

TEORIA DEI MODELLI MENTALI (Johnson-Laird, 1981)



Parte dall'evidenza empirica che testimonia che le persone quando ragionano sono sensibili al contenuto di premesse e conclusioni



il ragionamento è un processo essenzialmente semantico, cioè basato sulla comprensione del significato delle premesse

1

Il ragionamento consiste di quattro operazioni:

- **Comprendere il significato delle premesse** (Stadio della comprensione)
- **Integrare i significati delle premesse**
- **Generare una conclusione** (Stadio della descrizione economica)
- **Controllare la validità della conclusione** (Stadio della valutazione)

2

1) Comprendere il significato delle premesse

Usando le conoscenze linguistiche ed extra-linguistiche le persone si costruiscono uno o più **modelli mentali** che rappresentano in modo sintetico il contenuto semantico delle premesse

→ date le risorse cognitive limitate si costruisce un numero limitato di modelli (modelli espliciti), riservandosi la possibilità di aggiungerne altri qualora sia necessario → **Principio di economicità** (o “dei modelli impliciti”)

3

1) Comprendere il significato delle premesse

“Ogni modello rappresenta una possibilità; la sua struttura e il suo contenuto catturano ciò che hanno in comune i diversi modi in cui quella possibilità può concretamente realizzarsi” (Johnson-Laird, 1999)

4

1) Comprendere il significato delle premesse

- il modello rappresenta le entità e le loro relazioni
- un modello rappresenta la struttura della situazione e non la struttura sintattica delle premesse
- può essere un'immagine, ma non lo è necessariamente: esso può contenere elementi astratti, come la negazione, che non possono essere visualizzati
- il modello può contenere anche informazioni che non sono state esplicitate nelle premesse
 - Es.: "La penna ha macchiato la borsa"
→ penna borsa inchiostro

5

Nella costruzione di un modello si segue il *principio di verità*:

Le persone per minimizzare il carico della memoria di lavoro tendono a costruire dei modelli mentali che rappresentano esplicitamente solo ciò che vero e non ciò che è falso.

- ogni modello rappresenta una possibilità in cui la premessa è vera
- nel modello si rappresentano solo gli elementi che sono veri

6

C' è un cerchio o c' è un triangolo, o entrambi

O ▲
O ▲

Modello completo dell'inclusione:

O ¬ ▲
¬ O ▲
O ▲
~~¬ O ¬ ▲~~

7

Modello mentale del condizionale (Johnson-Laird, 1981)

Se x è un triangolo allora x è rosso

XΔ XR

...

"..." → le persone realizzano che ci sono delle possibilità in cui l' antecedente è falso, ma non le esplicitano

Modello completo del condizionale

XΔ XR ~~XΔ~~ ~~XR~~
¬ XΔ XR
¬ XΔ ¬ XR

8

L'ambiguità del **condizionale** nel linguaggio naturale si mantiene nel modello mentale iniziale

→ il modello iniziale è compatibile con le diverse interpretazioni (semplice, bicondizionale)

Se x è un triangolo allora x non è rosso

$X\Delta \quad \neg XR$

...

9

In sintesi

- il modello mentale rappresenta una possibilità compatibile con quanto affermato nelle premesse
- nella comprensione delle premesse vengono estratti solo alcuni significati (numero limitato di modelli)
- il modello tende a rappresentare ciò che è vero e ciò che è esplicito nelle premesse

Esperienza, conoscenze, pragmatica, motivazione influenzano la complessità della rappresentazione

10

2) Integrazione dei significati delle premesse

viene costruito un unico modello che rappresenta il significato delle premesse

L'integrazione dei modelli delle premesse avviene attraverso l'individuazione di elementi in comune

Se non vengono individuati elementi in comune nei modelli delle premesse:

- si esplicitano i modelli impliciti (si ritorna alla fase 1)
- si passa alla fase 3 e si genera la conclusione "nulla segue"

11

3) Generare una conclusione

Il compito principale del ragionatore consiste nel trarre una conclusione che è la descrizione parsimoniosa del modello che sintetizza il modello integrato delle premesse

- 1) *Principio euristico*: non si producono conclusioni che "gettano via" informazione semantica
- 2) *Principio di novità*: si mettono in rilievo informazioni nuove rispetto a quelle presenti in modo esplicito nelle premesse

12

4) Controllare la validità della conclusione

Verificare la validità della conclusione a cui si è giunti attraverso le fasi precedenti. L'obiettivo è stabilire se esistano modelli alternativi delle premesse in cui la conclusione sia falsa.

