

# Penso dunque sono... razionale?

Tullio Tinti

Imperia, 17 aprile 2007

1

# I. Razionalità e irrazionalità

Una (breve) storia delle due  
“metà” della nostra mente

Tullio Tinti

2

## Il mito della biga



- Platone delinea la struttura della psiche che influenzerà tutto il pensiero occidentale nei secoli a venire

Tullio Tinti

3

## La struttura della psiche

- La psiche è costituita da tre parti:
  - Razionalità (cocchiere)
  - Due componenti non razionali:
    - Pulsioni irrazionali (cavallo nero)
    - Volontà di obbedire alla ragione (cavallo bianco)

Tullio Tinti

4

## La struttura della psiche



- La razionalità compie le scelte e cerca di guidare le componenti psichiche non razionali verso obiettivi razionali

Tullio Tinti

5

## La struttura della psiche



- L'irrazionalità comprende: emozioni, pulsioni, appetiti animali e bisogni del corpo

Tullio Tinti

6

## La struttura della psiche



- L'altra componente non razionale è un'ausiliaria della ragione e lotta contro l'irrazionalità

Tullio Tinti

7

## La struttura della psiche

- Platone è molto chiaro nel sostenere che l'irrazionalità «*in ciascun individuo costituisce la parte maggiore della psiche*» e che la razionalità è «*quella piccola parte*» che fornisce i precetti al sapiente [La Repubblica, IV, 442]

Tullio Tinti

8

## La struttura della psiche

- La struttura tripolare della psiche va di pari passo con il *dualismo* platonico: la mente è separata dal corpo
- Si delinea così un'immagine *tetra-dimensionale* dell'essere umano: corpo + razionalità + (due) componenti non razionali della psiche

Tullio Tinti

9



– PSICHE  
– CORPO

– Razionalità  
– Volontà  
– Irrazionalità

Tullio Tinti

10

## Ragione e razionalismo

- Nel pensiero occidentale, col passare dei secoli, l'importanza della razionalità cresce smisuratamente, fino ad "oscurare" le altre componenti dell'uomo tetra-dimensionale di Platone
- Questa tendenza caratterizza tutta l'età moderna (*razionalismo*)

Tullio Tinti

11

## Mente come ragione



- Cartesio, nel Seicento, arriva addirittura a far coincidere la "mente" con la sola componente razionale (*res cogitans*)

Tullio Tinti

12

## Economia razionale



- Adam Smith, nel 1776, fonda l'economia moderna: la "scienza" dei rapporti tra consumatori *razionali* e imprese *razionali*

Tullio Tinti

13

## Il "sogno di Boole"



- Boole, fondatore dell'algebra booleana, nel 1854 definisce "leggi del pensiero" le regole della *logica matematica*

Tullio Tinti

14

## Il posto della razionalità

- Il secolo dei lumi, la rivoluzione industriale, lo straordinario progresso scientifico e tecnologico: tutto sembra dimostrare la potenza della ragione e il suo ruolo centrale nella psiche umana, nella società, nella storia...

Tullio Tinti

15

## Tendenze del XX° secolo



- Nel Novecento, però, questa confortante visione razionalistica si complica...

Tullio Tinti

16

## I confini della razionalità

- *Da un lato*, l'indagine razionale si spinge così lontano da raggiungere i confini stessi della razionalità...
- In altre parole: la ragione umana, *attraverso i propri metodi*, scopre (o, meglio, *riscovere*) i propri limiti

Tullio Tinti

17

## Umano, troppo umano



- Già alla fine dell'Ottocento, Nietzsche aveva ribadito l'importanza del corpo e della (irrazionale) volontà di potenza

Tullio Tinti

18

## L'irrazionalità del profondo



- Freud sconvolge i benpensanti quando afferma che la sessualità è l'energia primaria della psiche (*pulsione di vita*)

Tullio Tinti

19

## L'irrazionalità del profondo



- Melanie Klein sottolinea l'importanza della (irrazionale) *pulsione di morte* già a partire dalla primissima infanzia

Tullio Tinti

20

## L'irrazionalità del profondo



- Wilfred Bion sostiene che nella psiche di ogni individuo, anche se "sano di mente", ci sono parti di follia (*nuclei psicotici*)

Tullio Tinti

21

## Computer e razionalismo

- Mentre filosofi e psicologi del profondo evidenziano l'*irrazionalità* della psiche,
- *D'altro lato*, con l'avvento del computer, il razionalismo raggiunge l'apoteosi: la mente sembra addirittura in grado di ricreare se stessa (*Intelligenza Artificiale classica*)

Tullio Tinti

22

## Il cognitivismo

- Per oltre vent'anni, infatti, i *cognitivist* (filosofi, psicologi e studiosi di Intelligenza Artificiale classica) celebrano le analogie tra la "mente artificiale" del computer e la mente umana (cartesianamente intesa come *ragione*)

Tullio Tinti

23

## La svolta del cognitivismo



- Poi, all'inizio degli anni '80, i cognitivist
- riconoscono l'abissale differenza tra mente umana e "mente" del computer...

