

**Come influiscono gli esempi
sul modo di categorizzare?**

Confronto empirico fra modelli
della categorizzazione

Alberto Greco



Università degli Studi di Genova
Dipartimento di Scienze
Antropologiche e Psicologiche
Sezione e Laboratorio di Psicologia

Tutti i diritti sono riservati
All rights reserved

©1997
Pubblicazione del
Dipartimento di Scienze Antropologiche e Psicologiche (DISAP)
Università di Genova
V. Balbi, 4 - 16126 Genova

DISAP - University of Genoa, Italy

Come influiscono gli esempi sul modo di categorizzare?

Confronto empirico fra modelli della categorizzazione

Alberto Greco*

Abstract

È stato compiuto un esperimento per testare l'ipotesi secondo cui l'applicabilità di uno dei tre modelli classici della categorizzazione (per caratteristiche, per somiglianza con esemplari e per prototipi) possa essere in relazione con il tipo di esempi disponibili in uno specifico contesto.

I Ss., sulla base di figure, che erano esempi positivi e negativi di una categoria, dovevano valutare l'appartenenza alla categoria di altre figure. L'esperimento si svolgeva in tre fasi, in cui le caratteristiche condivise dagli esempi positivi, ma non da quelli negativi, venivano manipolate in modo tale che i nuovi casi fossero valutati, secondo quanto previsto da ciascuna delle tre teorie, (1) per somiglianza con gli esempi conosciuti, (2) per condivisione di proprietà binarie (in modo tutto-o-nulla), (3) per condivisione di proprietà graduate.

I risultati non hanno confermato queste attese, in quanto i Ss. hanno mostrato incoerenze logiche nel valutare i casi sulla base dell'evidenza disponibile. Questo esito viene discusso e sono esaminati i problemi dell'impianto sperimentale proposto per il test dell'ipotesi.

Introduzione

Le teorie sulle categorie, secondo la più nota classificazione (Smith e Medin, 1981), vengono divise in tre approcci fondamentali. Secondo il primo approccio, quello cosiddetto "classico", le categorie vengono costruite per astrazione di caratteristiche definienti; per il secondo approccio, che risale a Brooks (1978), ciascun nuovo esempio viene confrontato con esempi concreti di cui si è già avuta esperienza; secondo il terzo approccio, che è entrato in auge dopo le ricerche della Rosch (1975), il confronto avviene con esempi particolarmente rappresentativi della categoria, i cosiddetti "prototipi". Dal momento che un prototipo non corrisponde mai ad uno specifico esempio ma è per sua stessa natura un'astrazione, le strategie fondamentali alla base del processo di categorizzazione, in maniera ancora più schematica, sono state in letteratura spesso ridotte a due: l'astrazione di caratteristiche e il confronto con esempi.

Queste diverse teorie non sono necessariamente in contraddizione fra loro, ma possono essere espressione di diversi aspetti del processo di categorizzazione. Ci si rende sempre più conto, in effetti, che non si tratta di scegliere quale teoria sia

* Ringrazio Pei Wang per il contributo alla progettazione e discussione dell'esperimento e L.Pavia per la collaborazione alla sua realizzazione.

quella corretta, ma di vedere in quali condizioni ciascuna di queste spiegazioni alternative funziona meglio o è più adatta. Ad esempio, si può ipotizzare che in certi casi sia favorita una categorizzazione per somiglianza con esemplari o prototipi, in altri casi per astrazione di attributi.

Sembra ragionevole ipotizzare, seguendo una classica distinzione di Frege (1952), che i due approcci in questione rendano conto di due diversi modi di mettere in relazione ogni concetto con gli altri concetti di un sistema cognitivo: (a) estensionale (per confronto di esempi); (b) intensionale (per confronto di proprietà).

Secondo Wang (1993), nel corso della sua esperienza un sistema cognitivo può usare entrambi questi tipi di relazione e preferire l'uno o l'altro a seconda del successo adattivo conseguito in ciascuno specifico caso. Quando il sistema ha fatto sufficiente esperienza con un dato concetto, tende ad usare preferibilmente certi tipi di relazione per collegarlo agli altri concetti. Se si tratta di relazioni estensionali, che forniscono esempi del concetto, l'appartenenza di nuovi esempi sarà determinata sulla base della somiglianza con gli esempi precedenti. Se, d'altra parte, si tratta di relazioni intensionali, il confronto avverrà sulla base di proprietà che il nuovo esempio deve avere per essere membro della categoria. In particolare, se la presenza delle proprietà è "tutto o nulla" (o binaria), il caso rientra nell'ambito della teoria classica; se invece sono ammesse gradazioni, allora rientra nell'ambito della teoria dei prototipi. Per determinare il modo in cui si decide l'appartenenza di un nuovo esempio ad una categoria occorre dunque tenere conto sia di aspetti estensionali che intensionali e, nel secondo caso, se si tratti di relazioni binarie o che ammettono gradazioni. Wang ha ipotizzato che le tre teorie della categorizzazione descrivano correttamente dei casi particolari; non si potrebbe tuttavia dire quale modalità venga usata in ciascun caso, in quanto il sistema userebbe l'una o l'altra a seconda dell'esperienza precedente.

