Matematica e Psicologia

Ugo Merlone

Dipartimento di Psicologia
Università di Torino
Centro di Scienza Cognitiva
Università e Politecnico di Torino

Conferenze “Matematica e. . .”
XI ciclo organizzato da
Scuola di Economia di Urbino
e
Centro Pristem di Milano

Contenuto

1. Inquadramento
2. Pensiero e logica
3. Illusioni e trappole cognitive nel processo decisionale
4. Dilemmi sociali: trappole collettive
5. Matematica e Psicoanalisi
6. Negoziazione

Inquadramento

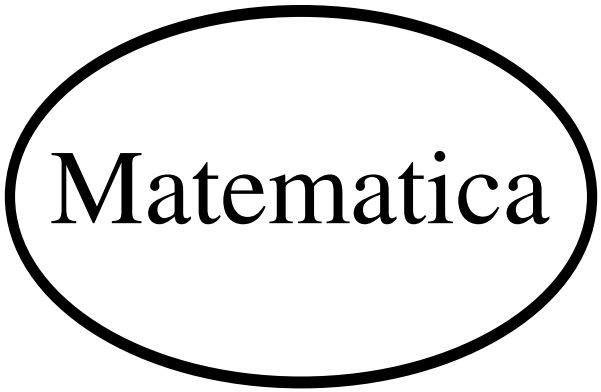
Inquadramento

Definizione (Psicologia)

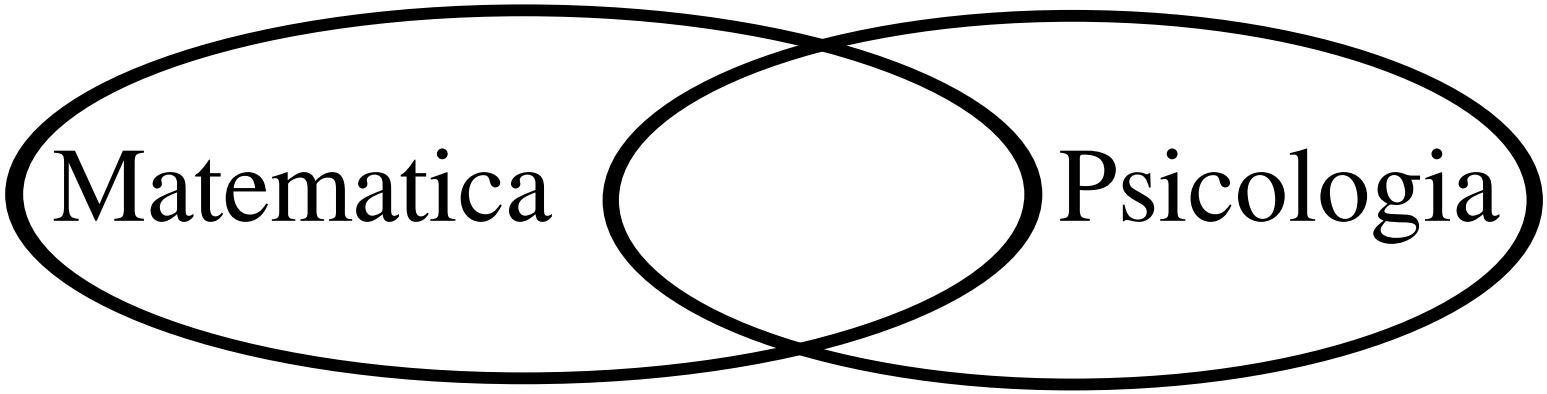
Lo studio della mente e del comportamento

(American Psychological Association, Dictionary of Psychology, 2007)

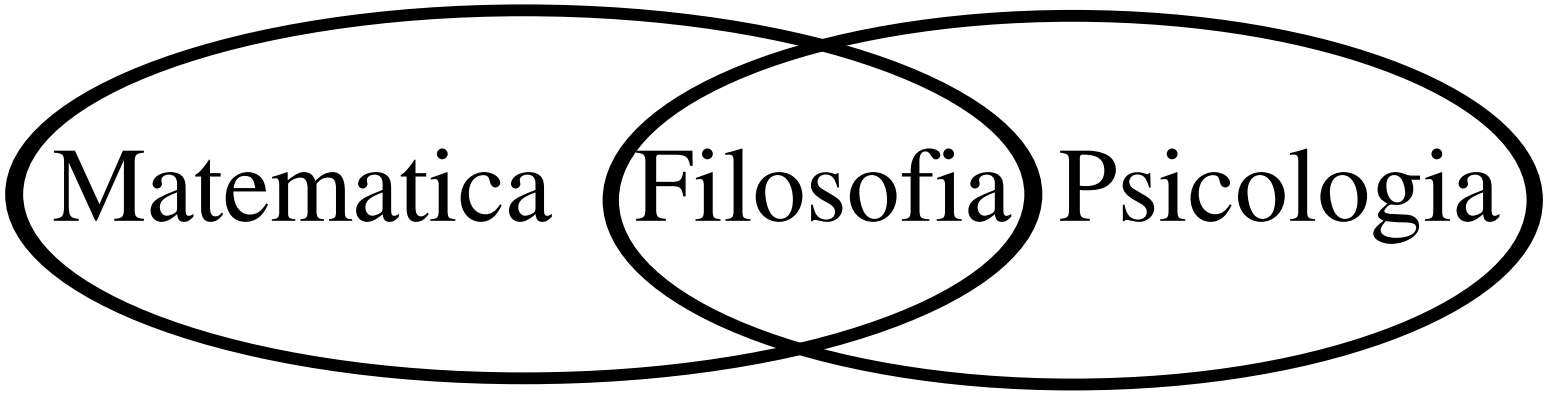
Discipline separate?



Discipline separate?



Discipline separate?



Discipline separate?

Temi classici della psicologia matematica

- Sensazione, percezione e psicofisica
- Riconoscimento
- Identificazione degli stimoli
- Decisioni semplici
- Memoria e ricerche visive
- Errori nei tempi di risposta
- Effetti sequenziali
- Apprendimento
- Teoria della misura

Pensiero e logica

Aristotele

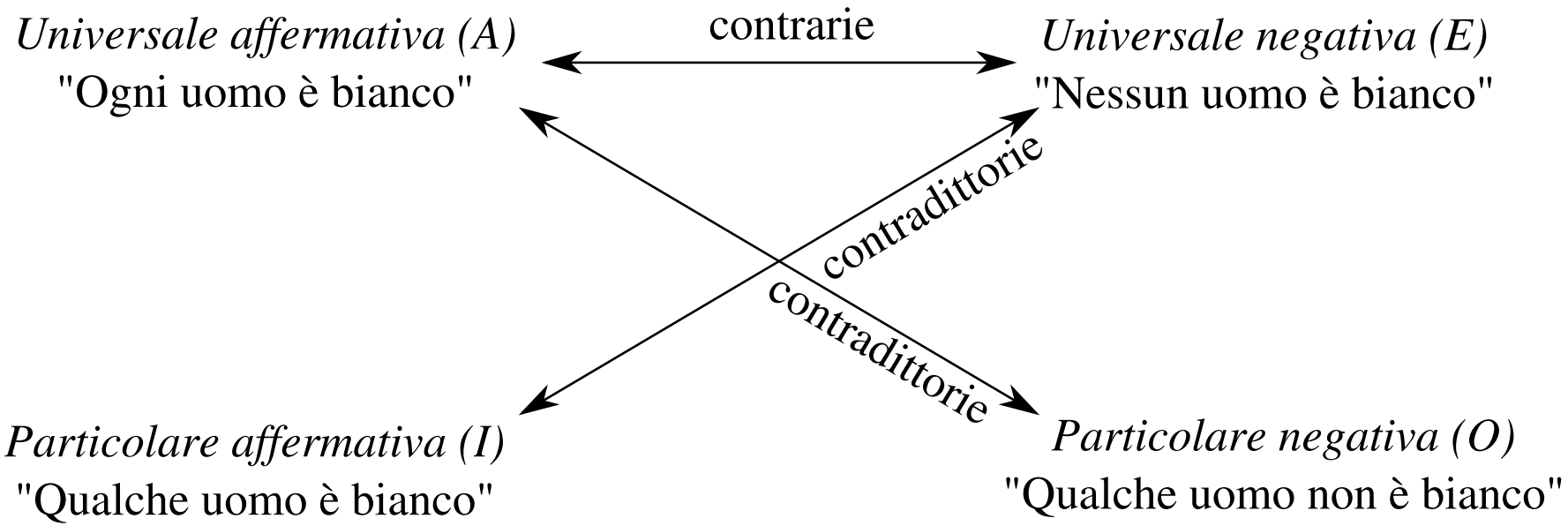
- Scienze teoretiche
  - Fisica
  - Matematica
  - Filosofia
- Scienze pratiche o normative
  - Politica
- Scienze poietiche (che regolano la produzione degli oggetti)

Tutte queste scienze hanno in comune la *forma* ossia la natura del procedimento:

- Logica

Come forma data dall'astrazione di ciascuna scienza

Il quadrato degli opposti



Un semplice sillogismo

Consideriamo le due premesse:

1. tutti gli abitanti di Paperopoli sono paperi
2. Paperino abita a Paperopoli

Che deduzione logica possiamo trarre da queste due premesse?

Paperino è un papero

Un semplice sillogismo

Consideriamo le due premesse:

1. tutti gli abitanti di Paperopoli sono paperi
2. Paperino abita a Paperopoli

Che deduzione logica possiamo trarre da queste due premesse?

Paperino è un papero

Un semplice sillogismo

Consideriamo le due premesse:

1. tutti gli abitanti di Paperopoli sono paperi
2. Paperino abita a Paperopoli

Che deduzione logica possiamo trarre da queste due premesse?

Paperino è un papero

Un altro semplice sillogismo

Consideriamo le due premesse:

1. nessun rettile vola
2. tutti i coccodrilli sono rettili

Che deduzione logica possiamo trarre da queste due premesse?

nessun coccodrillo vola

Un altro semplice sillogismo

Consideriamo le due premesse:

1. nessun rettile vola
2. tutti i coccodrilli sono rettili

Che deduzione logica possiamo trarre da queste due premesse?

nessun coccodrillo vola

Un altro semplice sillogismo

Consideriamo le due premesse:

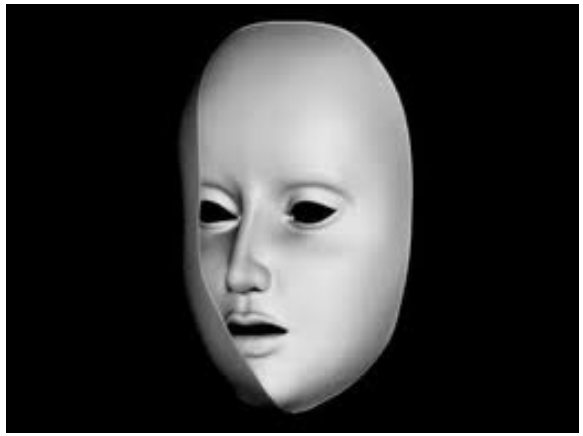
1. nessun rettile vola
2. tutti i coccodrilli sono rettili

Che deduzione logica possiamo trarre da queste due premesse?

nessun coccodrillo vola

Illusioni e trappole cognitive nel processo decisionale

Illusioni ottiche



https://www.youtube.com/watch?v=sKa0eaKsdA0

Illusioni ottiche

https://www.youtube.com/watch?v=BaofyuCXZ_0

Un sillogismo più difficile

Consideriamo un paese ipotetico, di cui non diciamo il nome.
Consideriamo le due premesse:

1. tutti i ministri sono ladri
2. nessuno dei benzinai è ministro

Che deduzione logica possiamo trarre da queste due premesse?