Tullio Tinti

24

## Il risveglio dal sogno booleano

- Mentre la “mente” del computer è *puramente logica*, la mente umana lo è solo in piccolissima parte
- La rottura con i primi cognitivisti è radicale: **il “sogno booleano” è finito per sempre**

Tullio Tinti

25

## Ragione ed emozione



- Le neuroscienze giungono a un'altra conclusione sconvolgente: le emozioni interferiscono profondamente e sistematicamente con la razionalità

Tullio Tinti

26

## L'errore di Cartesio



- Secondo i neuroscienziati, l'autonomia della *res cogitans* dalla *res extensa* è dunque completamente fuorviante

Tullio Tinti

27

## I confini della razionalità

- Cosa si può concludere da quanto detto finora?
- **Pulsione di vita, pulsione di morte, nuclei psicotici, volontà di potenza, emozioni: tutto ciò influenza profondamente ogni nostra scelta, ogni nostra decisione**

Tullio Tinti

28

## I confini della razionalità

- Scienze umane e neuroscienze convergono tutte a un'unica conclusione: **gli esseri umani sono prevalentemente irrazionali**
- Fino agli anni Settanta rimaneva però un “baluardo” della razionalità: la teoria economica (neo)classica

Tullio Tinti

29

## Economia e razionalità



- Molti studiosi erano ancora convinti che *almeno quando devono decidere come usare il proprio denaro* gli individui prendessero decisioni razionali

Tullio Tinti

30

## Economia e razionalità

- Ma gli *economisti cognitivi* hanno dimostrato che *le cose non stanno proprio così...*

Tullio Tinti

31

## II. Razionalità limitata

Alcuni esempi dei limiti della capacità umana di ragionare logicamente

Tullio Tinti

32

## La teoria di Simon

- A partire dal 1947 Herbert Simon, economista, psicologo e informatico, premio Nobel nel 1978, sostenne con forza che la capacità umana di prendere decisioni razionali è afflitta da importanti limiti (*teoria della razionalità limitata*)

Tullio Tinti

33

## L'economia cognitiva

- Alla fine degli anni Settanta, Daniel Kahneman, Amos Tversky e altri economisti cognitivi hanno deciso di verificare empiricamente la teoria di Simon

Tullio Tinti

34

## L'economia cognitiva

- Per quasi trent'anni hanno sottoposto innumerevoli soggetti a esperimenti con lotterie, scommesse, questionari vari
- Ogni quesito proposto nascondeva un problema di probabilità o di logica e pertanto *esisteva sempre una risposta più "razionale" delle altre*

Tullio Tinti

35

## L'economia cognitiva

- Kahneman e gli altri ricercatori hanno scoperto che la maggior parte delle persone, istintivamente, *non fornisce la soluzione più razionale* ai quesiti che richiedono un ragionamento logico

Tullio Tinti

36

## L'economia cognitiva



- Per questa scoperta, Kahneman e Smith nel **2002** hanno ricevuto il **Premio Nobel**

Tullio Tinti

37

## E' una scelta razionale?



- I tassisti di New York lavorano di meno nei giorni in cui c'è tanto lavoro (si guadagnano la "giornata" in meno ore)

Tullio Tinti

38

## E' una scelta razionale?



- Il loro comportamento è irrazionale (guadagnerebbero maggiormente lavorando di più quando c'è più lavoro)

Tullio Tinti

39

## L'irrazionalità delle aste



- Nelle aste, l'offerta può superare il valore dell'oggetto (anche quando l'oggetto non ha alcun valore "simbolico")

Tullio Tinti

40

## L'irrazionalità delle aste



- Subentrano infatti molti meccanismi psicologici non razionali, come la volontà di vincere a tutti i costi

Tullio Tinti

41

## Il valore dei diritti



- Quanto vale il vostro diritto di voto? Quanti soldi vorreste per rinunciarvi? E quanto paghereste per acquistarlo?