Sulla base di questi presupposti, Wang ha anche proposto un esperimento allo scopo di confrontare le tre diverse teorie sulla struttura interna delle categorie, mostrando che possono essere favorite modalità di categorizzazione diverse (per somiglianza, per attributi e per prototipi) attraverso l'opportuna manipolazione degli stimoli da categorizzare. Dal momento che i soggetti determinano l'appartenenza degli esempi ad una categoria sulla base dell'evidenza disponibile, infatti, il punto critico è come gli esempi presentati vengono costruiti e in che modo sono diversi fra loro. D'altra parte, distinguere empiricamente fra una strategia di categorizzazione basata sull'astrazione da una basata su esempi non è sempre facile (cfr. Malt, 1989; Lamberts, 1994). Modificare la situazione empirica in modo tale che i dati siano spiegati meglio dall'una o dall'altra ipotesi può essere anche un modo per compiere un'analisi di questo genere.

Nel seguito di questo lavoro viene descritta la realizzazione di questo esperimento, ne sono presentati i risultati, che come vedremo non hanno confermato le attese, e viene discussa la validità dell'impianto sperimentale.

Esperimento I

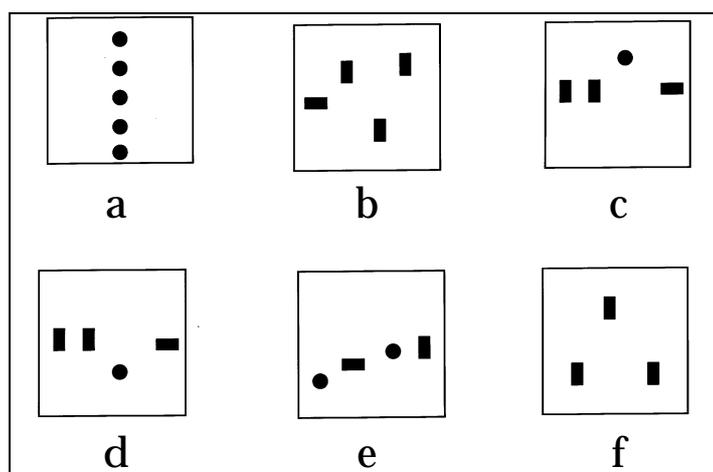
L'esperimento è consistito nella presentazione di esempi positivi e negativi di una categoria e nella conseguente richiesta di valutare su una scala graduata l'appartenenza di altri esempi alla categoria. La prova è stata compiuta in tre fasi:

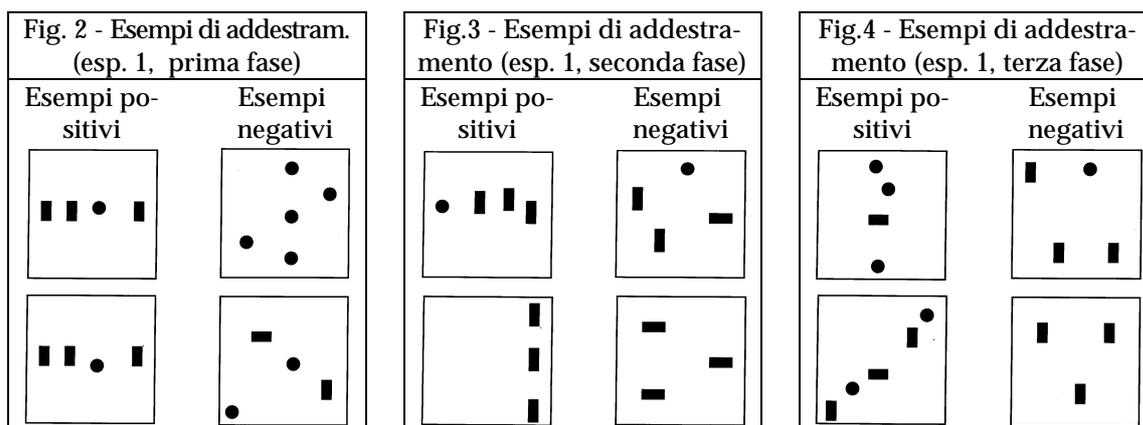
1) in un primo momento, erano presentati esempi positivi molto somiglianti fra loro e molto diversi da quelli negativi. Secondo l'ipotesi, in questa fase, essendo difficile costruire relazioni intensionali (cioè trovare proprietà condivise dagli esempi positivi ma non da quelli negativi), la valutazione avrebbe dovuto basarsi essenzialmente sulla *somiglianza* dei nuovi casi con gli esempi conosciuti, come previsto dalla teoria degli esemplari.

