

Immagina che nella tua università venga attivata una campagna di prevenzione per la malattia X che prevede che gli studenti si sottopongano a un esame per la diagnosi precoce della malattia X. Ecco i dati sulla malattia e sul test che serve a diagnosticarla:

- nella tua fascia d'età la probabilità di avere la malattia è dello 0,1%;
- se una persona è malata ha il 100% di probabilità di risultare positiva al test; se non è malata, ha il 5% di probabilità di risultare positiva al test.

Ti sottoponi al test e risulti positivo/a. Che probabilità hai di essere ammalato/a?

1

RAGIONAMENTO PROBABILISTICO

- previsione di eventi
- stima di appartenenza categoriale

l'abilità di fare previsioni e classificare gli eventi in modo accurato è il principale fattore che determina il successo o il fallimento delle nostre decisioni

2

INFERENZE PROBABILISTICHE

Inferenze probabilistiche deduttive

Rendono esplicite informazioni contenute implicitamente nelle premesse

- in genere si tratta di inferenze che derivano dall'applicazione di principi generali

Inferenze probabilistiche induttive

Aggiungono informazioni che non sono contenute nelle premesse

- ad es. osservando le nuvole, la loro posizione, il vento, la sua direzione possiamo concludere che è altamente probabile che piova

3

RAGIONAMENTO PROBABILISTICO

Lo studio del ragionamento probabilistico ha mostrato che le persone hanno difficoltà a produrre stime probabilistiche che soddisfino i criteri normativi

Gioco d'azzardo → origini antiche (ossicini di quadrupede come precursori dei dadi)

Criterio normativo [Teoria della probabilità] → sviluppato a partire dal XVII sec.

4

Kahneman e Tversky (1972, 1973, 1982)

I giudizi probabilistici sono generalmente prodotti usando delle semplici operazioni mentali
⇒ **le euristiche**

L'euristica è una strategia che consente all'individuo di gestire un problema complesso compatibilmente con le caratteristiche dei suoi sistemi di immagazzinamento e di elaborazione delle informazioni.

5

Euristiche

Strategie di risoluzione di problemi
Economiche ed efficaci
Non garantiscono la soluzione

Bias

Errori sistematici

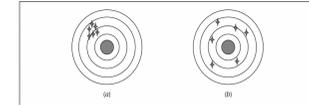


fig.3.3. Differenza tra il concetto di bias cognitivo (a) e quello di errore (b).

Risultano dall'applicazione di un'euristica in un contesto inappropriato

6

Le **Euristiche** possono essere metodi per risolvere problemi complessi per cui non sono disponibili altre procedure

Scegliere un percorso



Acquistare un telefonino



7

Euristiche possono essere **valutazioni naturali** che le persone eseguono in modo automatico nel corso del processo di percezione e comprensione del messaggio

"Una palla e una mazza da baseball costano 1,10\$, la mazza costa 1\$ più della palla. Quanti centesimi costa la palla?"

8

“Che probabilità c’è che un uomo adulto di razza bianca di età superiore ai 50 anni si ammali di cancro allo stomaco?”

Stima di probabilità basata sulla **disponibilità**, cioè sulla facilità con cui si presentano in memoria eventi simili a quello rispetto cui si deve produrre la stima

La **facilità di recupero** come **attributo euristico** per giudicare la probabilità

→ **Euristica della disponibilità**

9

EURISTICA DELLA DISPONIBILITÀ

L'immediata disponibilità di fatti o eventi costituisce un buon indizio per stimarne la **frequenza**: spesso i casi più frequenti sono anche i più facili da ricordare

Ma la disponibilità sarà anche influenzata da:

- rilevanza (interessi e circostanze personali)
- salienza
- mezzi di comunicazione

che in genere agiscono indipendentemente dalla frequenza

10

EURISTICA DELLA DISPONIBILITÀ

Omicidio - diabete

Tornado - fulmine

Incidente automobilistico - cancro allo stomaco

per ogni coppia quale dei due eventi è più probabile sia causa di morte?

Emerse una tendenza a indicare erroneamente *omicidio, tornado e incidente automobilistico* come cause più probabili di morte.

11

EURISTICA DELLA DISPONIBILITÀ

Tversky e Kahneman (1973)

Due liste con nomi di personaggi più o meno famosi metà di genere maschile e metà di genere femminile:

lista con femmine più famose vs lista con maschi più famosi

Compito: più maschi o più femmine nella lista?

12

EURISTICA DELLA DISPONIBILITÀ

Tversky e Kahneman (1973)

Considera le parole della lingua inglese: è più probabile che la lettera L sia in prima o in terza posizione?