Tullio Tinti

42

## Il valore dei diritti



- Razionalmente, dovremmo essere disposti a pagare per acquisire un diritto *tanto quanto* vorremmo per rinunciarvi

Tullio Tinti

43

## Chi è più felice?



- Alberto e Bruno controllano i propri conti: Alberto è passato da € 4.000 a € 3.000, Bruno da € 1.000 a € 1.100

Tullio Tinti

44

## Chi è più felice?



- Secondo logica, dovrebbe essere più felice Alberto: in banca al momento ha ancora € 3.000, Bruno ha solo € 1.100

Tullio Tinti

45

## Il giocatore d'azzardo



- Lanciate una moneta non truccata. Esce tre volte "testa". Al lancio successivo su cosa scommettereste?

Tullio Tinti

46

## Il giocatore d'azzardo



- Matematicamente la probabilità è 50 e 50, però la tentazione (irrazionale) di scommettere su "croce" è molto forte

Tullio Tinti

47

## Cosa fareste?



- State comprando un libro a € 25, quando un amico vi informa che lo vendono a € 15 in una libreria vicina. Ci andate, vero?

Tullio Tinti

48

## Cosa fareste?



- Ma se la scelta fosse tra un televisore da € 2.500 e uno da € 2.490... Cambiate negozio o vi sembra una fatica "inutile"?

Tullio Tinti

49

## Prezzo = qualità ?



- Quale scegliete tra un iPod economico da € 45, un iPod costoso da € 190 e un costosissimo iPod da € 540?

Tullio Tinti

50

## Prezzo = qualità ?



- La maggior parte delle persone sceglie (irrazionalmente) il bene di costo intermedio, ritenendolo la scelta migliore

Tullio Tinti

51

## L'Utilità Attesa

**Utilità Attesa** = (valore soggettivo dell'esito di una scelta) x (probabilità dell'esito stesso)

- Per esempio: se in seguito a una mia decisione avrò 1 probabilità su 2 ( $1/2 = 0,5$ ) di guadagnare 100, l'Utilità Attesa della mia decisione è di  $100 \times 0,5 = 50$

Tullio Tinti

52

## Razionalità e Utilità Attesa

- Nella teoria economica classica:  
**RAZIONALE** = qualsiasi comportamento finalizzato a *massimizzare* la propria Utilità Attesa  
*Decisione razionale* = scelta dell'opzione per cui è massima l'Utilità Attesa

Tullio Tinti

53

## L'effetto *framing*

- Gli economisti cognitivi hanno dimostrato che la formulazione della domanda influenza la risposta (anche quando l'Utilità Attesa delle varie possibilità è identica)
- Quindi le persone, per decidere, **non** si basano sull'Utilità Attesa!

Tullio Tinti

54

## Quale vaccino usereste?



- Quello che salva tante vite (con bassa probabilità) o quello con cui muoiono tante persone (con alta probabilità)?

Tullio Tinti

55

## Quale vaccino usereste?



- Quasi tutti userebbero quello che salva tante vite, anche se l'Utilità Attesa dei due vaccini è la stessa!

Tullio Tinti

56

## L'inutile Utilità Attesa



- Per moltissime persone le scelte sono condizionate dalla *paura di perdere* che è molto maggiore della *speranza di vincere*

Tullio Tinti

57

## Soluzioni razionali e logica

- Finora abbiamo visto esempi in cui la risposta più razionale non era l'unica risposta possibile
- Cosa cambia se la risposta più razionale è anche *l'unica soluzione corretta*? (E' la situazione tipica dei problemi logico-matematici)

Tullio Tinti

58

## Può esserci un Asso?



Ho delle carte coperte. Una sola frase è vera:

1. C'è un Fante o un Asso, o entrambi
2. C'è un Re o un Asso, o entrambi

Tullio Tinti

59

## Può esserci un Asso?



- Logicamente: *non* può esserci un Asso, perché se così fosse *entrambe* le affermazioni sarebbero vere