2) nella seconda fase, gli esempi positivi e negativi rendevano difficile una interpretazione basata sulla somiglianza e facevano credere che si potesse ricavare una regola basata su un certa *caratteristica* definibile esplicitamente (tre rettangoli disposti in senso verticale). Ci si aspettava che la valutazione in questa fase fosse basata su tale caratteristica, come previsto dalla teoria classica delle categorie.

3) nella terza fase, sempre sulla base di nuovi esempi positivi-negativi, si induceva ancora una valutazione dell'appartenenza alla categoria sulla base di una caratteristica, ma non in quanto presente o assente in modo tutto-o-nulla bensì in modo graduato (figure che tendono ad essere disposte in linea retta). Ci si aspettava che i casi fossero valutati sulla base di quanto conformi all'esemplare che possedeva in modo migliore la caratteristica, come previsto dalla teoria dei *prototipi*.

Figura 1 - Esempi-test da valutare (esp. 1)





Metodo

Soggetti. I soggetti erano 20 studenti universitari, che hanno partecipato volontariamente all'esperimento.

Procedura e materiale. Veniva spiegato ai soggetti che il loro compito era di giudicare quanto certe figure appartenessero ad una categoria non conosciuta, avendo a disposizione degli esempi che vi appartenevano (*positivi*) o non vi appartenevano (*negativi*). In particolare, dovevano valutare su una scala da 0 a 5 l'appartenenza alla categoria di ciascuno degli esempi-test, stampati su un foglio ben distinto, colorato di giallo. Allo scopo di assicurare la comprensione delle istruzioni, veniva fatto un compito di prova con figure nere quali esempi positivi e figure bianche quali esempi negativi.

Per il compito vero e proprio, sono state usate figure composte da elementi geometrici quali cerchi e rettangoli (figg. 1-4). Degli esempi-test da valutare sono state realizzate quattro versioni, in cui le figure erano disposte in ordine diverso; ciascun soggetto ha ricevuto una sola versione (una di queste è riportata in fig. 1; gli esempi-test sono contrassegnati con le lettere da a a f). Le figure 2-4 mostrano gli esempi forniti per la valutazione. Questi ultimi venivano presentati rispettivamente come "ESEMPI POSITIVI" ed "ESEMPI NEGATIVI", senza altre etichette. Durante la prima fase, erano forniti solo gli esempi della figura 2. Dopo la prima valutazione, sono stati aggiunti quelli della fig. 3 per la nuova valutazione; infine sono stati forniti anche gli esempi della fig. 4 per l'ultima valutazione. Gli esempi precedenti rimanevano a disposizione dei soggetti anche durante le fasi successive ed ogni volta veniva sottolineato che gli esempi si riferivano sempre alla stessa categoria e per questo motivo nelle fasi 2 e 3 erano contrassegnati come "ALTRI" esempi positivi o negativi.

Al termine del compito, è stata condotta un'intervista allo scopo di avere dai soggetti spiegazioni riguardo ai criteri adottati per le loro valutazioni. Basandosi sul foglio di valutazione e lasciando disponibile al soggetto il materiale dell'esperimento, lo sperimentatore chiedeva le motivazioni dei punteggi assegnati dal soggetto in ogni fase di valutazione. In particolare veniva chiesto: 1) se avesse seguito una regola e quale regola fosse; 2) quale fosse la motivazione dei punteggi dati ad ogni singola figura-test. Nel caso in cui si rilevassero incoerenze, si domandava una spiegazione esauriente. I soggetti erano inoltre invitati ad esprimere commenti di qualunque genere.

Risultati

La tab. 1 riporta la graduatoria attesa sulla base delle ipotesi. La tab. 2 riporta il valore medio delle valutazioni per ciascuno dei 6 esempi-test e per ciascuna delle tre fasi, a partire dai punteggi più elevati.