Tratto da Piattelli Palmarini (1993)

Un sillogismo più difficile

Consideriamo un paese ipotetico, di cui non diciamo il nome.
Consideriamo le due premesse:

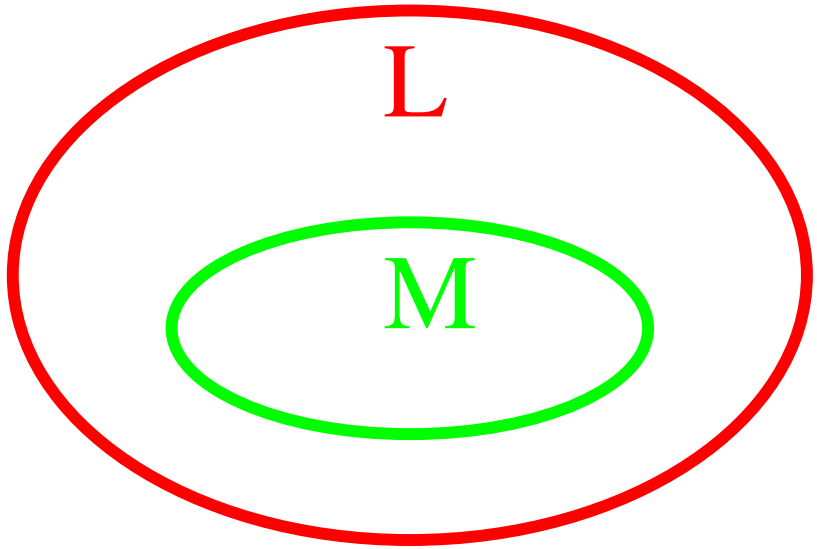
1. tutti i ministri sono ladri
2. nessuno dei benzinai è ministro

Che deduzione logica possiamo trarre da queste due premesse?

Tratto da Piattelli Palmarini (1993)

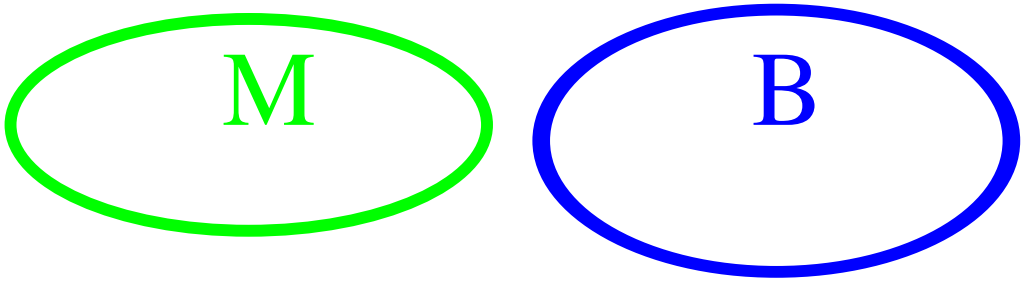
Soluzione

Trappole



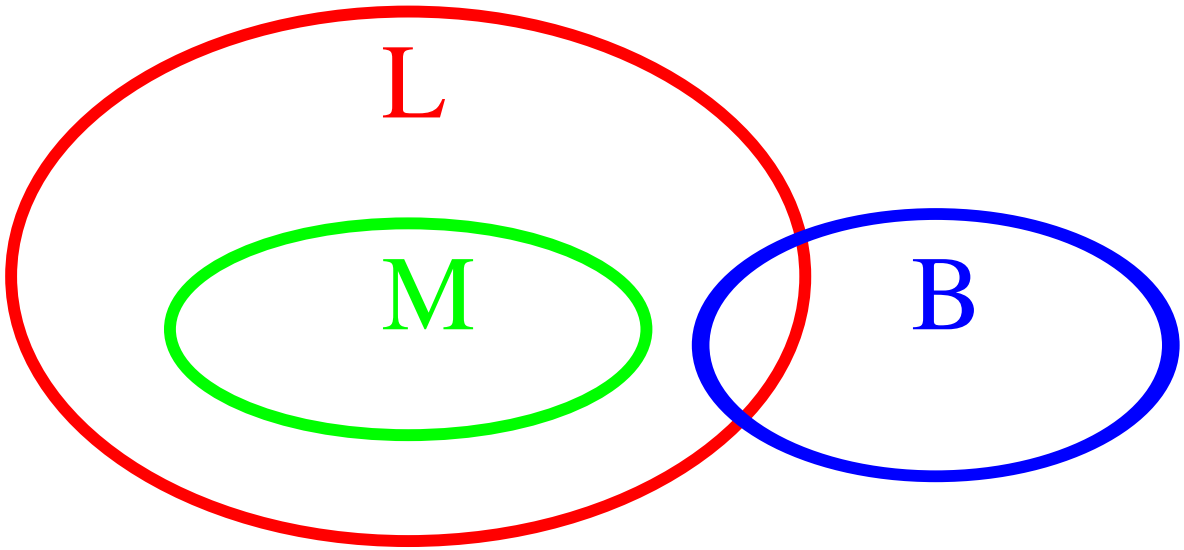
Tutti i ministri sono ladri

Trappole



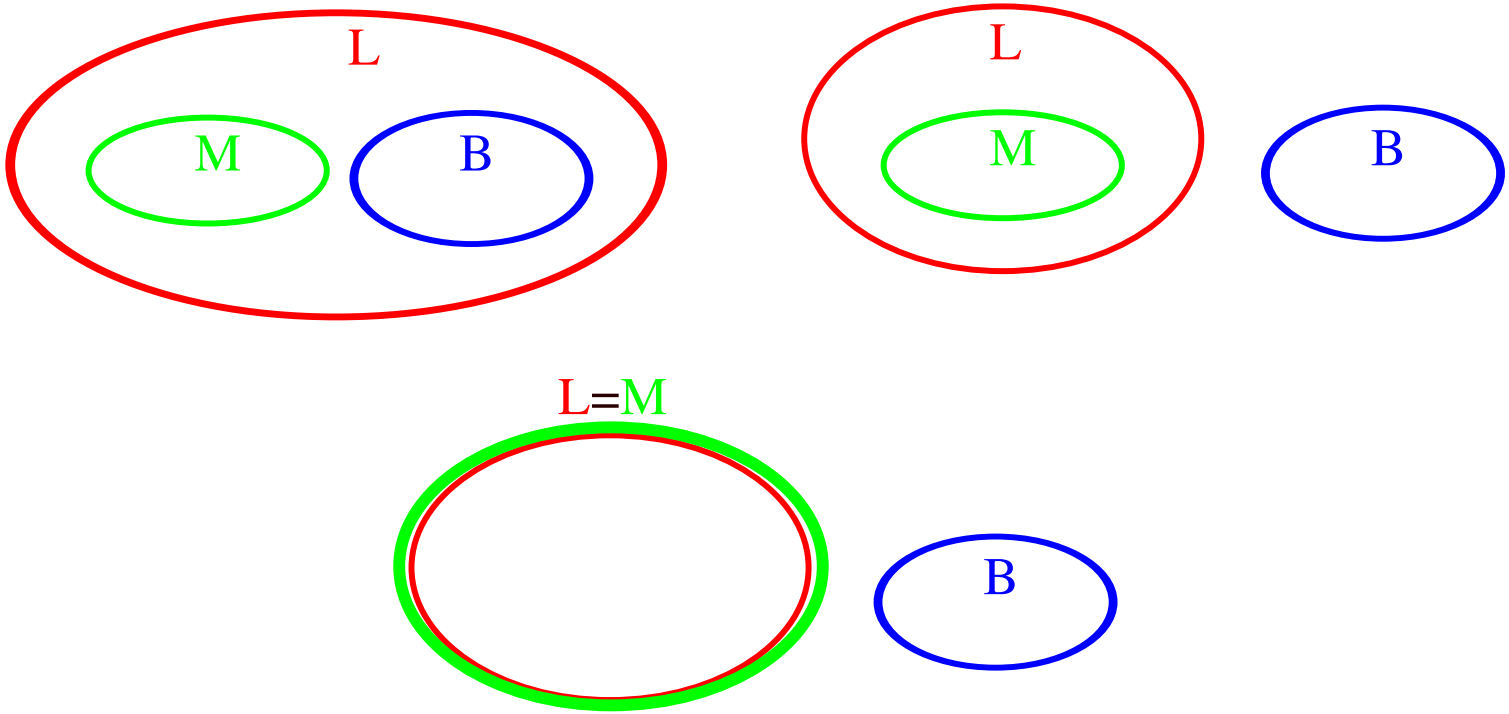
nessuno dei benzinai è ministro

Trappole



Esistono dei ladri che non sono benzinai
(Alcuni dei ladri non sono benzinai)
(Vi sono dei ladri che non sono benzinai)

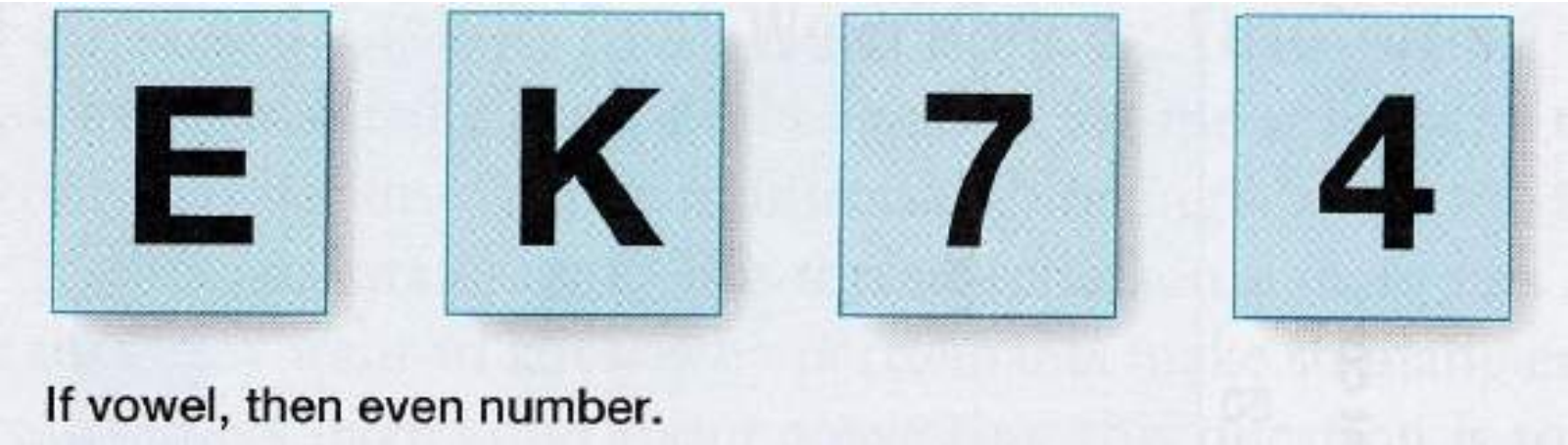
Trappole



Esistono dei ladri che non sono benzinai
(Alcuni dei ladri non sono benzinai)
(Vi sono dei ladri che non sono benzinai)