Il 69% dei partecipanti riteneva che fossero più numerose le parole con la lettera L in prima posizione.

In realtà le parole che hanno la lettera L in terza posizione sono più del doppio rispetto a quelle che hanno la lettera L in prima posizione

13

EURISTICA DELLA DISPONIBILITÀ

Numero di casi recuperati o difficoltà/facilità di recupero?

Tversky & Kahneman [1974]

I partecipanti dovevano stimare quante parole ritenevano sarebbero stati in grado di produrre in 2 minuti partendo da una di due liste di lettere:

XUZONLCJM vs TAPCERHOB

In un tempo medio di risposta di 7 sec, i partecipanti facevano stime accurate (stime: 4,9 e 16; prestazione reale: 1,3 e 22,4)

→ il tempo era insufficiente per generare gli esempi, ma sufficiente per produrre una diversa sensazione di facilità di recupero

14

EURISTICA DELLA DISPONIBILITÀ

Numero di casi recuperati o difficoltà/facilità nel recupero?

Schwarz et al. (1991)

recuperare 12/6 esempi di comportamento assertivo/non assertivo (4 condizioni)

→ le persone non basano i loro giudizi solo sui primi esempi che vengono loro in mente, ma anche sulla sensazione di facilità/difficoltà a recuperare tali esempi

15

EURISTICA DELLA DISPONIBILITÀ

Wanke, Bless e Biller (1996)

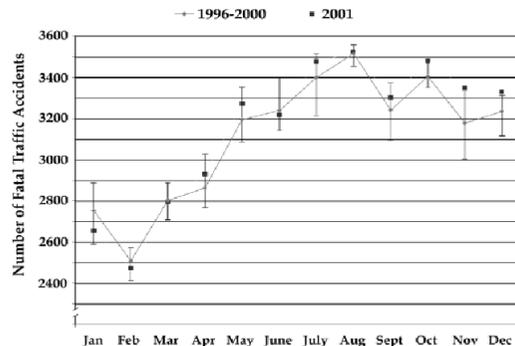
quando abbiamo difficoltà a generare argomenti a favore di una certa tesi tendiamo a perdere fiducia in essa

16

Gigerenzer (2004)

Dopo l'attentato alle *Twin Towers*

- riduzione voli aerei → -20%, -17%, -12% di miglia mensili nel periodo ottobre-dicembre
- aumento utilizzo automobile → +2,9% miglia mensili



Confrontando la media degli incidenti degli ultimi 3 mesi del 2001 con la medie dei primi 8 mesi 2001 e la media 1996-2000 → aumento di 317 incidenti mortali.

17

EURISTICA DELLA DISPONIBILITÀ

Se l'evento di cui si deve stimare la probabilità non rappresenta una classe di eventi ma è un evento unico, che si caratterizza per i suoi elementi di specificità (ad es. la probabilità che due amici divorzino), viene usata una diversa modalità dell'euristica della disponibilità:

- disponibilità per costruzione [euristica della simulazione]

la probabilità sarà stimata sulla base di quanto è facile costruire mentalmente scenari che potrebbero portare al verificarsi dell'evento che si sta giudicando

18

EURISTICA DELLA DISPONIBILITÀ:

esempio di disponibilità per costruzione

Date 10 persone quanti gruppi di 8 persone si possono costruire?
Risposta media: 20

Date 10 persone quanti gruppi di 2 persone si possono costruire?
Risposta media: 70

Risposta corretta: 45

Disposizioni: $\frac{10!}{8!*2!}$

19

Tversky e Kahneman (1974)

Steve è una persona molto timida che tende a stare in disparte. E' sempre pronto ad aiutare gli altri, ma mostra uno scarso interesse per il mondo e per le persone che lo circondano. E' tranquillo e remissivo, ha bisogno che tutto sia sempre chiaro e preciso e mostra una passione per i dettagli.

Quale professione svolge Steve?

- Trapezista
- Chirurgo
- Bibliotecario
- Operaio
- Pilota

20

Euristica della rappresentatività

Se un individuo è considerato *rappresentativo* di una classe

⇒ il giudizio sulla probabilità che l'individuo appartenga effettivamente alla classe verrà influenzato dal grado stimato di *rappresentatività*, mentre verranno trascurate variabili statisticamente rilevanti, come la probabilità di base.