La ricerca di modelli alternativi (esplicitazione dei modelli impliciti) richiede di ritornare alla fase 1

13

Modus Ponens

Se x è un triangolo allora x è rosso
 $X\Delta \quad XR$

...

x è un triangolo
 $X\Delta$

Modello integrato
 $X\Delta \quad XR$

$\therefore XR$

14

Modus Tollens

Se x è un triangolo allora x è rosso
 $X\Delta \quad XR$

...

x non è rosso
 $X \neg R$

Per fare l'inferenza MT è necessario esplicitare i modelli impliciti

Rappresentazione completa dei possibili significati del condizionale

$X\Delta$	XR	$\underline{X\Delta} \rightarrow XR$
$X \neg \Delta$	XR	
$X \neg \Delta$	$X \neg R$	

15

Secondo la Teoria dei modelli mentali gli errori che le persone commettono quando ragionano deduttivamente dipendono da:

- numero di modelli mentali che è necessario esplicitare per giungere alla conclusione corretta;
- tendenza a rappresentarsi esplicitamente solo le contingenze vere;
- tendenza ad accettare conclusioni che valgono solo in alcuni modelli delle premesse.

16

(Oakhill, Johnson-Laird e Garnham, 1989)

Tutti i francesi sono amanti del vino
Alcuni amanti del vino sono buongustai
 \therefore

17

Tutti i francesi sono amanti del vino

f v
f v
f v

Alcuni amanti del vino sono buongustai

v b
v b
v

Integrazione dei modelli delle premesse

f v b
f v b
f v

\therefore *Alcuni Francesi sono buongustai*

18

Tutti i francesi sono amanti del vino

f v f v
f v f v
f v v

Alcuni amanti del vino sono buongustai

v b v b
v b v b
v b

\therefore *Non si può concludere nulla*

19

Tutti i francesi sono amanti del vino

f v o f v
f v f v
f v \neg f v

Alcuni amanti del vino sono buongustai

v b o v b
v b v b
v \neg b v b

\therefore *Non si può concludere nulla*

20

(Oakhill, Johnson-Laird e Garnham, 1989)

Tutti i francesi sono amanti del vino
Alcuni amanti del vino sono buongustai

il 72% dei partecipanti conclude:
∴ *“Alcuni francesi sono buongustai”*

Tutti i francesi sono amanti del vino
Alcuni amanti del vino sono italiani

l'8% dei partecipanti conclude:
∴ *“Alcuni francesi sono italiani”*

21

(Oakhill, Johnson-Laird e Garnham, 1989)

E' più facile che

le persone accettino una conclusione che è in
accordo con le loro conoscenze sul mondo

piuttosto

che accettare una conclusione che è in
disaccordo con le loro conoscenze sul mondo

22

Il comportamento deduttivo delle persone è
“**soddisfatto**”: se si imbattono in una
conclusione che si accorda con le credenze
possedute, tenderanno a non cercarne altre.

23

Quinn e Markovits (1999)

Se un cane ha le pulci, si gratta in
continuazione,
Questo cane si gratta continuamente

∴

Se un cane ha una malattia della pelle,
si gratta in continuazione,
Questo cane si gratta continuamente

∴

24

Quinn e Markovits (1999)

Se un cane ha le pulci, si gratta in continuazione

Pulci Gratta

...