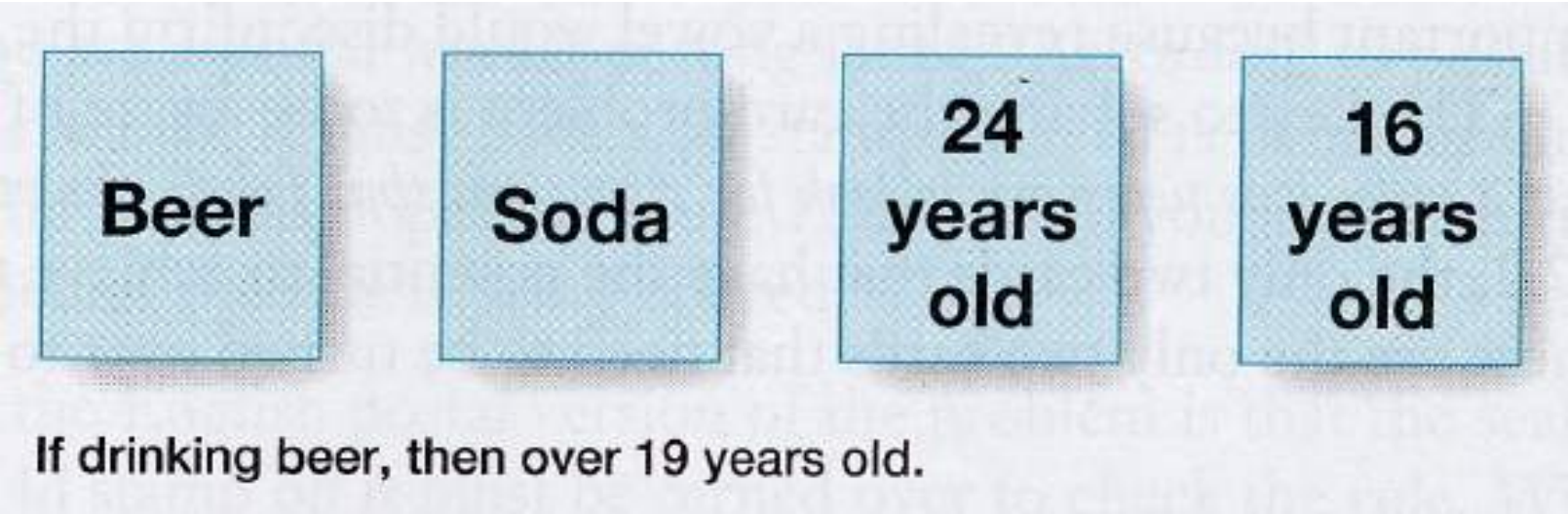
Il problema delle quattro carte di Wason (1966).

Nella figura seguente sono raffigurate quattro carte. Ciascuna carta reca una lettera su un lato e un numero sul retro. Indicare quali sono le carte da girare per accertare la veridicità dell'affermazione: "Se su un lato c'è una vocale allora sul retro è presente un numero pari".



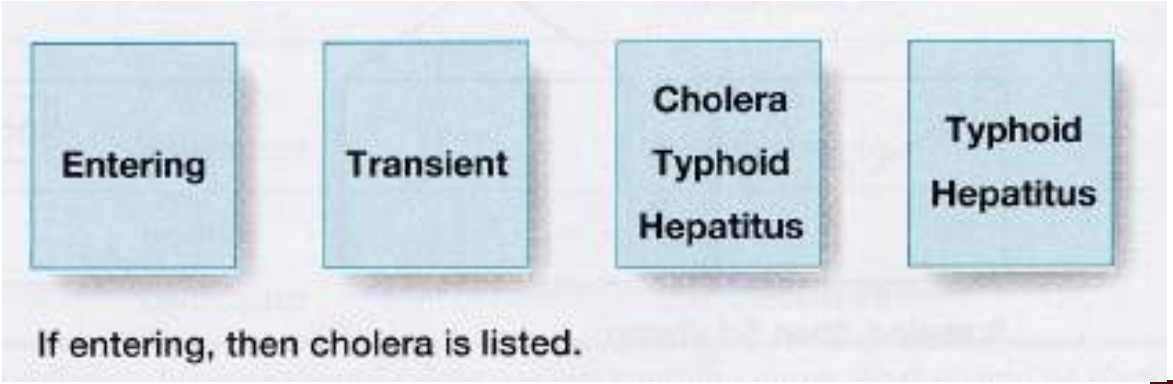
Il problema dell'età per consumare alcolici (Griggs e Cox, 1982).

Nella figura seguente sono raffigurate quattro carte. Ciascuna carta reca l'età di un soggetto su un lato e il nome di una bevanda sul retro. Immaginate di essere un ufficiale di polizia che applichi la regola: "Se una persona consuma birra allora deve avere più di diciannove anni ". Quali delle carte raffigurate vanno girate per determinare se la regola viene seguita?



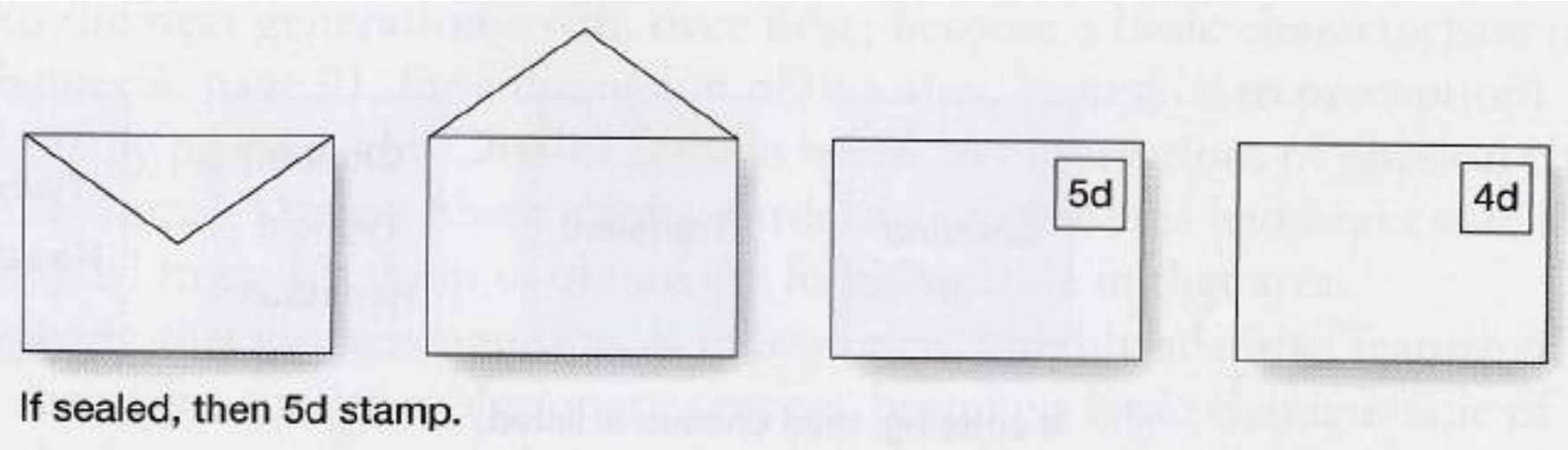
Il problema dell'immigrazione (Cheng e Holyoak, 1985).

Si immagini di essere un ufficiale dell'ufficio immigrazione dell'aereoporto internazionale di Manila, capitale delle Filippine. Tra i documenti da controllare vi è il Modulo H. Questo modulo indica su un lato se il passeggero è in transito (transient) o se sta facendo ingresso nel paese (entering) e sul retro le malattie per le quali il passeggero è vaccinato. Occorre accertarsi del fatto che se il modulo dice "Entering", allora tra le malattie da cui si è vaccinati risulti il colera. Quali dei seguenti moduli è necessario girare?



Il problema dell'impiegato delle poste (Johnson-Laird et al., 1972).

Si immagini di essere un impiegato postale che smisti le lettere del Regno Unito. Secondo le tariffe postali, se una busta è chiusa allora deve essere affrancata con un francobollo da 5*d (nel Regno Unito d indica pence). Quali delle quattro buste raffigurate è necessario girare per accertarsi che l'affrancatura sia corretta?*



La soluzione al problema delle quattro carte di Wason

Affermazione: “Se su un lato c’è una vocale allora sul retro è presente un numero pari”

Se si gira	*e si trova*	*allora ciò*	*l’affermazione*
E	pari		conferma
E	dispari		**falsifica**
K	pari		è irrilevante per
K	dispari		è irrilevante per
7	vocale		**falsifica**
7	consonante		è irrilevante per
4	vocale		conferma
4	consonante		è irrilevante per

Trappola 1 (Piattelli Palmarini, 1993)

Problema

Un paese del Sud-Est dell'Asia è minacciato da una grave epidemia che mette in pericolo la vita di 600 *persone. Sono in fase di elaborazione due possibili tipi di interventi sanitari, rispettivamente designati con le lettere A e B.*

- *Se si adotta il programma A, si salvano certamente* 200 *vite umane*
- *Se si adotta il programma B, c'è una probabilità di* 1/3 *di salvare* 600 *vite umane e una probabilità di* 2/3 *di non salvare alcuna vita umana*

Sapendo questo, quale dei due programmi vi sentireste di raccomandare?

Trappola 1 (Piattelli Palmarini, 1993)

Problema

Un paese del Sud-Est dell'Asia è minacciato da una grave epidemia che mette in pericolo la vita di 600 *persone. Sono in fase di elaborazione due possibili tipi di interventi sanitari, rispettivamente designati con le lettere C e D.*

- *Se si adotta il programma C, moriranno certamente* 400 *persone*
- *Se si adotta il programma D, c'è una probabilità di* $1/3$ *che nessuno muoia e una probabilità di* $2/3$ *che muoiano* 600 *persone*

Sapendo questo, quale dei due programmi vi sentireste di raccomandare?

Trappola 2 (Piattelli Palmarini, 1993)

Problema

Ci viene offerto un premio di 300 *euro.* ***Dopo di che*** *ci viene chiesto di scegliere una delle seguenti due possibilità:*

(a) *ricevere con certezza altri* 100 *euro*

(b) *lanciare una moneta e giocare a testa o croce: se vinciamo riceviamo altri* 200 *euro, se perdiamo non riceviamo niente altro*

Trappola 2 (Piattelli Palmarini, 1993)

Problema

Ci viene offerto un premio di 500 *euro.* ***Dopo di che*** *ci viene chiesto di scegliere una delle seguenti due possibilità:*

(c) *perdere con certezza* 100 *euro*

(d) *lanciare una moneta e giocare a testa o croce: se perdiamo dobbiamo pagare* 200 *euro, se vinciamo non dovremo pagare niente*

Trappola 3 (Piattelli Palmarini, 1993)

Problema

Luigi ha 34 anni. È intelligente, ma ha poca fantasia, è abitudinario, metodico e non molto attivo. A scuola era bravo in matematica ma debole nelle materie umanistiche e nelle scienze sociali.