Tab. 1 Graduatoria attesa delle valutazioni nelle tre fasi

fase ->	I	II	III
punteggi massimi	c	b	a
punteggi minimi	a	a	b
	d	f	e
	e	e	f

Tab. 2 Valore medio delle valutazioni nel primo esperimento (in **grassetto** i dati coincidenti con quelli attesi, in *corsivo* quelli opposti)

I valutaz.		II valutaz.		III valutaz.	
fig.	punt. medio	fig.	punt. medio	fig.	punt. medio
c	3.33	d	2.33	e	3.52
d	3.29	c	2.29	d	2.90
a	2.38	f	2.14	c	2.52
e	2.24	e	2.10	a	2.05
f	1.90	a	2.05	b	1.38
b	0.86	<i>b</i>	1.33	f	1.14

Come si osserva, nella fase I gli esempi-test *c* e *d* hanno i punteggi più elevati, come atteso, ma *a* ed *e* non hanno i punteggi più bassi. Nella II fase, *b* ed *f* non hanno i valori più alti, ma al contrario *b* ha addirittura il valore più basso (1.33). Nella III fase, infine, *e* ha il punteggio più elevato come atteso, ma non *a*. La tendenza prevista, dunque, non è confermata in modo chiaro.

Ciascuna spiegazione fornita dai soggetti nell'intervista post-sperimentale è stata inserita in una delle seguenti classi:

- 1) somiglianza con esempi positivi (o non somiglianza con negativi);
- 2) esplicita enunciazione di una caratteristica (o di una combinazione di caratteristiche) di tipo "tutto-o nulla" (o binaria);
- 3) esplicita enunciazione di una o più caratteristiche "graduate" (ad es. se il soggetto usava espressioni come "non completamente...", "tendono ad essere...", o se veniva usata una caratteristica logicamente graduabile - come "sono allineati", purchè fossero usati punteggi intermedi);
- 4) non esprimibile, poco chiaro o confuso.

La tab. 3 presenta, in valore assoluto e in percentuale, quali sono stati i criteri prevalentemente usati dai soggetti nelle tre fasi dell'esperimento (in grassetto i valori più alti per ogni fase).

Tab. 3 Criteri seguiti dai soggetti nelle tre fasi dell'esperimento I

Regola	Valutazione		
	I	II	III
Somiglianza	6 (30)	3 (15)	7 (35)
Binaria	10 (50)	12 (60)	4 (20)
Graduata	2 (10)	3 (15)	6 (30)
Non chiara	2 (10)	2 (10)	3 (15)
	20 (100)	20 (100)	20 (100)

Dall'analisi di queste spiegazioni emerge che probabilmente i criteri di valutazione sono stati più complessi di quanto atteso. Il 50 % dei soggetti iniziava usando criteri espliciti (binari) e il 30 % usava la somiglianza. Tuttavia la somiglianza (relazione estensionale) è stata usata quasi soltanto nella prima e terza valutazione. Ciò induce a ritenere il criterio di somiglianza possa essere stato adottato per ragioni molto diverse nelle varie fasi: al livello della prima valutazione, in quanto le informazioni erano troppo scarse; al livello della terza valutazione, invece, perché le informazioni erano ambigue o incoerenti.

Discussione

I risultati ottenuti sono stati diversi da quanto ci si sarebbe aspettato. In primo luogo è emerso che i soggetti non adottano modalità di categorizzazione completamente razionali e coerenti. Invece sono frequenti le incoerenze e contraddizioni. Date queste incongruenze, i Ss. sono poi incapaci di fornire a posteriori regole che coprano le loro scelte, e spesso le regole formulate consapevolmente non sono quelle che hanno effettivamente seguito e che un'analisi più attenta del protocollo può rivelare. Dunque si rivela una qualche categorizzazione inconsapevole (nel senso che i criteri seguiti sono inconsci). A volte coesistono due regole diverse allo stesso tempo, talora diverse fra un esempio e l'altro, talora vengono valutati diversamente i casi positivi e quelli negativi. È emersa anche una sorta di perseveranza: una volta adottato un criterio di classificazione, molti soggetti lo perseguono anche se palesemente inadeguato.

Una possibile spiegazione di questi risultati è che il materiale utilizzato consisteva di figure geometriche. Infatti è ben noto che i compiti cognitivi che

fanno uso di materiale astratto sono più difficili e inducono strategie meno coerenti e razionali. Allo scopo di valutare se le incoerenze logiche mostrate dai soggetti fossero dovute all'astrattezza ed artificialità degli stimoli, abbiamo replicato l'esperimento usando materiale concreto.