La conclusione "*questo cane ha le pulci*" è basata sui modelli espliciti e fa riferimento a una causa fortemente associata all'effetto

→ la conclusione viene accettata

25

Quinn e Markovits (1999)

Se un cane ha una malattia della pelle, si gratta in continuazione

l'effetto descritto è debolmente associato con la causa esplicita, ma fortemente associato a una causa non esplicita (pulci) ⇒ costruzione di un secondo modello mentale

Malattia Gratta
Pulci Gratta

...

26

Gli effetti del contenuto secondo la teoria dei modelli mentali:

- le conoscenze possono facilitare la produzione di soluzioni corrette
 - facendoci esplicitare fin dall'inizio i modelli critici per la soluzione;
 - spingendoci a cercare modelli alternativi delle premesse per validare la conclusione;
- le conoscenze possono ostacolare la produzione di soluzioni corrette
 - facendoci ritenere valide conclusioni solo possibili o probabili

27

Confronto tra la teoria dei modelli mentali e la teoria della logica mentale

TMM Ragionamento ⇒ processo semantico

TLM Ragionamento ⇒ processo sintattico

- per la TMM le conoscenze sul mondo e sulle regole di conversazione agiscono all'interno del processo di ragionamento
- per la TLM le conoscenze sul mondo e sulle regole di conversazione determinano il materiale su cui verrà effettuato il ragionamento

28

Previsioni basate sulla teoria dei modelli mentali (1)

La maggior o minor correttezza di una conclusione dipende dal maggior o minor grado di complessità della rappresentazione necessaria per poterla ricavare

Previsione:

Le inferenze erranee si riducono se le persone sono spinte a costruirsi una rappresentazione più completa delle premesse.

29

Condizionale controfattuale

Se Paolo fosse andato a Milano, Maria sarebbe andata a Padova

Fillembaum, 1974

“Paolo avrebbe potuto andare a Milano, ma in realtà non ci è andato, e Maria avrebbe potuto andare a Padova, ma in realtà non ci è andata”

Johnson-Laird e Byrne (1991)

Se Paolo fosse andato a Milano, Maria sarebbe andata a Padova

reale	non-Paolo	non-Maria
controfattuale	Paolo	Maria
	...	

30

Byrne e Tasso (1999)

Ipotesi: Se la difficoltà a trarre una conclusione valida da un problema *modus tollens* dipende dalla mancata rappresentazione delle contingenze false

⇒ che un problema *modus tollens* sia più facile quando la premessa condizionale è un controfattuale

31

Byrne e Tasso (1999)

Se Paolo fosse andato a Milano, Maria sarebbe andata a Padova

Maria non è andata a Padova

Se Paolo va a Milano, Maria va a Padova

Maria non è andata a Padova.

66% di risposte corrette nel primo caso
42% nel secondo

32

Previsioni basate sulla teoria dei modelli mentali (2)

Nella costruzione dei modelli mentali vale il principio di verità: si tendono a esplicitare solo i modelli di ciò che è vero e non di ciò che è falso

Previsione:

Un ragionamento che richiede la rappresentazione di una regola disgiuntiva risulterà particolarmente difficile

33

INFERENZE ILLUSORIE

Una sola delle seguenti asserzioni, relative a una mano di carte, è vera:

Se nella mano c' è un Asso, allora c' è un 2.
Se nella mano c' è un Re, allora c' è un 2.

Cosa ne segue?

34

Secondo la TMM:

- Due affermazioni a e b , di cui una sola è vera

- a) Se nella mano c' è un Asso, allora c' è un 2
Asso 2
...

- b) Se nella mano c' è un Re, allora c' è un 2
Re 2
...

⇒ ∴ "2"

35

La teoria dei modelli mentali usando il principio di verità della rappresentazione può spiegare le inferenze illusorie senza assumere l'esistenza di regole di inferenza invalide

36

Le inferenze illusorie sono tipiche dei problemi che richiedono un ragionamento su due modelli *disgiuntivi* (“è vero o l’uno o l’altro”)



incertezza

Effetto disgiunzione: comportamenti non consequenziali in contesti disgiuntivi

37

Wason (1978)

Di fronte a te ci sono quattro disegni: un rombo nero, un rombo bianco, un cerchio nero e un cerchio bianco.