⇒ La **rappresentatività** come **attributo euristico** per giudicare la probabilità

21

L'uso dell'euristica della rappresentatività è appropriato

- quando le caratteristiche dell'esempio sono altamente diagnostiche della categoria a cui esso appartiene (ad es.: categorie naturali)
- quando mancano indici statistici adeguati

22

Kahneman e Tversky (1973)

Un gruppo di psicologi ha intervistato 30 ingegneri e 70 avvocati, tutte persone di successo nei rispettivi ambiti di lavoro, sottoponendoli ad alcuni test di personalità. Sulla base delle informazioni raccolte sono state create delle descrizioni succinte dei 30 ingegneri e dei 70 avvocati.

Sui tuoi moduli troverai 5 descrizioni che sono state tratte a caso dalle 100 descrizioni disponibili. Per ciascuna descrizione, indica su una scala da 0 a 100 la probabilità che la persona descritta sia un ingegnere.

23

Jack ha 45 anni. E' sposato e ha quattro figli. Di solito è moderato, prudente e ambizioso. Non ha interessi di tipo socio-politico e passa la maggior parte del suo tempo libero con hobby come il bricolage, la vela e gli enigmi matematici.

Due versioni:

- alta percentuale di ingegneri (70 ingegneri e 30 avvocati)
- bassa percentuale di ingegneri (30 ingegneri e 70 avvocati)

Non si trovarono differenze nelle stime prodotte dai partecipanti nelle due condizioni sperimentali (alta/bassa distribuzione di ingegneri)

24

Kahneman & Tversky [1973]

Problema di Tom

3 gruppi:

- stimare le **frequenze relative** degli studenti laureati in nove corsi di laurea;
- partendo da una breve descrizione di Tom, un laureato, valutare quanto Tom **assomiglia al tipico** studente laureato negli stessi nove corsi di laurea;
- partendo dalla descrizione di Tom valutare quanto **è probabile** che Tom sia un laureato degli stessi nove corsi di laurea.

25

Materiale presentato al terzo gruppo:

Tom W. è dotato di una notevole intelligenza, anche se manca di una vera capacità creativa. Ha bisogno di ordine e chiarezza, e di sistemi ordinati e precisi in cui ogni dettaglio trovi il proprio posto. Il suo modo di scrivere è piuttosto monotono e meccanico, occasionalmente ravvivato da giochi di parole un po' scontati e da slanci di immaginazione di tipo fantascientifico. Ha una forte propensione all'efficienza. Apparentemente ha poca sensibilità e poca simpatia per gli altri, e non gli piace interagire con il prossimo. È egocentrico, ma possiede comunque un profondo senso morale.

Il suddetto profilo di personalità di Tom W. è stato scritto durante l'ultimo anno di liceo di Tom da uno psicologo, sulla base di test proiettivi. Tom W. è attualmente laureato. Si prega di ordinare i seguenti nove campi di specializzazione in ordine di probabilità che Tom W. sia attualmente uno studente laureato in ognuno di questi campi:

Risultati

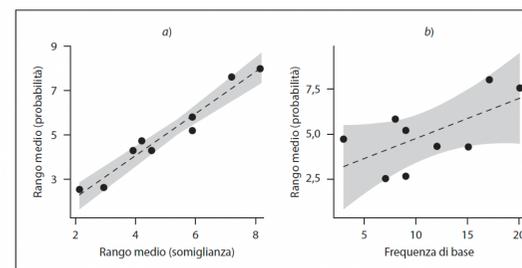


fig. 3.9. Correlazione tra i giudizi di probabilità e i giudizi di somiglianza (A) e tra i giudizi di probabilità e le frequenze di base (B).

26

Per classificare un individuo (o una situazione) rispetto a una potenziale categoria di appartenenza, le persone tendono a dare **maggior peso all'informazione specifica**, relativa all'elemento da categorizzare e a dare meno peso, fino a trascurarla del tutto, all'informazione statistica relativa alla **probabilità di base**.

→ *fallacia della probabilità di base*

27

Tendenza a trascurare la probabilità di base & vita reale:

- interpretazione di un test medico
- valutazione di una prestazione
- percezione del rischio
- previsione di un comportamento

28

Situazione vs caratteristiche individuali

Accettiamo che l'informazione relativa al consenso possa essere utile a prevedere il comportamento degli estranei, ma non il nostro e quello dei nostri amici

“il comportamento degli altri è irrilevante per prevedere le mie reazioni”

29

Vallone et al. (1990)

le conoscenze possedute giustificano previsioni che deviano dalla norma statistica?

previsione su reazioni e comportamenti propri e di un compagno di stanza (ad es.: risultati accademici, vita sociale, relazioni familiari, tempo libero...)