Ordinate dalla più probabile alla meno probabile la seguente lista:

- *Luigi fa il medico e gioca a poker per hobby*
- *Luigi fa l'architetto*
- *Luigi fa il contabile (caso C)*
- *Luigi suona per hobby musica jazz (caso J)*
- *Luigi ha l'hobby del surf*
- *Luigi fa il giornalista*
- *Luigi fa il contabile e suona per hobby musica jazz (caso C & J)*
- *Luigi ha l'hobby dell'alpinismo*

Trappola 3 (Piattelli Palmarini, 1993)

Problema

Luigi ha 34 anni. È intelligente, ma ha poca fantasia, è abitudinario, metodico e non molto attivo. A scuola era bravo in matematica ma debole nelle materie umanistiche e nelle scienze sociali.
Ordinate dalla più probabile alla meno probabile la seguente lista:

- *Luigi fa il medico e gioca a poker per hobby*
- *Luigi fa l'architetto*
- *Luigi fa il contabile (caso C)*
- *Luigi suona per hobby musica jazz (caso J)*
- *Luigi ha l'hobby del surf*
- *Luigi fa il giornalista*
- *Luigi fa il contabile e suona per hobby musica jazz (caso C & J)*
- *Luigi ha l'hobby dell'alpinismo*

Trappola 3 (Piattelli Palmarini, 1993)

Problema

Linda ha 31 *anni. È nubile, franca e molto brillante. Ha una laurea in filosofia. Da studentessa si interessava molto ai problemi di discriminazione razziale e di ingiustizia sociale, e prendeva parte attiva alle dimostrazioni anti-nucleari.*

Ordinate dalla più probabile alla meno probabile la seguente lista:

- *Linda insegna in una scuola elementare*
- *Linda lavora in una libreria e prende lezioni di Yoga*
- *Linda è attiva nel movimento femminista (caso F)*
- *Linda è una assistente sociale*
- *Linda è un membro della Organizzazione Elettorale Femminile*
- *Linda lavora in una banca (caso B)*
- *Linda è un agente assicurativo*
- *Linda lavora in una banca ed è attiva nel movimento femminista (caso B & F)*

Trappola 3 (Piattelli Palmarini, 1993)

Problema

Linda ha 31 anni. È nubile, franca e molto brillante. Ha una laurea in filosofia. Da studentessa si interessava molto ai problemi di discriminazione razziale e di ingiustizia sociale, e prendeva parte attiva alle dimostrazioni anti-nucleari.

Ordinate dalla più probabile alla meno probabile la seguente lista:

- *Linda insegna in una scuola elementare*
- *Linda lavora in una libreria e prende lezioni di Yoga*
- *Linda è attiva nel movimento femminista (caso F)*
- *Linda è una assistente sociale*
- *Linda è un membro della Organizzazione Elettorale Femminile*
- *Linda lavora in una banca (caso B)*
- *Linda è un agente assicurativo*
- *Linda lavora in una banca ed è attiva nel movimento femminista (caso B & F)*

Trappola 4 (Piattelli Palmarini, 1993)

Problema

In una città ci sono due cliniche con reparto maternità. Una è nettamente più grande dell'altra. Nella prima si registrano in media 45 *nascite al giorno, nella seconda, sempre in media,* 15 *nascite al giorno. Si decide di annotare scrupolosamente, in ciascuna clinica, su un albo speciale, i giorni in cui i nati appartengono per oltre il* 60% *allo stesso sesso.*
Quale delle due cliniche registrerà un maggior numero di tali giorni?

Definizione (Euristica)

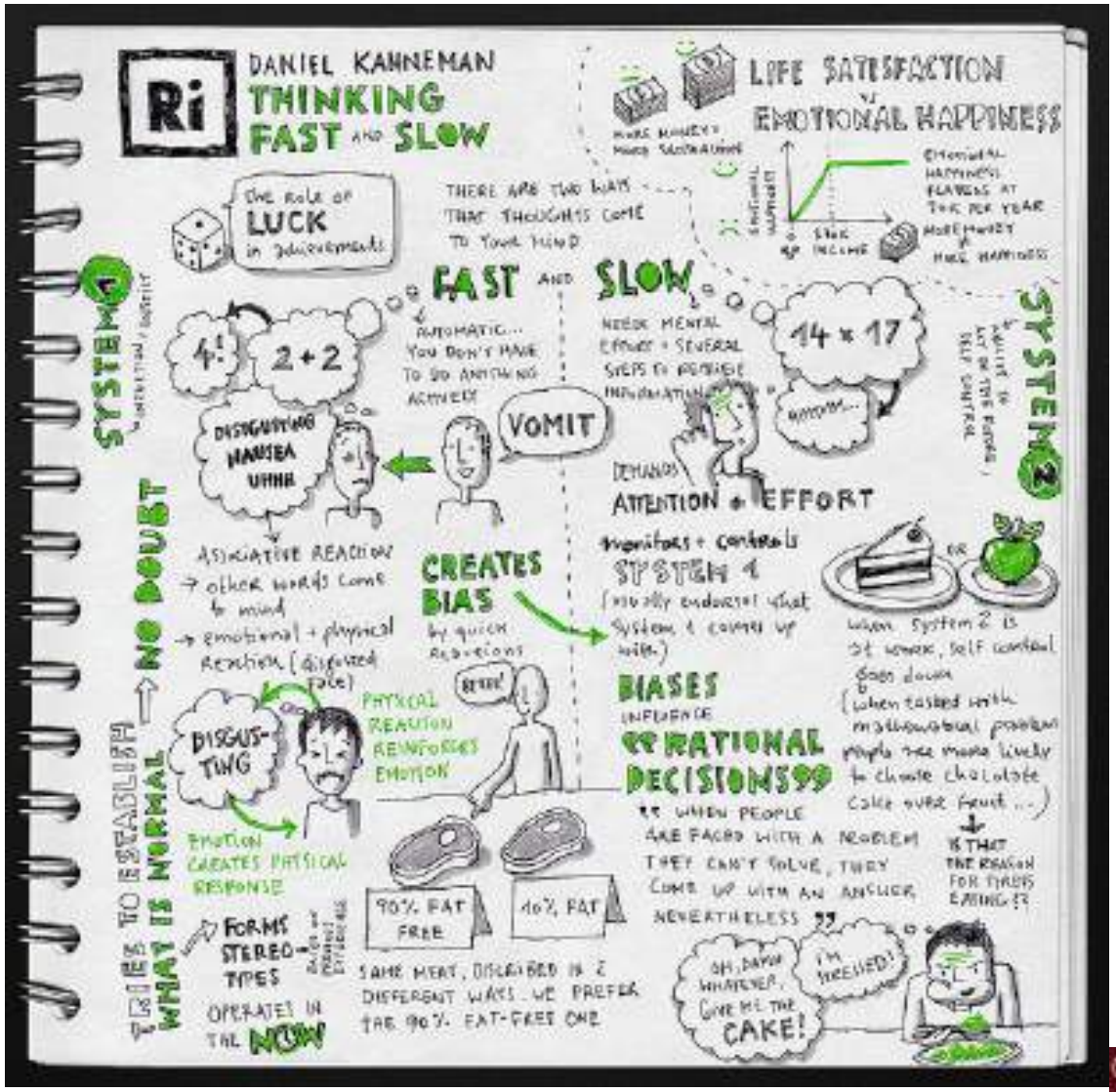
Un'euristica è una strategia per prendere decisioni che è molto efficiente in termini di uso delle risorse cognitive ma che non sempre garantisce di trovare il risultato corretto.

La teoria dei due sistemi

Secondo Stanovich e West (2000) abbiamo due modi di elaborare le informazioni

1. automatico, prevalentemente inconsapevole e a basso costo è caratterizzato da un tipo di processamento prevalentemente rapido e basato sulle euristiche
2. consapevole, deliberativo e costoso in termini di risorse cognitive impiegate, fornisce risultati più corretti ed è collegato al ragionamento analitico.

La teoria dei due sistemi



https://www.youtube.com/watch?v=cFdCzN7RYbw

Logica ed euristiche

La trappola della scarsità si basa sul confondere due implicazioni

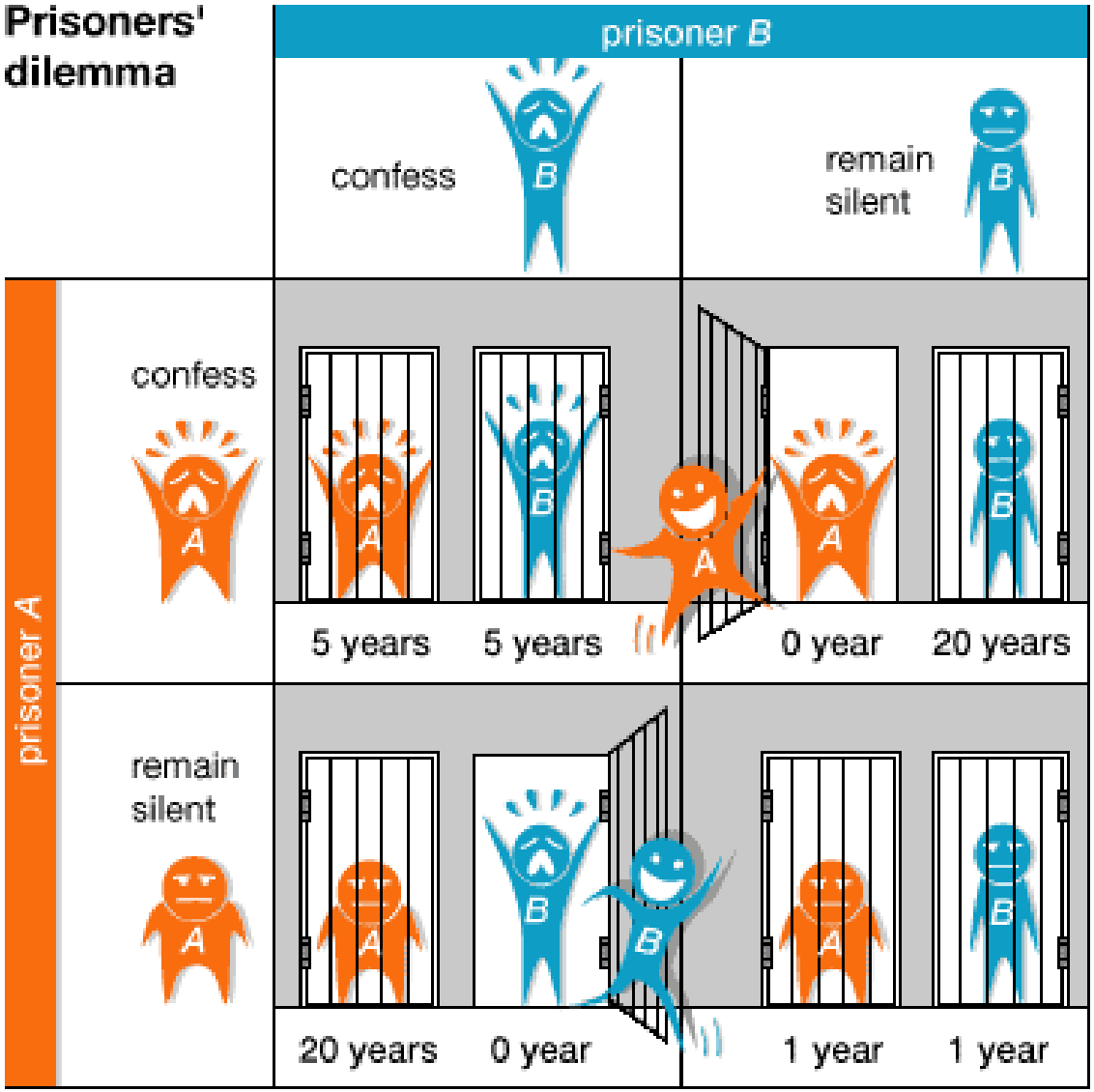
- quando un bene ha valore allora è scarso

