

### Test ammissione STP 17-18

Sapendo che *Tutti gli Svedesi bevono birra e che Alcuni bevitori di birra hanno i capelli biondi*, cosa si può concludere?

- a) tutti gli Svedesi hanno i capelli biondi
- b) nessuno Svedese ha i capelli biondi
- c) alcuni Svedesi hanno i capelli biondi
- d) non si può concludere nulla

Risposte corrette: 43/413 (10%)  
Risposta "c": 368/413 (89%)

1

### Test ammissione STP 17-18

L'affermazione "*se piove prendo l'ombrello*" è falsa se:

- a) piove e prendo l'ombrello
- b) non piove e non prendo l'ombrello
- c) non piove e prendo l'ombrello
- d) piove e non prendo l'ombrello

Risposte corrette: 335/413 (81%)  
Risposta "c": 62/413 (15%)  
Risposta "b": 15/413 (4%)  
Risposta "a": 1/413

2

### Test ammissione STP 17-18

Dati i due enunciati "*Se vado al cinema cenerò a casa*" e "*Se vado in palestra cenerò a casa*" e sapendo che uno solo dei due è vero, quale conclusione è sicuramente vera?

- a) non cenerò a casa
- b) cenerò a casa
- c) andrò al cinema e non andrò in palestra
- d) non si può sapere se cenerò a casa

Risposte corrette: 5/413 (1%)  
Risposta "b": 278/413 (67%)  
Risposta "c+d": 130/413 (32%)

3

### Test ammissione STP 17-18

Un elefante e un topo pesano insieme una tonnellata e un etto. L'elefante pesa una tonnellata più del topo. Quanto pesa il topo?

- a) 50 grammi
- b) 100 grammi
- c) 1000 grammi
- d) 5 grammi

Risposte corrette: 170/413 (41%)  
Risposta "b": 207/413 (50%)  
Risposta "c+d+bianche": 36/413 (9%)

4

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 hai una reazione positiva. Che probabilità hai di essere ammalato/a?

5

## RAGIONAMENTO PROBABILISTICO

- previsione di eventi
- stima di appartenenza categoriale

### **Inferenze probabilistiche deduttive**

Rendono esplicite informazioni contenute implicitamente nelle premesse

### **Inferenze probabilistiche induttive**

Aggiungono informazioni che non sono contenute nelle premesse

6

## INFERENZE PROBABILISTICHE

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.

7

## Kahneman e Tversky (1972, 1973, 1982)

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

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

8

## Euristiche

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

## Bias

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

9

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

Scegliere un percorso



Acquistare un telefonino



10

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?"*

11

*"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

→ **Euristica della disponibilità**

12

## EURISTICA DELLA DISPONIBILITA

Due modalità d'uso dell'euristica della disponibilità:

- disponibilità per recupero

Tversky e Kahneman (1973)

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

lista con femmine più famose vs lista con maschi più famosi

Compito: più maschi o più femmine nella lista? <sup>13</sup>

## EURISTICA DELLA DISPONIBILITA

Due modalità d'uso dell'euristica della disponibilità:

- 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

14

## EURISTICA DELLA DISPONIBILITA'

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

Il campionamento sarà però influenzato da:

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

15

## EURISTICA DELLA DISPONIBILITA'

*Omicidio - diabete*

*Tornado - fulmine*

*Incidente automobilistico - cancro allo stomaco*

per ogni coppia quale dei due eventi è più probabile?

16

## EURISTICA DELLA DISPONIBILITA'

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 tenendo conto degli esempi che vengono loro mente, ma anche sulla sensazione di facilità/difficoltà a recuperarli

17

## EURISTICA DELLA DISPONIBILITA'

Difficoltà/facilità nel recupero

Wanke, Bless e Biller (1996)

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

18

## 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

19

## Euristica della rappresentatività

Se un individuo è considerato *rappresentativo* di una classe

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

20

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

21

## 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.

*Dovreste ora mettere 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

22

...

## 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.

*Dovreste ora mettere 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**

23

...