RISULTATI

- 78% di previsioni corrette quando previsione e norma coincidono
- 50% di previsioni corrette quando la previsione devia dalla norma
- 88% vs 28 per comportamenti molto diffusi

Tendenza a sottostimare l'influenza delle situazioni nel determinare i comportamenti (Ross e Nisbett, 1991)

30

Tversky e Kahneman (1983)

Problema di Linda

Linda ha 31 anni, non è sposata, è estroversa e brillante. Ha studiato filosofia. Quando era studentessa era molto impegnata politicamente e partecipava a manifestazioni anti-nucleari.

Metti in ordine di probabilità i seguenti enunciati, assegnando il rango 1 all'enunciato più probabile e il rango 8 a quello meno probabile:

Linda insegna in una scuola elementare

Linda è impiegata in una banca

Linda lavora in libreria e prende lezioni di yoga

Linda è attiva nel movimento femminista

Linda fa l'assicuratrice

Linda è impiegata in una banca ed è attiva nel movimento femminista

...

31

Tversky e Kahneman (1983)

Problema di Linda

Linda ha 31 anni, non è sposata, è estroversa e brillante. Ha studiato filosofia. Quando era studentessa era molto impegnata politicamente e partecipava a manifestazioni anti-nucleari.

Metti in ordine di probabilità i seguenti enunciati, assegnando il rango 1 all'enunciato più probabile e il rango 8 a quello meno probabile:

Linda insegna in una scuola elementare

Linda è impiegata in una banca

Linda lavora in libreria e prende lezioni di yoga

Linda è attiva nel movimento femminista

Linda fa l'assicuratrice

Linda è impiegata in una banca ed è attiva nel movimento femminista

...

32

Tversky e Kahneman (1983)

Problema di Linda

La maggior parte dei partecipanti riteneva che fosse più probabile

Linda è impiegata in una banca ed è attiva nel movimento femminista (A&B)

rispetto a

Linda è impiegata in una banca (A)



Fallacia dell'intersezione (*conjunction fallacy*) 33

Tversky e Kahneman (1983)

Fallacia dell'intersezione (*conjunction fallacy*)



Violazione del principio di estensionalità

A, B

$$P(A \& B) \leq P(A)$$

$$P(A \& B) \leq P(B)$$

$$[P(A \& B) = P(A) * P(B)]$$

34

Tversky e Kahneman (1983)

Nel *Problema di Linda* la Fallacia dell'intersezione è conseguente all'azione dell'euristica della rappresentatività

Linda è impiegata in una banca ed è attiva nel movimento femminista (A&B)

più rappresentativo di

Linda è impiegata in una banca (A)

I giudizi di probabilità correlavano perfettamente con i giudizi di similarità espressi da un altro gruppo di partecipanti.

35

Tversky & Kahneman (1986)

Una donna di 55 anni ha avuto un'embolia polmonare documentata da un'angiografia dieci giorni dopo una colecistectomia.

Ordinate le seguenti alternative in funzione della probabilità che la paziente presenti le corrispondenti condizioni cliniche:

- dispnea ed emiparesi
- dolore ai polpacci
- dolore pleurico al torace
- sincope e tachicardia
- emiparesi
- emottisi

36

Tversky & Kahneman (1986)

Una donna di 55 anni ha avuto un'embolia polmonare documentata da un'angiografia dieci giorni dopo una colecistectomia.

Ordinate le seguenti alternative in funzione della probabilità che la paziente presenti le corrispondenti condizioni cliniche:

- **dispnea ed emiparesi**
- dolore ai polpacci
- dolore pleurico al torace
- sincope e tachicardia
- **emiparesi**
- emottisi

Il 90% dei medici riteneva più probabile "dispnea ed emiparesi" di "emiparesi"

37

Politzer e Noveck (1991)

In molti casi i problemi utilizzati per lo studio del ragionamento probabilistico presentano anomalie pragmatico-linguistiche

→ i partecipanti possono interpretarli in modo difforme dallo sperimentatore e quindi produrre delle risposte solo apparentemente scorrette

38

Politzer e Noveck (1991)

Da un punto di vista pragmatico chiedere a un adulto di valutare la probabilità di un sottoinsieme rispetto a quella dell'insieme includente è inadeguato quindi

1) *Linda è impiegata in una banca (A)*

viene re-interpretato come

1*) *Linda è impiegata in una banca e non è attiva nel movimento femminista (A & non-B).*

39

Tentori e coll. (2004)

La penisola scandinava è la regione europea con la più alta percentuale di persone con i capelli chiari e gli occhi azzurri. Naturalmente esistono tutte le combinazioni di colore. Prendendo a caso uno scandinavo, quale evento pensi sia più probabile?