con

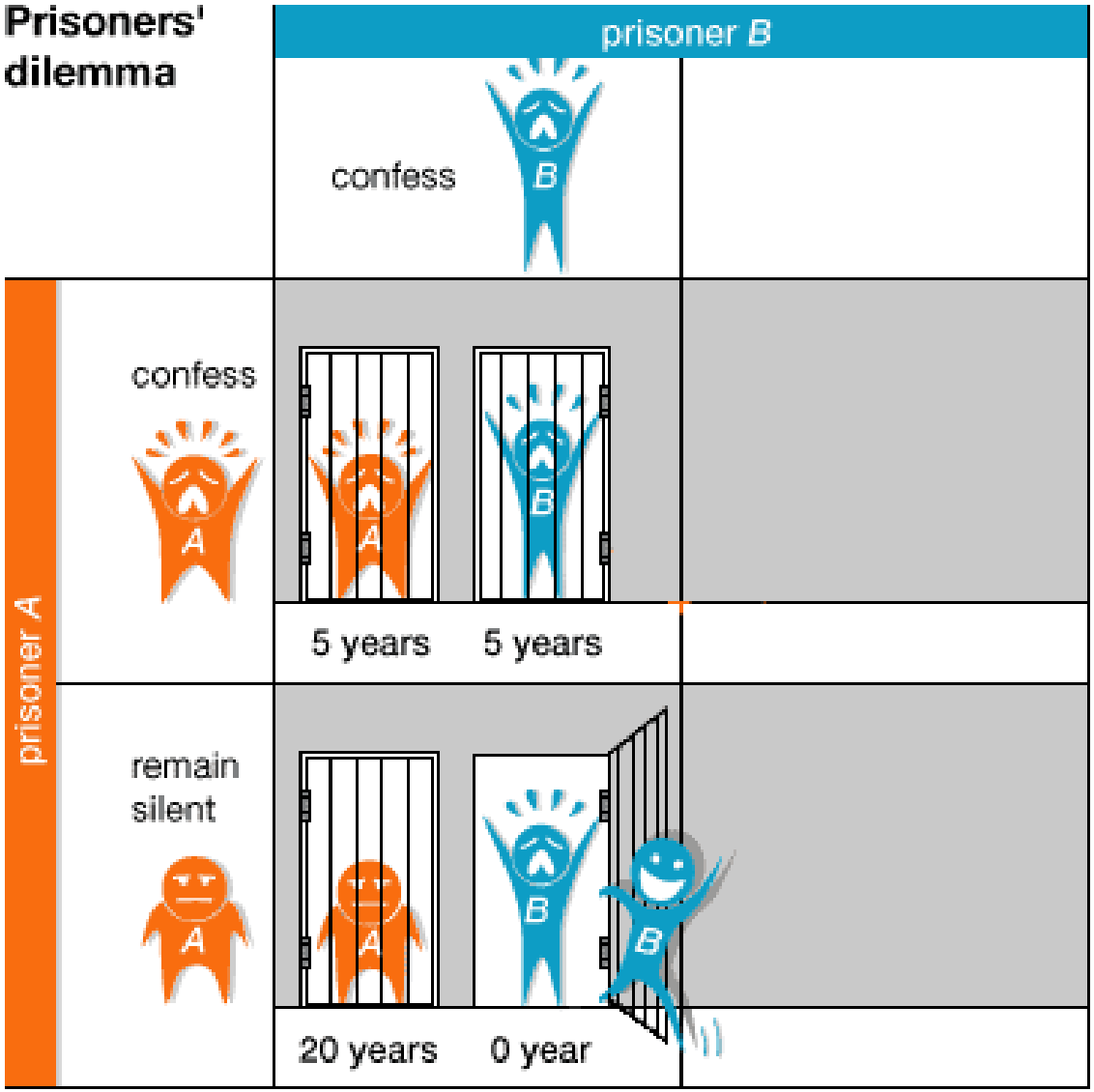
- quando un bene è scarso allora ha valore