## 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*)<sup>24</sup>

## Tversky e Kahneman (1983)

Fallacia dell'intersezione (*conjunction fallacy*)



Violazione del principio di estensionalità

A, B

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

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

25

## 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.

26

## 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

27

## 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).*

28

## Tentori e coll. (2004)

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

"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"*

29

## 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?

30

## Rappresentazione di un evento casuale

Se 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*

31

## Rappresentazione di un evento casuale

"TCCTCTTCTC" vs "TTTTTTTTTTT"

→ diversa percezione di "rarietà" associata ai due eventi

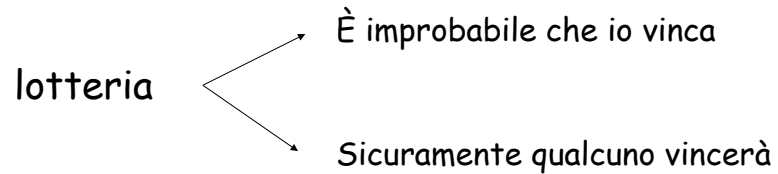
→ tendenza a credere che la prima sia il risultato di un'estrazione casuale e a sospettare che la seconda si basi su un imbroglio

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

32



Ma gli eventi rari accadono ...



33

## Mazzo di carte da poker

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

Compito: prevedere una sequenza di 7 estrazioni

RBRBRR  
RBRBRR

RRRRRR

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

Tversky e Kahneman (1982)  
*legge dei piccoli numeri*

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.

*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

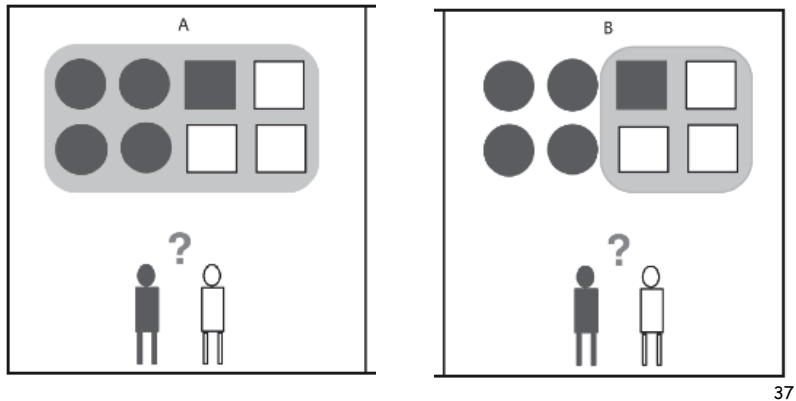
Gonzalez e Girotto (2011)

Anche i bambini di 6 anni riescono a risolvere questo problema

36

Giroto e Gonzales (2008)

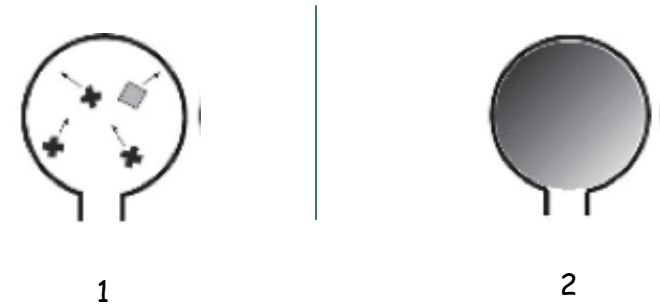
Esistenza di intuizioni probabilistiche nei bambini di 5 anni



Teglas e colleghi (2007)

Bambini di 12 mesi

Variabile dipendente: tempo di fissazione



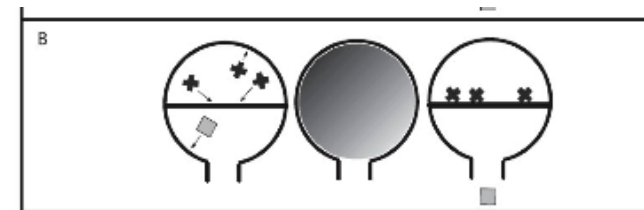
Teglas e colleghi (2007)



Risultati

Il tempo di fissazione è maggiore quando dall'urna esce 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

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

41

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

42

Johnson-Laird e coll. (1999)

Gli errori nelle inferenze probabilistiche dipendono:

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

43

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?

44

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

45

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

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

[*"Blu"*: identificato come blu; *B/lu*: di colore blu]

46

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

47

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%]

48