- *l'individuo ha i capelli chiari*
- *l'individuo ha i capelli chiari e ha gli occhi azzurri*
- *l'individuo ha i capelli chiari e non ha gli occhi azzurri*

Risposta più frequente: *L'individuo ha i capelli chiari e ha gli occhi azzurri*

→ La fallacia dell'intersezione si verifica anche quando gli eventi da valutare sono espressi da enunciati non ambigui

40

Tversky e Kahneman (1983)

C'è un dado con quattro lati verdi (V) e due lati rossi (R). Il dado sarà lanciato per una ventina di volte e i risultati dei lanci saranno registrati. Tu devi scegliere una delle tre seguenti sequenze di lanci:

1. RVRRR
2. VRVRRR
3. VRRRRR

Se si verificherà la sequenza che hai scelto, vincerai 25 dollari. Su quale sequenza preferisci scommettere?

La maggior parte dei partecipanti punta sulla seconda sequenza 41

Tversky e Kahneman (1983)

C'è un dado con quattro lati verdi (V) e due lati rossi (R). Il dado sarà lanciato per una ventina di volte e i risultati dei lanci saranno registrati. Tu devi scegliere una delle tre seguenti sequenze di lanci:

1. RVRRR (.66*.33⁴)
2. VRVRRR .66*(.66*.33⁴)
3. VRRRRR

Se si verificherà la sequenza che hai scelto, vincerai 25 dollari. Su quale sequenza preferisci scommettere?

La maggior parte dei partecipanti punta sulla seconda sequenza 42

Mazzo di carte da poker

40 carte: 24 dorso rosso e 16 dorso blu
[60%] [40%]

Compito: prevedere una sequenza di 7 estrazioni

RBRBRB
RBRBRB

RRRRRRR

Le persone fanno fatica a tener conto dell'indipendenza delle uscite

Compito 2: se devi prevedere l'esito di 7 estrazioni ti conviene puntare su 7 carte rosse o su 4 carte e 3 blu?

Un'urna contiene 10 palline, 6 bianche (B) e 4 nere (N). Si estrae una pallina, se ne osserva il colore e la si reintroduce nell'urna. Quale delle seguenti sequenze ha maggiore probabilità di verificarsi se si eseguono in tutto 10 estrazioni?

- a) N-N-N-N-N-N-N-N-N-N
- b) B-B-B-B-B-B-B-B-B-B
- c) B-B-B-B-B-B-N-N-N-N
- d) B-B-N-B-B-B-N-N-B-N

Test ingresso 2018

- a) <1%; b) 17%; c) 14%; d) 67%; nulle/bianche <1%

Fallacia dello scommettitore

La falsa convinzione che la probabilità di un evento casuale sia influenzata dai risultati di uno o più eventi precedenti

ad es.: alla roulette dopo una sequenza di neri ci «aspettiamo» che esca il rosso

- tendenza a credere che una sequenza di eventi generata da un processo casuale sia rappresentativa del processo casuale sottostante (e quindi appaia come una sequenza casuale)
- violazione del principio di indipendenza degli esiti

Fallacia dello scommettitore

numeri ritardatari

Chen, Moskowitz e Shue [2016]

era più probabile che i giudici negassero [concedessero] l'asilo a un rifugiato dopo averlo concesso [negato] al richiedente precedente

Le distorsioni causate dall'euristica della rappresentatività sono favorite dalla poca sensibilità verso l'ampiezza del campione

Le persone sembrano credere che anche i piccoli campioni di osservazioni seguano le leggi della popolazione da cui sono stati tratti

Legge dei piccoli numeri [Tversky e Kahneman, 1982]

LA LEGGE DEI GRANDI NUMERI (LGN)

Quando si deve inferire la presenza di una caratteristica T , rilevata in un campione C , a tutta la popolazione P da cui il campione è stato tratto, quanto più ampio sarà il campione tanto maggiore sarà la fiducia nella generalizzazione operata.