Dilemmi sociali: trappole collettive

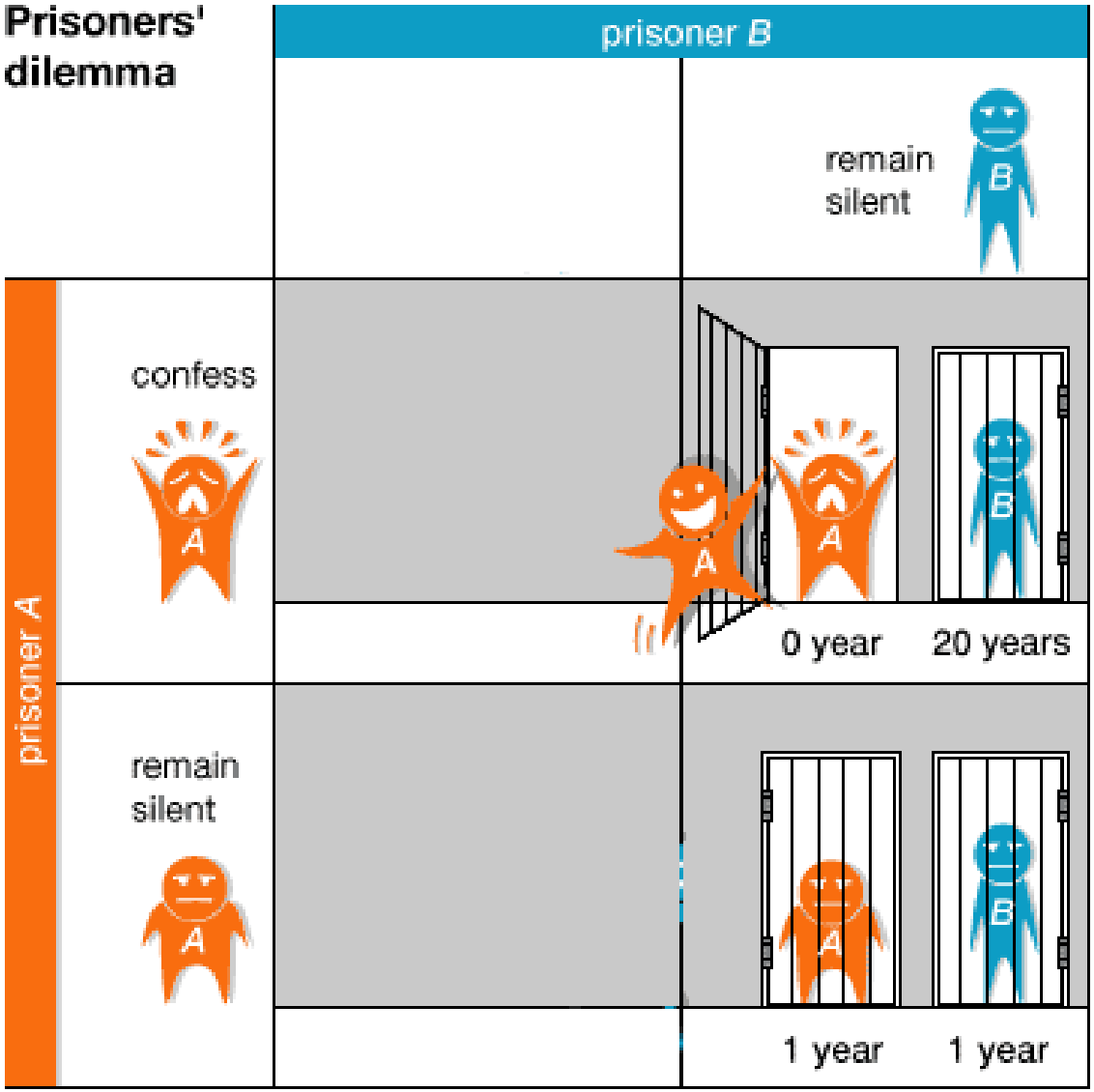
Il dilemma del prigioniero



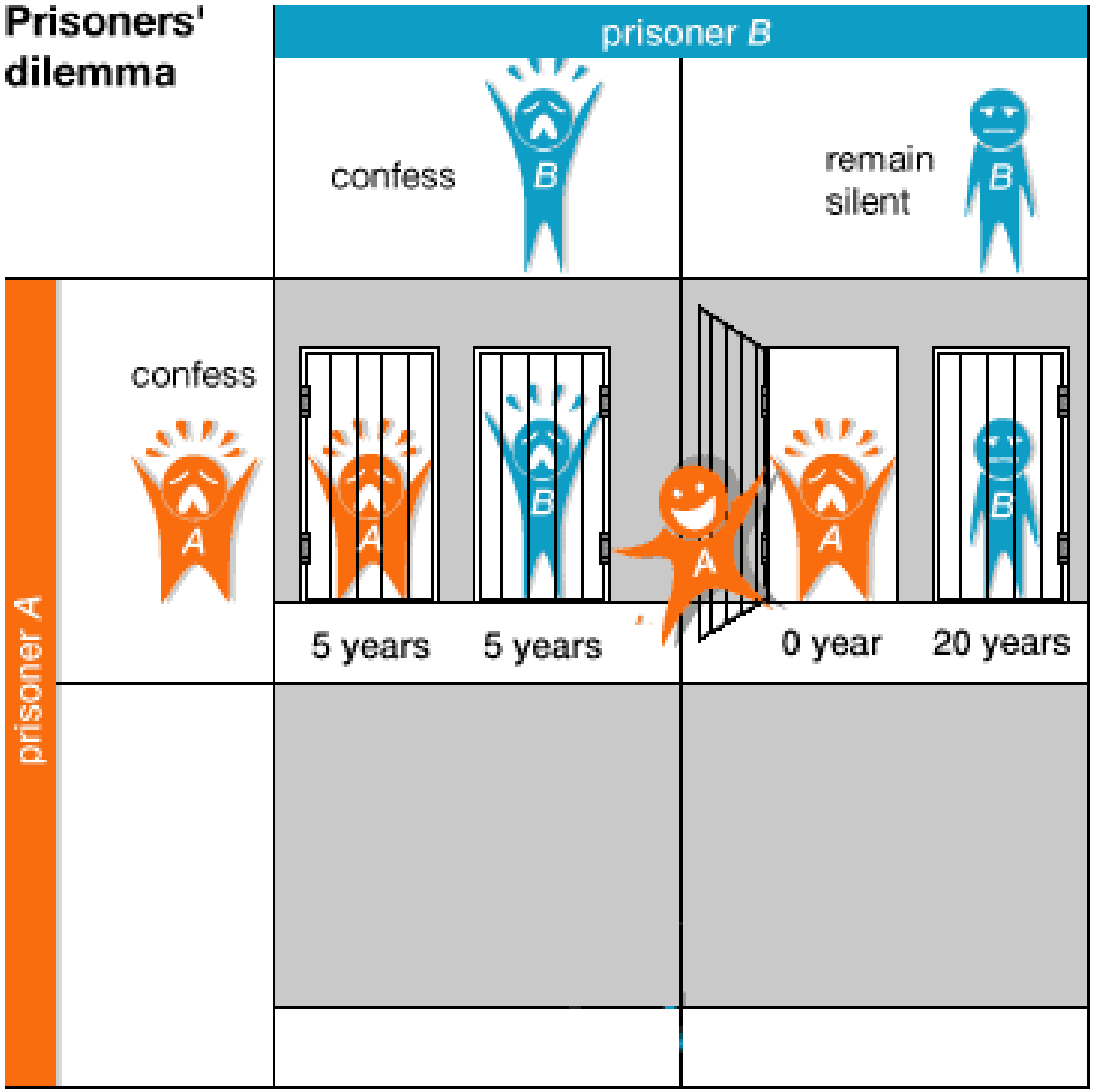
Il dilemma del prigioniero



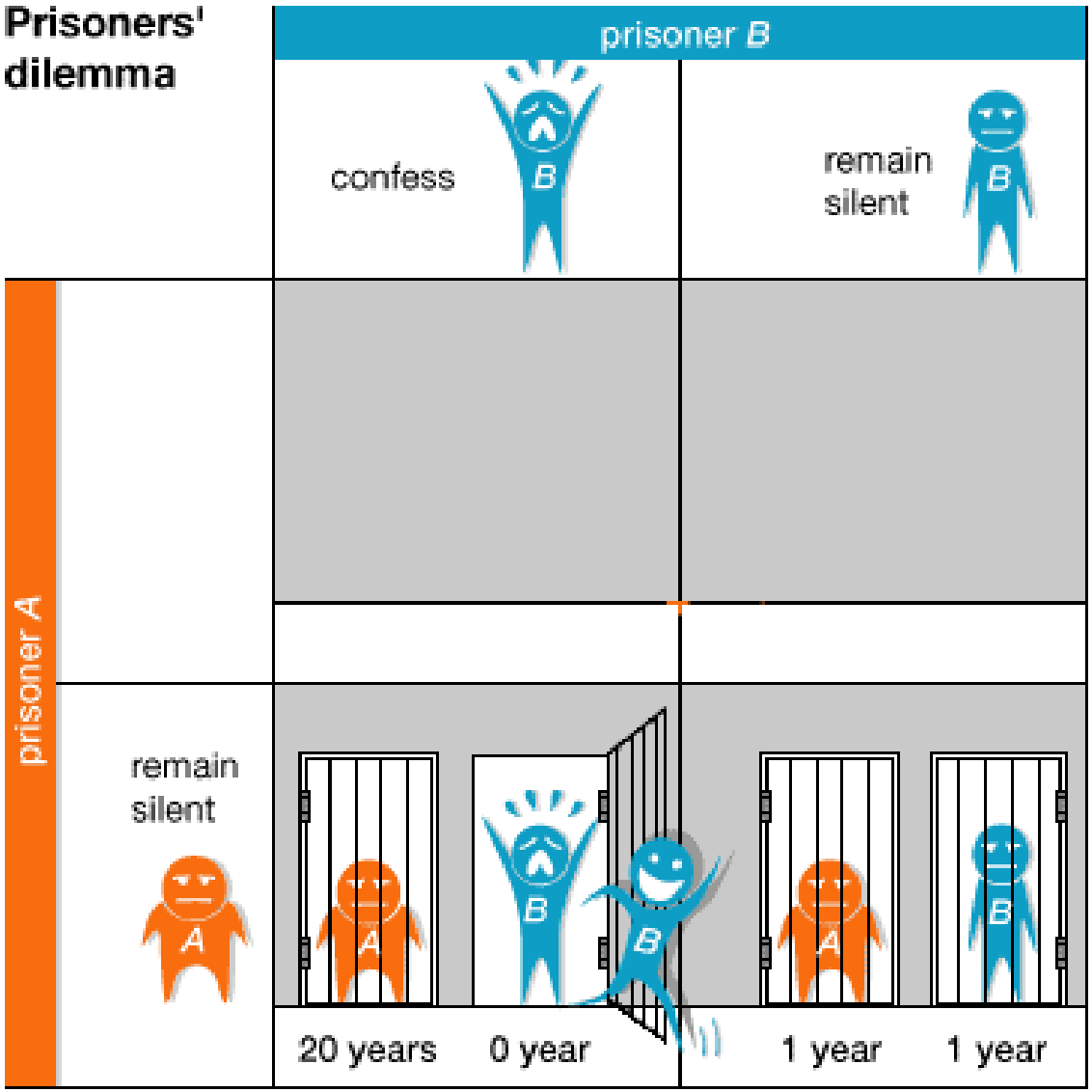
Il dilemma del prigioniero



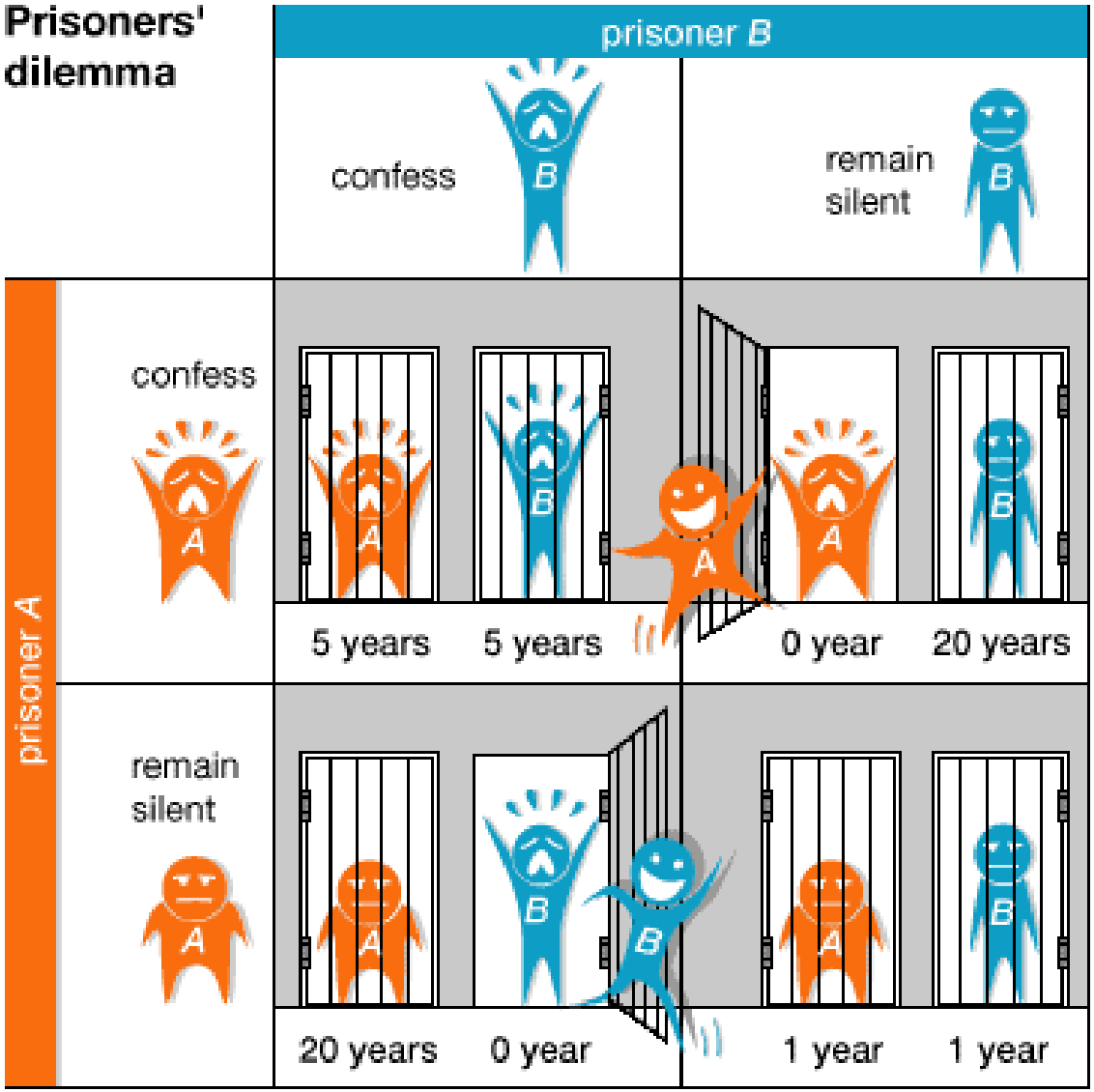
Il dilemma del prigioniero



Il dilemma del prigioniero



Il dilemma del prigioniero



Il dilemma del prigioniero

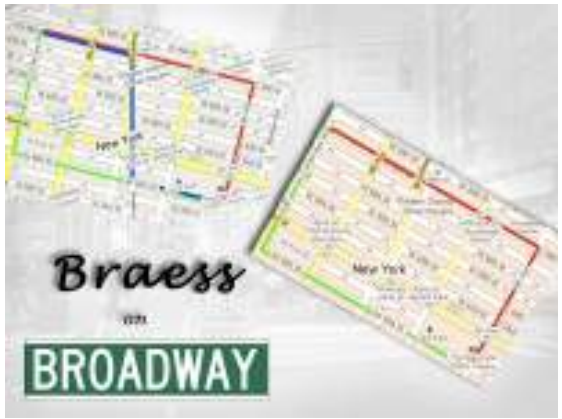
https://www.youtube.com/watch?v=_1SEXTVsxjk

Traffic game

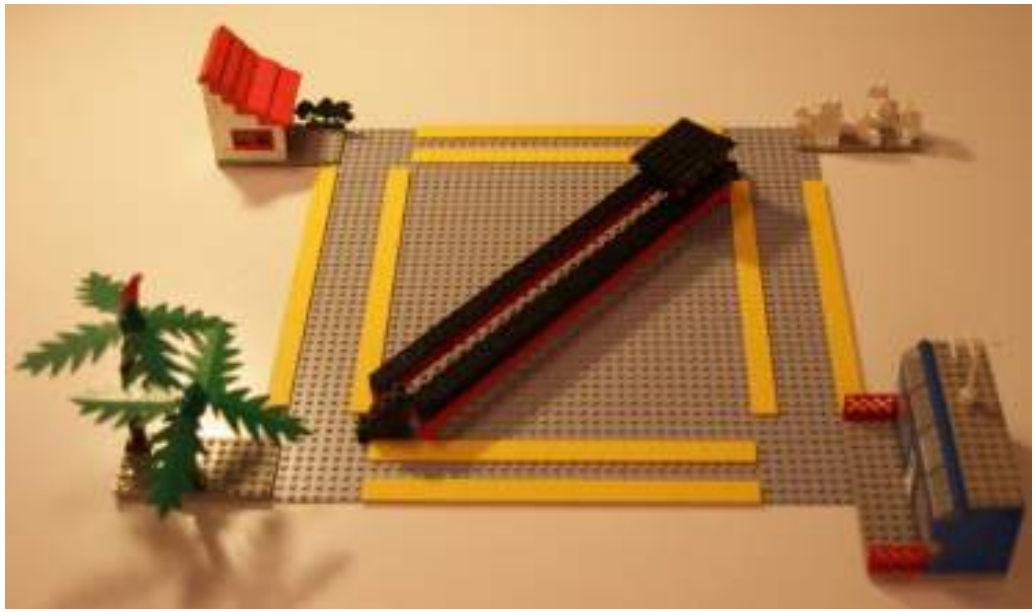
Il paradosso di Braess

Il paradosso di Braess

1. Stoccarda: peggioramento del traffico finché non fu chiusa una strada recentemente costruita (1969);
2. New York: chiusura della 42nd Street (1990);
3. Seul: chiusura di una strada a 6 corsie lungo il fiume Cheonggyecheon ha migliorato il traffico (2002);
4. Amministrazione Bloomberg: chiusura della Broadway dalla 42nd Street (Times Square) alla 47th (Maggio, 2009)