Tullio Tinti

60

## Va meglio con l'aritmetica?



1. Il gelato costa € 10 più della panna
2. Comprate gelato + panna per € 11 in tutto
3. Quanto costa la panna?

Tullio Tinti

61

## Eppure non è difficile...

Gelato = X; Panna = Y

$$X = 10 + Y$$

$$X + Y = 11$$

Tullio Tinti

62

## Eppure non è difficile...

Gelato = X; Panna = Y

$$X = 10 + Y$$

$$X + Y = 11$$

Risolvendo rispetto a Y:

$$10 + Y + Y = 11 \text{ da cui: } Y = 0,50$$

Tullio Tinti

63

## Bias cognitivi

- Kahneman e gli altri economisti cognitivi chiamano *bias cognitivi* i vari "errori" commessi dagli esseri umani nel tentativo di ragionare logicamente
- In un certo senso, i bias cognitivi sono *interferenze irrazionali* nei processi razionali del pensiero

Tullio Tinti

64

## Osservazioni

- In tutti gli esempi esaminati, la risposta più razionale è comunque accessibile... purché ci si metta a pensare in modo rigorosamente "logico" e "lineare" e purché non si dia la risposta più "istintiva" e "automatica"

Tullio Tinti

65

## Due modalità mentali

- La mente può dunque produrre risposte logiche, razionali
- Ma le scelte automatiche, istintive, non sono né logiche né razionali
- Entrambi questi "modi di decidere" sono possibili per gli esseri umani

Tullio Tinti

66

## Due menti in una

- Keith Stanovich e Richard West hanno chiamato “sistema 1” e “sistema 2” i due modi di funzionare della mente (in particolare quando si tratta di prendere decisioni)

<i>Sistema 1</i>	<i>Sistema 2</i>
Non razionale	Razionale
Analogico	Logico
Associativo	Basato su regole
Non lineare	Lineare
Implicito	Esplicito
Automatico	Faticoso

Tullio Tinti

67

Tullio Tinti

68

## I due sistemi mentali

- Quando la mente umana è alle prese con la ricerca di soluzioni, i due sistemi operano in modo opposto: il sistema 2 applica i cosiddetti **algoritmi**, mentre il sistema 1 applica le cosiddette **euristiche**

Tullio Tinti

69

## Riassumendo

- L'indagine razionale - attraverso la filosofia, la psicologia, le neuroscienze e l'economia cognitiva - ha dimostrato che *anche quando si sforzano di ragionare logicamente*, gli esseri umani compiono spesso **scelte irrazionali** (dovute all'influenza del sistema 1 sul sistema 2)

Tullio Tinti

70

## Eppure...

- Nonostante l'irrazionalità che sembra prevalere nella psiche, esiste (forse?) una *razionalità di livello più elevato* che “emerge” da tutta questa irrazionalità...

Tullio Tinti

71

## III. Razionalità e casualità

La comparsa del caso nei modelli scientifici della razionalità

Tullio Tinti

72

## Quali differenze?



- Torniamo ai sistemi 1 (quello irrazionale) e 2 (quello logico). Quali sono le differenze tra questi due sistemi?

Tullio Tinti

73

	<b>Sistema 1</b>	<b>Sistema 2</b>
<b>Flessibilità</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Resistenza</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Problemi</b>	<b>complessi</b>	<b>complicati</b>
<b>Soluzioni</b>	<b>sub-</b>	<b>ottimali</b>
<b>Risposta</b>	<b>veloce</b>	<b>lenta</b>
<b>Costi</b>	<b>bassi</b>	<b>elevati</b>

Tullio Tinti

74

## Pro e contro

- Il sistema 1 trova soluzioni “ragionevoli” (buone, non ottime) a problemi complessi ed è anche veloce ed economico
- Il sistema 2 trova la “migliore soluzione esistente” ma non è efficiente; inoltre se la cava male, anzi malissimo, con i problemi complessi del mondo reale

Tullio Tinti

75

## Meravigliosa-mente

- La mente è un dispositivo meraviglioso: normalmente funziona nel sistema 1 (più adatto per i *problemi complessi* di cui il mondo reale è farcito), ma può essere allenata a passare al sistema 2 (per risolvere *problemi complicati*, ad esempio quelli logico-matematici)

Tullio Tinti

76

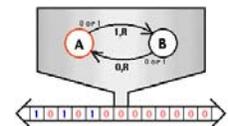
## Modelli scientifici

- La Scienza contemporanea procede costruendo modelli formalizzati dei sistemi reali indagati
- Per quanto riguarda la psiche, gli scienziati hanno prodotto modelli formali sia del sistema 1, sia del sistema 2