La tendenza a credere che anche piccoli campioni di osservazioni presentino le caratteristiche della popolazione da cui sono stati tratti è favorita da:

- come le persone si rappresentano un evento casuale
- l'insensibilità verso il ruolo del caso nel determinare una prestazione fisica e/o cognitiva

Rappresentazione di un evento casuale

Ci sono due simboli (T e C) che possono verificarsi ognuno con una probabilità del 50%

- Ci si aspetta che in una sequenza di N uscite:
- ci sia più o meno il 50% di T e il 50% di C
 - C e T escano in modo più o meno regolare

TCCTCTTCTC

TTTTTTTTTT

La sequenza a sinistra viene considerata più probabile → *euristica della rappresentatività*

49

"TCCTCTTCTC" vs "TTTTTTTTTT"

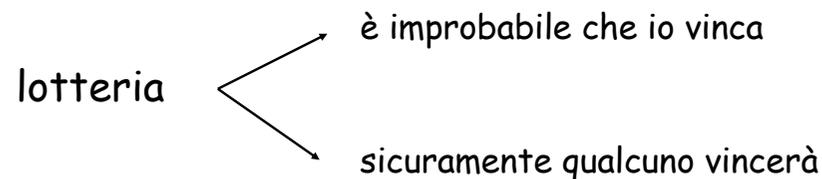
→ diversa percezione di "rarietà" associata ai due eventi

→ tendenza a credere che la prima sia il risultato di un'estrazione casuale e a sospettare che la seconda si basi su un imbroglio

→ tendenza a costruire improbabili teorie causali o a basarsi su credenze magiche quando si percepiscono coincidenze

50

Ma gli eventi rari accadono ...



51

Tendenza a rifiutare la spiegazione statistica quando osserviamo dei pattern di eventi che si discostano dall'apparente casualità

→ spiegazioni causali di eventi casuali/coincidenze

«la data di nascita coincidente»

su un gruppo di 23 persone c'è il 50% di probabilità che due persone siano nate lo stesso giorno (la probabilità sale all'85% se 35 persone)

- la sottostima del fattore casualità
- il numero limitato di osservazioni
- l'euristica della rappresentatività



Prestazioni estreme ⇒ competenze estreme

Se poi le prestazioni estreme sono seguite da prestazioni di segno opposto, quest'ultime verranno spiegate in termini motivazionali

«crollo dell'esordiente» o «elevato impegno»

REGRESSIONE ALLA MEDIA

Quando un esito (caratteristica e prestazione fisica, prestazione cognitiva), determinato almeno in parte da fattori casuali, è particolarmente buono o cattivo è probabile che l'esito successivo sia peggiore (dell'esito molto buono) o migliore (dell'esito molto negativo)

⇒ È probabile che le prestazioni estreme regrediscano verso la media

54

Euristica della rappresentatività e vita quotidiana

In un'indagine sul Covid-19 il 27% degli intervistati riteneva:

«Il virus è stato sviluppato in un laboratorio e proviene dalla Cina»

più probabile di

«Il virus è stato sviluppato in un laboratorio»

55

Tversky e Kohler [1994]

Un evento può apparire più o meno probabile a seconda della descrizione che ne viene data

la probabilità del tutto (ad es. *morire per omicidio*) può essere giudicata minore:

- **della probabilità del tutto scomposto in parti** (ad es. *morire per omicidio per mano di un conoscente o di uno sconosciuto*)
- **della somma delle probabilità assegnate alle parti** (ad es. *prob di morire per omicidio per mano di un conoscente + prob di morire per omicidio per mano di uno sconosciuto*)

→ Effetto di sub-additività

56

Un evento «spacchettato» rende esplicite possibilità che potrebbero non essere state considerate (aumentando il numero di possibilità considerate) e/o rende più salienti le possibilità considerate

Johnson et al. [1993]

Quanto pagheresti per un'assicurazione sanitaria che copre

1) «l'ospedalizzazione per qualsiasi malattia o incidente»?

vs

2) «l'ospedalizzazione per qualsiasi motivo»?

→ i partecipanti erano disposti a pagare di più in 1 vs 2

Quando un evento è spacchettato in componenti atipiche è stato osservato il fenomeno opposto della superadditività

Hadjichristidis et al. (1991, 2001)

Veniva giudicato meno probabile «morire per asma, influenza o altre cause naturali» rispetto a «morire per cause naturali»

La valutazione della probabilità a posteriori

Kahneman e Tversky (1973)

Un taxi è stato coinvolto in un incidente notturno con omissione di soccorso. In città ci sono solo due compagnie di taxi, i taxi verdi e quelli blu. Hai a tua disposizione i seguenti dati:

(a) 85% dei taxi sono verdi e 15% sono blu

(b) un testimone ha identificato come blu il taxi coinvolto nell'incidente. Il tribunale, che ha controllato l'attendibilità del testimone in circostanze simili a quelle della notte in cui si è verificato l'incidente, ha concluso che il testimone ha identificato correttamente i taxi nell'80% dei casi e ha sbagliato nel 20% dei casi.

