingstone (trad. it. *La medicina basata sull'evidenza. Come insegnare e praticare l'EBM*, Torino: Centro Scientifico, 2000).
- SAVAGE, L.J. (1954): *The Foundations of Statistics*, New York: Wiley.
- SCANDELLARI, C. (2005): *La diagnosi clinica. Principi metodologici del processo decisionale*, Milano: Masson.
- SCHMIDT, W. M. (1976): "Health and Welfare of Colonial American Children", *American Journal of Diseases of Children*, 130, pp. 694-701.
- SCHWARTZ, W. B. (1979): "Decision Analysis: A Look at Chief Complaints", *New England Journal of Medicine*, 300, pp. 556-559.
- SCHWARTZ, J. A. e CHAPMAN, G. B. (1999): "Are More Options Always Better? The Attraction Effect in Physicians' Decisions about Medications", *Medical Decision Making*, 19, pp. 315-323 (trad. it. "È sempre preferibile avere più opzioni? L'effetto attrazione nelle scelte di trattamento", in Crupi, Gensini e Motterlini, a cura di, 2006, pp. 141-157).
- SHAFIR, E., SIMONSON, I. e TVERSKY, A. (1993): "Reason-Based Choice", *Cognition*, 49, pp. 11-36 (trad. it. "Scelta e ragioni", in M. Motterlini e F. Guala, a

- cura di, *Introduzione all'economia cognitiva e sperimentale*, Milano: UBE, 2005, pp. 167-194).
- SHULKIN, J. (2000): "Decision Sciences and Evidence-Based Medicine – Two Intellectual Movements to Support Clinical Decision Making", *Academic Medicine*, 75, pp. 816-818.
- SIMON, H.A. (1957): *Models of Man: Social and Rational*, New York: Wiley.
- (1983): *Reason in Human Affairs*, Stanford (Calif.): Stanford University Press.
- STICH, S. (1990): *The Fragmentation of Reason: Preface to a Pragmatic Theory of Cognitive Evaluation*, Cambridge (Mass.): MIT Press (trad. it. *La frammentazione della ragione*, Bologna: Il Mulino, 1997).
- STIGGELBOUT, A.M. (2000): "Assessing Patients' Preferences", in Chapman e Sonnenberg (a cura di) (2000, pp. 289-312).
- SUTHERLAND, H. J. e TILL, J. E. (1993): "Quality of Life Assessments and Levels of Decision Making: Differentiating Objectives", *Quality of Life Research*, 2, pp. 297-303.
- THORTON, J. G., LILFORD, R. J. e JOHNSON, N. (1992): "Decision Analysis in Medicine", *British Medical Journal*, 304, pp. 1099-1103.
- TVERSKY, A. e SHAFIR, E. (1992): "The Disjunction Effect in Choice under Uncertainty", *Psychological Science*, 3, pp. 305-309.
- UBEL, P.A. *et al.* (2005): "Misimagining the Unimaginable: The Disability Paradox and Health Care Decision Making", *Health Psychology*, 24, pp. S57-S62.
- VON NEUMANN, J. (1928): "Zur Theorie der Gesellschaftspiele", *Mathematische Annalen*, 100, pp. 295-320 (trad. ingl. "On the Theory of Games of Strategy", in A. W. Tucker e R. D. Luce, a cura di, *Contributions to the Theory of Games*, Princeton (N.J.): Princeton University Press, 1959, vol. IV, pp. 13-42).
- VON NEUMANN, J. e MORGENSTERN, O. (1944/1947): *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton (N.J.): Princeton University Press.
- WEINSTEIN, M. C. e FINEBERG, H. V. (1980): *Clinical Decision Analysis*, Philadelphia (Pa.): Saunders (trad. it. *L'analisi della decisione in medicina clinica*, Milano: Franco Angeli, 2008).