Tullio Tinti

77

## Macchina di Turing

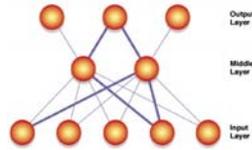


- La *macchina di Turing*, su cui si basano i computer, può essere considerata un modello formale del sistema 2

Tullio Tinti

78

## Reti neurali

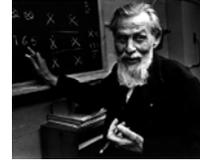


- Il primo modello formale del sistema 1 sono state le *reti neurali* ideate da Warren McCulloch e Walter Pitts

Tullio Tinti

79

## Tesi di McCulloch-Pitts



- Secondo McCulloch e Pitts, le reti neurali possono funzionare *anche* come una macchina di Turing

Tullio Tinti

80

## Sistema 1 e sistema 2

- Generalizzando la tesi di McCulloch-Pitts ai sistemi 1 e 2 della mente, possiamo dire che il sistema 2 in un certo senso è “virtualmente incluso” nel sistema 1
- In termini più tecnici: le caratteristiche del sistema 2 sono *distribuite* tra le componenti del sistema 1

Tullio Tinti

81

## Razionalità distribuita

- Secondo questa tesi, la razionalità (sistema 2) è “distribuita” tra le componenti sub-razionali (sistema 1) della mente
- Ovvero: la razionalità *emerge* dalla non razionalità

Tullio Tinti

82

## Razionalità distribuita

- Per mettere alla prova la tesi della razionalità distribuita, le prime reti neurali non erano sufficienti
- I ricercatori avevano bisogno di modelli nei quali, in qualche modo, la razionalità *emergesse* dalla non razionalità

Tullio Tinti

83

## Modelli stocastici



- Una classe di modelli che sembra avere le caratteristiche giuste è quella dei *modelli stocastici* o *sistemi multi-agenti*

Tullio Tinti

84

## Perché i modelli stocastici?

- I sistemi multi-agenti cercano di emulare gli *insetti sociali*: i singoli insetti sono piuttosto stupidi, ma la colonia nel suo insieme è estremamente intelligente
- Le proprietà del sistema *emergono* da sole, basta che molti agenti - privi di tali proprietà - interagiscano tra loro

Tullio Tinti

85

## Teoria dei Giochi



- I sistemi multi-agenti vengono studiati utilizzando (in parte) l'apparato matematico della *Teoria dei Giochi*

Tullio Tinti

86

## Struttura del modello

- I sistemi multi-agenti sono costituiti da:
  - un certo numero di componenti (*agenti*);
  - un repertorio fisso di azioni possibili per ogni agente (*strategie pure*);
  - una determinata probabilità associata a ciascuna strategia pura;
  - un generatore di casualità.

Tullio Tinti

87

## Strategie pure e miste

- La strategia di un agente che consiste nel “mettere in atto ciascuna strategia pura con la probabilità ad essa assegnata” viene chiamata *strategia mista* di quell'agente

Tullio Tinti

88

## Strategie pure e miste

- Una volta assegnate le probabilità alle strategie pure, *il sistema è abbandonato a se stesso*: l'unica certezza è che ogni strategia pura si manifesterà con una certa probabilità
- Il comportamento di ogni agente non è dunque predeterminato ma *probabilistico*

Tullio Tinti

89

## Natura del modello

- Gli agenti di solito sono *virtuali* (“*software objects*”), immersi in un ambiente *virtuale*
  - La disciplina che studia i sistemi di agenti *virtuali* è chiamata *Vita Artificiale* o *Intelligenza Artificiale distribuita*
  - Gli agenti però possono anche essere *fisici* (studiati dalla cosiddetta *Swarm Robotics*)

Tullio Tinti

90

## Nei panni di un agente

- Consideriamo l'agente  $n$ -imo del sistema. La sua strategia mista sia:
  - strategia pura  $n-1$  con probabilità 30%;
  - strategia pura  $n-2$  con probabilità 10%;
  - strategia pura  $n-3$  con probabilità 50%;
  - strategia pura  $n-4$  con probabilità 10%.