Qual è la probabilità che il taxi coinvolto nell'incidente sia blu e non verde?

Viene richiesta:

- la probabilità che un taxi identificato come blu sia effettivamente blu

Vengono fornite:

- la probabilità che in città ci sia un taxi blu o un taxi verde (15% vs 85%)
- la probabilità che il testimone identifichi il colore di un taxi blu o di un taxi verde (80%)
- il fatto che il colore del taxi coinvolto nell'incidente è stato dichiarato blu

Teorema di Bayes

$$P(\text{Blu} / \text{"Blu"}) = \frac{P(\text{"Blu"} / \text{Blu}) P(\text{Blu})}{P(\text{"Blu"} / \text{Blu}) P(\text{Blu}) + P(\text{"Blu"} / \text{Verde}) P(\text{Verde})}$$

Dove: $p(\text{Blu} / \text{"Blu"})$ (la probabilità a posteriori) indica la probabilità che un taxi identificato come Blu ("Blu") sia effettivamente Blu; $p(\text{"Blu"} / \text{Blu})$ (tasso di casi veri positivi) è la probabilità di identificare come Blu un taxi Blu; $p(\text{Blu})$ è la percentuale di taxi Blu in città, $p(\text{Verde})$ è la percentuale di taxi Verdi in città, e $p(\text{"Blu"} / \text{Verde})$ (il tasso di casi di falsi positivi) indica la probabilità di identificare come Blu un taxi Verde.

$$P(\text{Blu} / \text{"Blu"}) = \frac{(.80)(.15)}{(.80)(.15) + (.20)(.85)} = .41$$

61

Pingping va in un piccolo villaggio e chiede la strada da fare. In questo villaggio c'è il 10% di probabilità di incontrare una persona che mente. Se una persona mente c'è l'80% di probabilità che abbia il naso rosso. Se una persona non mente c'è il 10% di probabilità che abbia il naso rosso. Immagina che Pingping incontri una persona del villaggio con il naso rosso. Qual è la probabilità che questa persona menta?

[47%]

63

Risposta modale: 80%

I partecipanti tendono a considerare solo l'informazione specifica e a trascurare la probabilità di base (*base-rate fallacy*)

Secondo Kahneman e Tversky ciò dipende dal fatto che spesso l'informazione relativa alla probabilità di base non sembra causalmente rilevante

62

Vengono fornite:

- la probabilità a priori che si verifichi un determinato evento X (presente vs assente)
- un evento Y
- la probabilità che Y sia presente se X è presente o assente

Viene richiesta:

- la probabilità che si verifichi X se Y è presente

64

Hindsight bias

«Senno di poi»

Una volta che un evento si è realizzato:

- tendiamo a sovrastimare la probabilità che l'evento aveva di realizzarsi
- tendiamo a sovrastimare l'accuratezza della nostra previsione della probabilità che l'evento aveva di realizzarsi

65

Fishoff (1975)

ESITO NOTO	ESITO VALUTATO			
	Vittoria Britannici	Vittoria Gurkha	Situazione di stallo	Trattato di pace
Nessuno	33.8	21.3	32.3	12.3
V. Britannici	57.2	14.3	15.3	13.4
V. Gurkha	30.3	38.4	20.4	10.5
Stallo	25.7	17.0	48.0	9.9
Pace	33.0	15.8	24.3	27.0

66

L'hindsight bias non dipende dal non comprendere che ciò che viene richiesto è di ricostruire lo stato della conoscenza prima che l'esito fosse noto.

Non sono emerse differenze di valutazione con un gruppo che doveva stimare le probabilità per una terza persona

⇒ Reinterpretazione dell'evidenza rilevante

L'acquisizione di un'informazione influenza anche il nostro ricordo di quanto sapevamo prima di acquisire quell'informazione

67

Hindsight bias & vita quotidiana

- valutare la responsabilità di un incidente dopo che l'incidente è accaduto stimando quanto l'evento poteva essere considerato probabile prima che si verificasse (ad es. dai responsabili della sicurezza)
 - se ci venisse chiesto oggi di stimare la probabilità che la popolazione mondiale sia colpita da una pandemia faremmo una stima sicuramente più elevata di quella che avremmo fatto prima che scoppiasse la pandemia di Covid-19
- anche il prossimo disastro ci apparirà del tutto impensabile prima di accadere, ma quasi ovvio dopo che sarà accaduto

68

In una scatola ci sono due gettoni rossi, due gettoni verdi, due gettoni gialli e due gettoni blu. Una persona ne estrae due, senza guardare. Secondo voi, saranno due gettoni dello stesso colore o di due colori diversi?