Il paradosso di Braess



https://www.youtube.com/watch?v=sTQAu9TW4jM

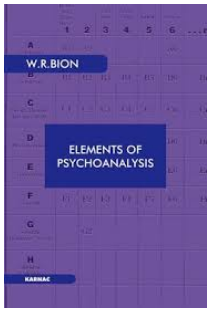
Definizione (Dilemmi Sociali)

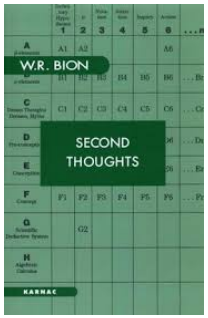
I dilemmi sociali sono situazioni in cui la razionalità individuale conduce all'irrazionalità collettiva.

(Kollock, 1998, p.183)

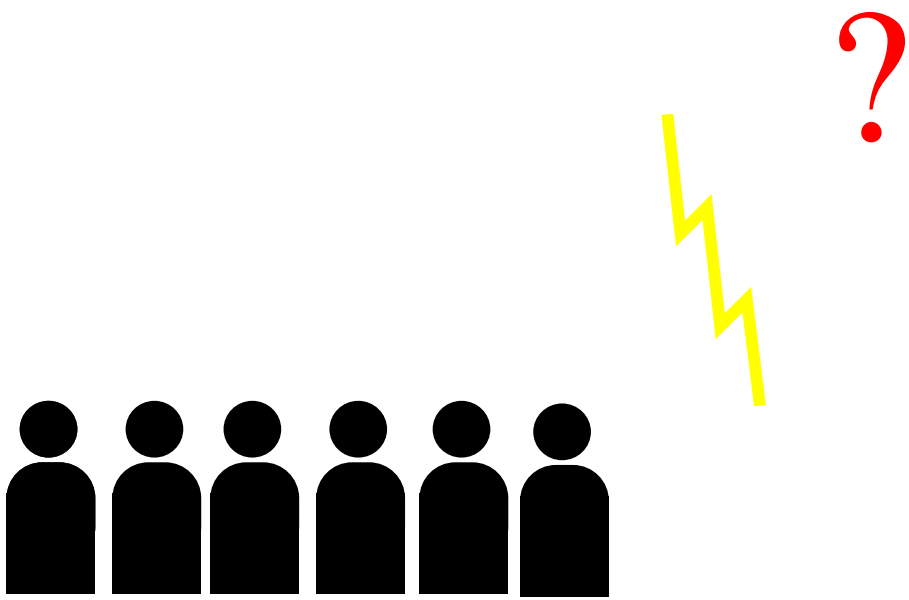
Matematica e Psicoanalisi

Wilfred Bion

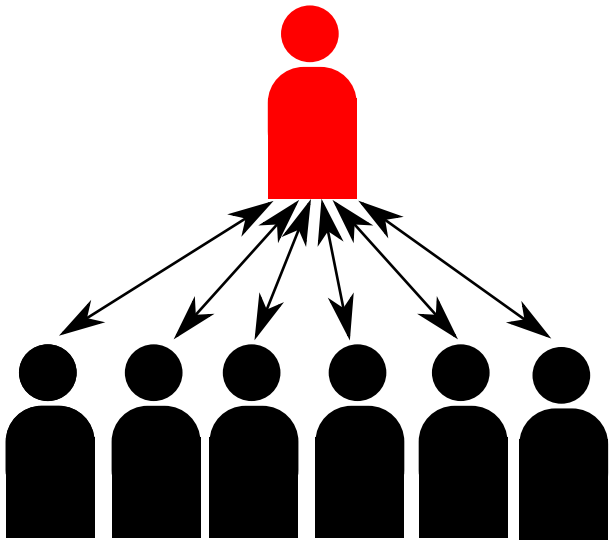




Wilfred Bion: gli assunti di base

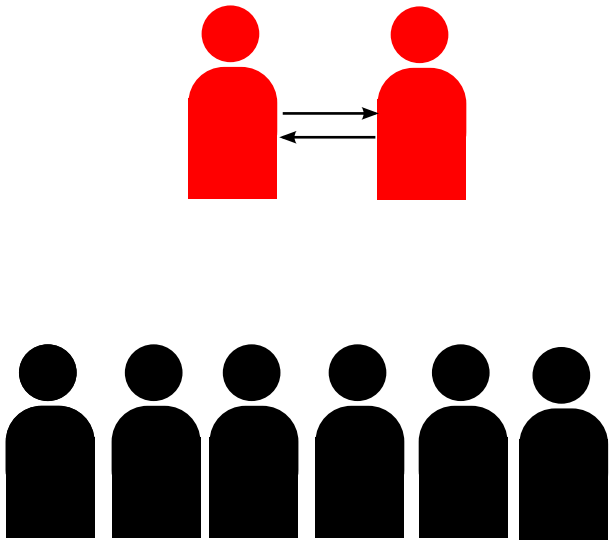


Wilfred Bion: gli assunti di base



Dipendenza

Wilfred Bion: gli assunti di base



Accoppiamento

Wilfred Bion: gli assunti di base

Attacco Fuga

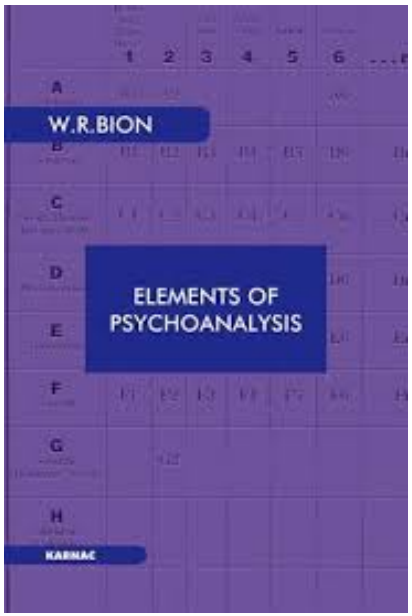
Wilfred Bion: gli assunti di base

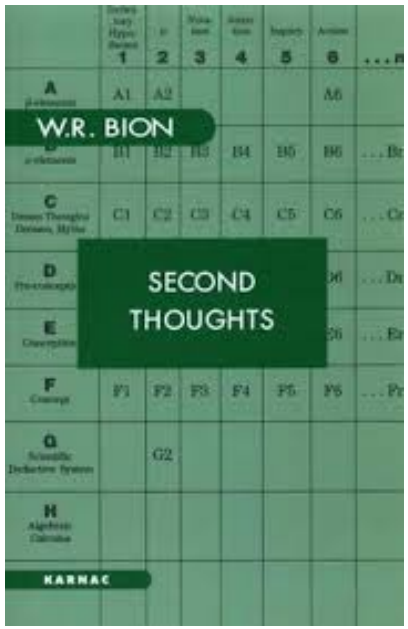
Dipendenza

Wilfred Bion: gli assunti di base

Accoppiamento

Wilfred Bion





Wilfred Bion: la griglia

	1 ipotesi definitoria	2 Ψ	3 notazione	4 attenzione	5 indagine	6 azione	. . .	*n*
A elementi β	A1	A2				A6	. . .	An
B elementi α	B1	B2	B3	B4	B5	B6	. . .	Bn
C mito, sogno pensiero onirico	C1	C2	C3	C4	C5	C6	. . .	Cn
D pre-concezione	D1	D2	D3	D4	D5	D6	. . .	Dn
E concezione	E1	E2	E3	E4	E5	E6	. . .	En
F concetto	F1	F2	F3	F4	F5	F6	. . .	Fn
G sistema deduttivo scientifico		G2						
H calcolo algebrico								

Ignacio Matte Blanco

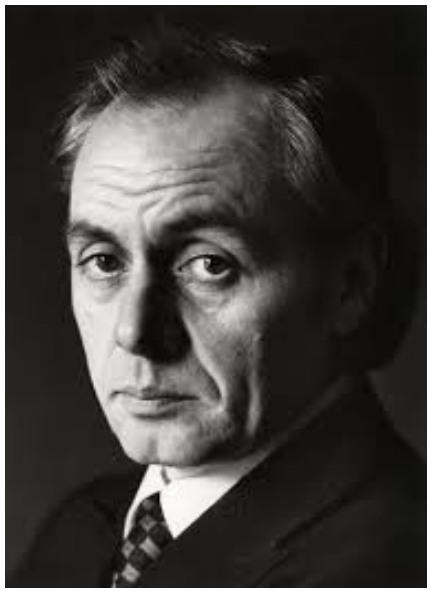
The unconscious as infinite sets. An essay in bi-logic:

- logica Aristotelica, asimmetrica tipica del pensiero cosciente
- logica simmetrica che caratterizza l'inconscio

"...la qualità di essere inconscio è una conseguenza necessaria, una proprietà costitutiva dell'essere simmetrico. Con le sole relazioni asimmetriche non vi può essere, difatti, coscienza negli esseri umani." (p. 107)

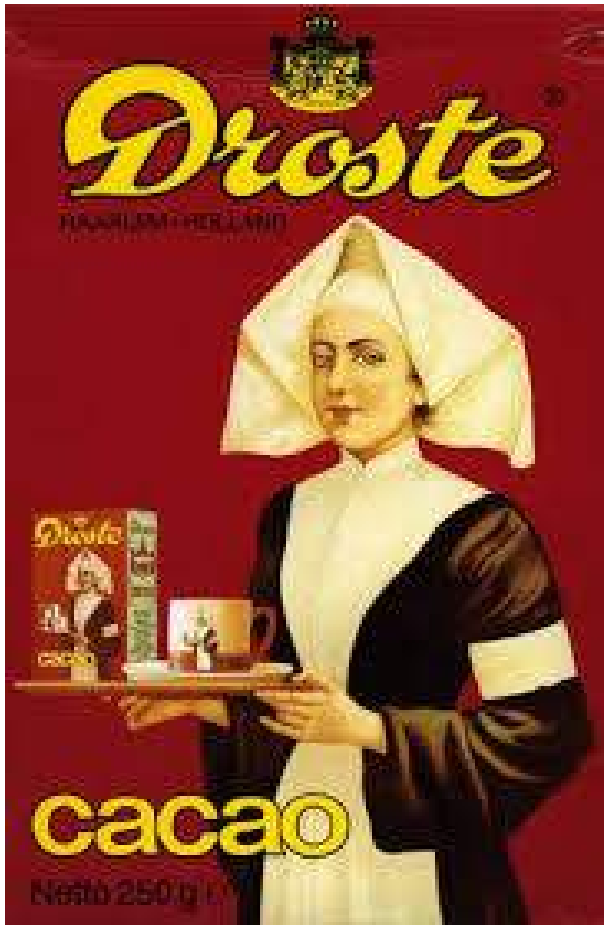
Robert David Laing: Nodi, paradigmi di rapporti intrapsichici e interpersonali, pag.17

ferisce Giovanni
pensare
che Maria pensi che lui la ferisca
col sentirsi (lui) ferito
a pensare
che lei pensi che lui la ferisca
facendola sentire colpevole
nel ferirlo
pensando (lei)
che lui la ferisca
con l'essere (lui) ferito
a pensare
che lei pensi che lui la ferisca
per il fatto che



da capo sine fine

L'effetto Droste



https://www.youtube.com/watch?v=9WHdyG9mJaI

Laing: Nodi, paradigmi di rapporti intrapsichici e interpersonali, pag.30

Sono felice che tu sia felice
sono infelice che tu sia infelice

Giovanni è infelice che Maria sia infelice
Maria è infelice che Giovanni sia infelice
che Maria sia infelice che Giovanni sia infelice
che Maria sia infelice

Maria è colpevole d'essere infelice
se Giovanni è infelice che Maria sia infelice. . .