Tu sai che io ho scritto su un foglio uno dei due colori (nero o bianco) e una delle due forme (rombo o cerchio). Adesso leggi la seguente regola con attenzione: *Se, e solo se, una figura include o il colore che ho scritto, o la forma che ho scritto, ma non entrambi, si chiama THOG.*

Posso dirti che il rombo nero è un THOG. Classifica ora ognuno dei disegni in una delle seguenti categorie:

- A) Sicuramente è un THOG;
- B) Le informazioni sono insufficienti per decidere;
- C) Sicuramente non è un THOG.

THOG (Wason, 1978)

Risposta corretta:

Il cerchio bianco è un THOG, il rombo bianco e il cerchio nero non sono THOG.

30% di risposte corrette

Per risolvere il problema è necessario:

1. Rappresentare, sulla base della regola disgiuntiva, le due possibili coppie di caratteristiche scelte dallo sperimentatore
2. Applicare la regola disgiuntiva a ogni coppia di caratteristiche ipotetiche
3. Trarre le conseguenze attraverso un'analisi combinatoriale

Il pattern di errori è relativamente costante

sono stati identificati due tipi di risposta:

1. “Cerchio Bianco” non è THOG
“Cerchio Nero” e “Rombo Bianco” sono THOG
2. “Cerchio Bianco” non è THOG
“Cerchio Nero” e “Rombo Bianco” sono indeterminati

Gli errori dipendono:

dalla necessità di adottare una strategia di meta-ragionamento che utilizzi e coordini i singoli processi cognitivi [identificazione delle ipotesi, applicazione della regola disgiuntiva, analisi combinatoriale].

Confronto tra la teoria dei modelli mentali e la teoria della logica mentale

Byrne e Johnson-Laird (1989)

descrivono un esperimento in cui vengono messe a confronto le previsioni della TMM e della TLM sulle prestazioni in un compito di ragionamento spaziale

[il ragionamento spaziale è un esempio di ragionamento relazionale. Nel ragionamento relazionale → vengono richieste inferenze basate sulle relazioni tra gli elementi descritti nelle premesse]

42

Byrne e Johnson-Laird (1989)

1) A è alla destra di B
B è alla destra di C
D è di fronte a C
E è di fronte a A
Qual è la relazione tra D ed E?

2) A è alla destra di B
C è alla sinistra di A
D è di fronte a C
E è di fronte a A
Qual è la relazione tra D ed E?

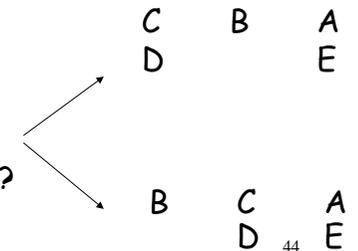
43

Byrne e Johnson-Laird (1989)

1) A è alla destra di B
B è alla destra di C
D è di fronte a C
E è di fronte a A
Qual è la relazione tra D ed E?



2) A è alla destra di B
C è alla sinistra di A
D è di fronte a C
E è di fronte a A
Qual è la relazione tra D ed E?



44

Due previsioni contrapposte

Secondo la TMM il problema "1" richiedendo la costruzione di un solo modello mentale, dovrebbe essere risolto con maggiore facilità

Secondo la TLM il problema "2", richiedendo un passaggio inferenziale in meno, dovrebbe essere risolto con maggiore facilità

45

Risultati

Risposta corretta:
"D è alla sinistra di E".

70% delle persone risolve correttamente il primo problema

46% delle persone risolve correttamente il secondo problema

46

TEORIA DEI MODELLI MENTALI

Le persone quando ragionano seguono un principio semantico di validità: un'inferenza è valida se dalla verità delle premesse deriva la verità della conclusione

→ gli esseri umani sono di principio razionali, ma sbagliano nella pratica.

47