Le persone effettuando una comparazione approssimativa delle possibilità in cui si verifica la relazione "hanno lo stesso colore" e di quelle in cui non si verifica ("hanno colori diversi") riescono a rispondere correttamente

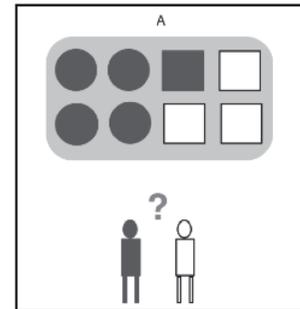
Gonzalez e Girotto (2011)

Anche i bambini di 6 anni riescono a risolvere questo problema

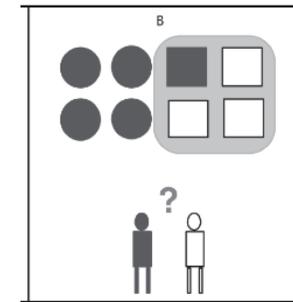
69

Girotto e Gonzales (2008)

Esistenza di intuizioni probabilistiche nei bambini di 5 anni



Se inserisco i gettoni in una scatola e ne estraggo uno, quale signore è più facile che vinca?



Ho estratto un gettone, ti posso dire che il gettone che ho estratto è quadrato, quale signore è più facile che abbia vinto?

Teglas e colleghi (2007)

Bambini di 12 mesi

Variabile dipendente: tempo di fissazione



1



2

Teglas e colleghi (2007)



3

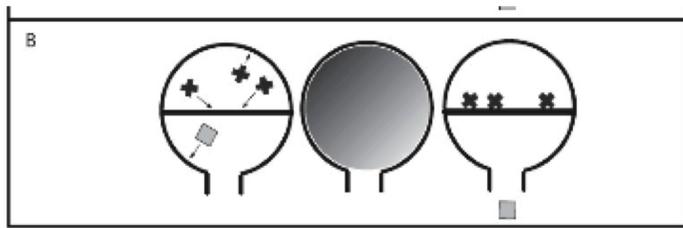


3

Risultati

Il tempo di fissazione era maggiore quando dall'urna usciva il quadratino grigio

Teglas e colleghi (2007)



Il tempo di fissazione è maggiore quando dall'urna esce una delle croci nere

I bambini di 12 mesi hanno delle aspettative razionali sull'accadimento degli eventi futuri: hanno intuizioni probabilistiche e tali intuizioni non dipendono dall'esperienza con eventi passati

73

Denison e Xu (2010)

Bambini di 12 mesi

Scatola contenente 40 lecca-lecca rosa e 10 lecca-lecca neri
vs

Scatola contenente 10 lecca-lecca rosa e 40 lecca-lecca neri

Estrazione di un lecca-lecca da ogni scatola

I bambini di 12 mesi (che preferiscono i lecca-lecca rosa) sceglievano la tazza in cui era stato nascosto il lecca-lecca estratto dalla scatola con più lecca-lecca rosa

74

Johnson-Laird e coll. (1999)

Le persone sono in grado di trarre inferenze probabilistiche corrette se la valutazione dell'evento può essere effettuata in modo estensionale come confronto tra insiemi di possibilità

Il ragionamento probabilistico è **estensionale**: non è basato su regole formali, ma su rappresentazioni mentali di possibilità

75

Johnson-Laird e coll. (1999)

Gli errori nelle inferenze probabilistiche dipendono:

- numero troppo elevato di possibilità
- rappresentazione mentale inadeguata delle possibilità rilevanti

76

Solo una delle due seguenti asserzioni, che riguardano una mano di carte, è vera:

- se nella mano c'è una regina, allora c'è un 4
- se nella mano c'è un re, allora c'è un 4

E' più probabile che nella mano ci sia una regina o un 4?

Risposta erronea fornita dai partecipanti: "4"

In molti dei problemi utilizzati per lo studio del ragionamento probabilistico ai partecipanti è richiesto di confrontare o combinare probabilità.

In genere le inferenze richieste ai partecipanti sono di tipo deduttivo: le informazioni fornite determinano quali sono i casi possibili e quali sono i casi favorevoli.

Pochi studi analizzano i giudizi di probabilità basati su credenze e conoscenze (incluse le conoscenze sulle frequenze o sulle possibilità logiche) che riguardano sia i giudizi di esperti (ad es. medici, meteorologi, economisti, analisti politici, ecc.) sia i giudizi quotidiani

→ criterio normativo?