Tullio Tinti

91

## Nei panni di un agente

- Il generatore di casualità (ad esempio un dado con 10 facce) produce un numero a caso, supponiamo 7
- Allora l'agente  $n$ -imo, *evitando di fare qualsiasi considerazione che potrebbe influenzarlo*, mette in atto la strategia pura  $n-3$

Tullio Tinti

92

## Il ruolo del caso

- NB: in questi modelli la strategia mista **deve** essere applicata rigidamente e “stupidamente”, *senza ragionare*
  - Per esempio: se il generatore di numeri casuali continuasse a produrre 7, l'agente  $n$ -imo **dovrebbe** continuare a mettere in atto la strategia pura  $n-3$

Tullio Tinti

93

## Potenza dei modelli stocastici

- Nonostante la “stupidità” e la “rigidità” dei singoli agenti, i sistemi multi-agenti sono assai potenti e capaci di adattamento
- Talvolta, sono in grado di risolvere problemi manifestando un comportamento “intelligente”

Tullio Tinti

94

## Risonanza stocastica

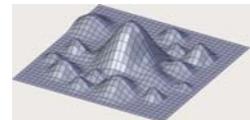


- Ciò che rende così potenti i sistemi multi-agenti è proprio la loro componente casuale (*risonanza stocastica*)

Tullio Tinti

95

## Risonanza stocastica



- La casualità, infatti, è come un “rumore di fondo” che rende il sistema più dinamico, più flessibile e anche più... “razionale”

Tullio Tinti

96

## Risultati delle ricerche

- Venticinque anni di ricerche sui sistemi multi-agenti sembrano confermare la tesi della razionalità distribuita: in certi sistemi, la razionalità può in effetti emergere dalla non razionalità
- Matematicamente, questo è possibile *aggiungendo casualità al modello*

Tullio Tinti

97

## Rumore nella psiche

- Nel caso della psiche, però, non esiste alcun generatore di numeri casuali...
- Sono le associazioni mentali *irrazionali* a creare quel “rumore di fondo” necessario per produrre i pensieri *razionali*

Tullio Tinti

98



Tullio Tinti

99

Psiche	Modello formale
<p><i>Razionalità</i></p> <p>↑</p> <p>Pulsione di vita Pulsione di morte Nuclei psicotici Volontà di potenza Emozioni Bias cognitivi</p>	<p><i>Razionalità</i></p> <p>↑</p> <p>Casualità</p>

Tullio Tinti

100

## Il problema dell'adattamento

- La mente, come si è detto, funziona normalmente nel sistema 1 (che “se la cava bene” con la complessità) e occasionalmente nel sistema 2 (che risolve i problemi logico-matematici)
- E' questo un adattamento *perfettamente riuscito* all'ambiente

Tullio Tinti

101

## Il problema dell'adattamento

- In un certo senso, la struttura della psiche sembra aver risolto in modo “razionale” il seguente meta-problema:
  - Funzionare in modo tale da poter affrontare nel modo migliore i problemi presenti nell'ambiente (quasi tutti complessi, ma alcuni complicati)

Tullio Tinti

102

## Il problema dell'adattamento

- Se la teoria è corretta, affinché la mente funzioni in questo modo altamente adattivo, *le componenti non razionali sono indispensabili* (così come il caso nei modelli formali)

Tullio Tinti

103

## Il problema dell'adattamento

- Da quanto detto, segue che potremmo correttamente parlare di una “razionalità” della mente che in qualche modo si pone in un ordine superiore a quello della “razionalità” in senso stretto

Tullio Tinti

104

## Razionalità ecologica



- Vernon Smith, vincitore del **Nobel 2002** insieme a Kahneman, chiama *ecologica* questa “razionalità di ordine superiore”

Tullio Tinti

105

<b>Meta-problema</b> :	<b>Affrontare nel modo migliore i vari problemi presenti nell'ambiente</b>		
<b>Meta-soluzione</b> :	<b>Razionalità ecologica</b>	<b>Sistema 2 (razionalità in senso stretto)</b>	<b>Risolve problemi complicati</b>
		<b>Sistema 1 (irrazionalità)</b>	<b>Risolve problemi complessi</b>

Tullio Tinti

106

## Prospettive

- E se l'umanità, nel suo insieme, funzionasse come la mente? Se l'incredibile varietà dei comportamenti umani fosse una *strategia mista ottimale* che l'evoluzione ha trovato affinché la nostra specie sopravvivesse?

Tullio Tinti

107

## Prospettive

- *Forse*, così come l'irrazionalità della mente è necessaria affinché possa emergere la razionalità del singolo individuo, anche *l'irrazionalità dell'umanità è indispensabile affinché possa emergere una razionalità ecologica di ordine superiore...*

Tullio Tinti

108

**...Forse...**

Grazie per l'attenzione

tullio.tinti@fastwebnet.it