Giovanni è colpevole che Maria sia infelice
perché sente che dovrebbe renderla felice

Maria si sente colpevole
che Giovanni si senta colpevole
che Maria si senta colpevole
che Giovanni si senta colpevole

Laing: Nodi, paradigmi di rapporti intrapsichici e interpersonali, pag.62

Giovanni riesce a vedere

1. che c'è qualcosa che Maria non riesce a vedere
2. e che lei riesce a vedere che c'è qualcosa che non riesce a vedere
3. ma che lei non riesce a vedere *che cos'è* che non riesce a vedere

per quanto

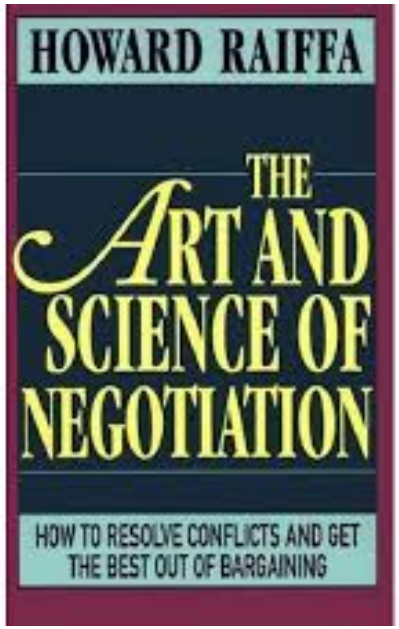
(Giovanni riesce a vedere come)

4. lei riesca a vedere che Giovanni riesce a vedere qualunque cosa sia

quel che lei riesce a vedere di non riuscire a vedere
ma non riesce a vedere che cos'è.

Teoria dei giochi e Psicologia: la Negoziazione

The Art and Science of Negotiation

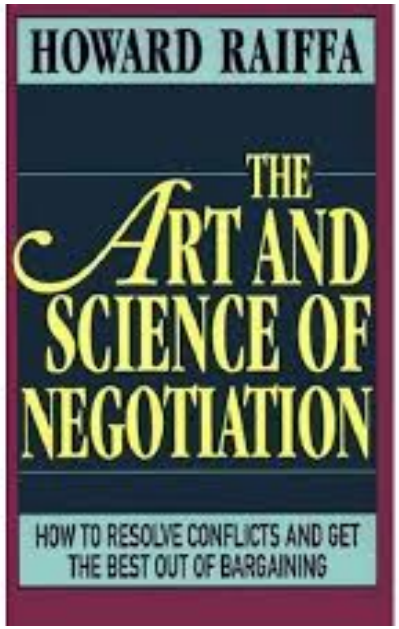


- Arte: Psicologia
- Scienza: Teoria dei giochi $\subset$ Matematica

Dove ritroviamo

1. framing (p.30-31)
2. la teoria dei due sistemi (p.36)
3. la persuasione (p.38)
4. il dilemma tra cooperare e competere (p.40-51)
5. l'attacco fuga (p.57)

The Art and Science of Negotiation



- Arte: Psicologia
- Scienza: Teoria dei giochi $\subset$ Matematica

Dove ritroviamo

1. framing (p.30-31)
2. la teoria dei due sistemi (p.36)
3. la persuasione (p.38)
4. il dilemma tra cooperare e competere (p.40-51)
5. l'attacco fuga (p.57)

Un problema per salutarci

Una piccola città, in qualche sperduto luogo della terra, è infestata dai lupi mannari, cioè ci sono alcune persone che durante le notti di luna piena si trasformano in lupi feroci.

Si può quindi ragionevolmente pensare che almeno uno degli abitanti di questo strano luogo sia un lupo mannaro.

Per fare fronte a questa situazione il sindaco della cittadina emette un'ordinanza, la quale prevede che ogni cittadino che sappia di essere un lupo mannaro, si debba uccidere appena lo scopre.

Dato che gli abitanti del luogo sono tutti dei cittadini rispettosi delle leggi, si può dare per certo che effettivamente ogni abitante che scopra di essere un lupo mannaro si uccida.

Un problema per salutarci

Una piccola città, in qualche sperduto luogo della terra, è infestata dai lupi mannari, cioè ci sono alcune persone che durante le notti di luna piena si trasformano in lupi feroci.
Si può quindi ragionevolmente pensare che almeno uno degli abitanti di questo strano luogo sia un lupo mannaro.
Per fare fronte a questa situazione il sindaco della cittadina emette un'ordinanza, la quale prevede che ogni cittadino che sappia di essere un lupo mannaro, si debba uccidere appena lo scopre.
Dato che gli abitanti del luogo sono tutti dei cittadini rispettosi delle leggi, si può dare per certo che effettivamente ogni abitante che scopra di essere un lupo mannaro si uccida.

Un problema per salutarci

Una piccola città, in qualche sperduto luogo della terra, è infestata dai lupi mannari, cioè ci sono alcune persone che durante le notti di luna piena si trasformano in lupi feroci.
Si può quindi ragionevolmente pensare che almeno uno degli abitanti di questo strano luogo sia un lupo mannaro.
Per fare fronte a questa situazione il sindaco della cittadina emette un'ordinanza, la quale prevede che ogni cittadino che sappia di essere un lupo mannaro, si debba uccidere appena lo scopre.
Dato che gli abitanti del luogo sono tutti dei cittadini rispettosi delle leggi, si può dare per certo che effettivamente ogni abitante che scopra di essere un lupo mannaro si uccida.

Un problema per salutarci

Una piccola città, in qualche sperduto luogo della terra, è infestata dai lupi mannari, cioè ci sono alcune persone che durante le notti di luna piena si trasformano in lupi feroci.
Si può quindi ragionevolmente pensare che almeno uno degli abitanti di questo strano luogo sia un lupo mannaro.
Per fare fronte a questa situazione il sindaco della cittadina emette un'ordinanza, la quale prevede che ogni cittadino che sappia di essere un lupo mannaro, si debba uccidere appena lo scopre.
Dato che gli abitanti del luogo sono tutti dei cittadini rispettosi delle leggi, si può dare per certo che effettivamente ogni abitante che scopra di essere un lupo mannaro si uccida.

Un problema per salutarci

Purtroppo però, un lupo mannaro non si accorge di esserlo e quindi lo può solo capire dall'osservazione di quello che gli sta intorno.
A questo punto occorre ricordare che tutte le notti, e quindi in particolare quelle di plenilunio, ogni cittadino incontra tutti gli altri, e pertanto è in grado di vedere i lupi mannari anche se non può comunicare con loro.
Dopo la terza notte di luna piena vengono ritrovati i cadaveri di alcuni lupi mannari.
Voi dovete scoprire quanti sono i lupi ritrovati e soprattutto perché sono stati ritrovati soltanto dopo la terza notte, mentre nelle due precedenti non si è avuto alcun ritrovamento.

Un problema per salutarci

Purtroppo però, un lupo mannaro non si accorge di esserlo e quindi lo può solo capire dall'osservazione di quello che gli sta intorno.
A questo punto occorre ricordare che tutte le notti, e quindi in particolare quelle di plenilunio, ogni cittadino incontra tutti gli altri, e pertanto è in grado di vedere i lupi mannari anche se non può comunicare con loro.
Dopo la terza notte di luna piena vengono ritrovati i cadaveri di alcuni lupi mannari.
Voi dovete scoprire quanti sono i lupi ritrovati e soprattutto perché sono stati ritrovati soltanto dopo la terza notte, mentre nelle due precedenti non si è avuto alcun ritrovamento.

Un problema per salutarci

Purtroppo però, un lupo mannaro non si accorge di esserlo e quindi lo può solo capire dall'osservazione di quello che gli sta intorno.
A questo punto occorre ricordare che tutte le notti, e quindi in particolare quelle di plenilunio, ogni cittadino incontra tutti gli altri, e pertanto è in grado di vedere i lupi mannari anche se non può comunicare con loro.
Dopo la terza notte di luna piena vengono ritrovati i cadaveri di alcuni lupi mannari.
Voi dovete scoprire quanti sono i lupi ritrovati e soprattutto perché sono stati ritrovati soltanto dopo la terza notte, mentre nelle due precedenti non si è avuto alcun ritrovamento.

Un problema per salutarci

Purtroppo però, un lupo mannaro non si accorge di esserlo e quindi lo può solo capire dall'osservazione di quello che gli sta intorno.
A questo punto occorre ricordare che tutte le notti, e quindi in particolare quelle di plenilunio, ogni cittadino incontra tutti gli altri, e pertanto è in grado di vedere i lupi mannari anche se non può comunicare con loro.
Dopo la terza notte di luna piena vengono ritrovati i cadaveri di alcuni lupi mannari.
Voi dovete scoprire quanti sono i lupi ritrovati e soprattutto perché sono stati ritrovati soltanto dopo la terza notte, mentre nelle due precedenti non si è avuto alcun ritrovamento.

Alcuni riferimenti I

Massimo Piattelli-Palmarini,
L'illusione di sapere
Mondadori, Milano 1993.

Daniel Kahneman,
Pensieri lenti e veloci
Mondadori, Milano 2012.

George Lakoff e Rafael E. Núñez,
Da dove viene la matematica. Come la mente embodied dà origine alla matematica
Bollati Boringhieri,Torino 2005.

Alcuni riferimenti II

Wilfred Bion, Francesca Bion
Addomesticare i pensieri selvatici. Tre inediti
Franco Angeli, Milano 2012.

Ignacio Matte Blanco,
L'inconscio come insiemi infiniti
Einaudi, Torino 2000.

Robert David Laing,
Nodi, paradigmi di rapporti intrapsichici e interpersonali
Einaudi, Torino 2004. .

Ugo Merlone,
Negoziare in modo efficace
il Mulino, Bologna 2015.