Esperimento II

L'impianto generale del secondo esperimento è rimasto quello del primo; l'unica differenza è consistita nel materiale usato, che era di natura concreta. Nella prima fase gli esempi positivi erano volti somiglianti fra loro; nella seconda fase, sulla base delle *caratteristiche* degli esempi, era definibile una possibile regola binaria (personaggi biondi); nella terza fase, infine, era possibile individuare l'appartenenza alla categoria sulla base di una caratteristica graduata (volti più o meno sorridenti).

Metodo

Soggetti. Hanno partecipato volontariamente all'esperimento 22 studenti universitari, diversi da quelli reclutati per l'esperimento precedente.

Procedura e materiale. Le istruzioni, il compito di prova e la griglia per le valutazioni non sono stati modificati per il nuovo esperimento. Le figure presentate quali esempi positivi e negativi e quali esempi-test sono state sostituite con disegni stilizzati e colorati di volti umani maschili (figg. 5-8). Anche in questo caso ciascun soggetto ha ricevuto una delle quattro versioni degli esempi-test (fig. 5). La disposizione delle figure è stata fatta in modo il più possibile congruente con la configurazione della precedente versione dell'esperimento. L'intervista post-sperimentale è stata condotta allo stesso modo dell'esperimento I.

Figura 5 - Esempi-test da valutare (esp. 2)

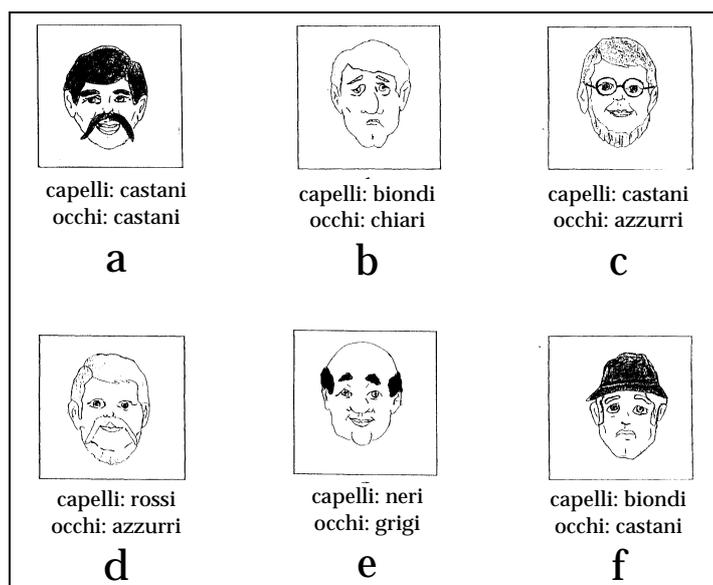


Fig.6 - Esempi di addestram. (esp. 2, prima fase)

Esempi positivi	Esempi negativi
	
capelli: biondi occhi: azzurri	capelli: neri occhi: neri
	
capelli: biondi occhi: azzurri	capelli: grigi occhi: grigi

Fig.7 - Esempi di addestramento (esp. 2, seconda fase)

Esempi positivi	Esempi negativi
	
capelli: biondi occhi: castani	capelli: castani occhi: castani
	
capelli: biondi occhi: castani	capelli: neri occhi: neri

Fig.8 - Esempi di addestramento (esp. 2, terza fase)

Esempi positivi	Esempi negativi
	
capelli: castani occhi: castani	capelli: biondi occhi: castani
	
capelli: neri occhi: grigi	capelli: biondi occhi: azzurri

Nota: poiché le figure presentate ai soggetti erano a colori, nelle figure 5-8 è fornito, a titolo indicativo, il colore dei capelli e degli occhi (le caratteristiche più salienti, ma ovviamente non le uniche che potessero essere utilizzate per la categorizzazione).

Risultati

I soggetti, questa volta, trovavano il compito più facile. Il tempo necessario ad eseguire la prova è sensibilmente diminuito ed anche l'intervista post-sperimentale si è rivelata più agevole.

Il materiale risultava piacevole e, spesso, spingeva i soggetti ad esprimere anche commenti di natura "morale" sulla personalità degli individui a cui i volti si riferivano. Una reazione analoga è stata descritta da Bruner, Goodnow, Austin e Brown (1956): anche in quel caso, nell'ambito di un esperimento che riguardava le strategie usate nel conseguimento di concetti, l'uso di materiale tematico consentiva di evitare le difficoltà dovute al carico mnemonico, ma i risultati erano influenzati dalla tendenza dei soggetti a farsi fuorviare dalla familiarità tematica del materiale. In questi casi i soggetti erano spesso inclini a descrivere le figure (che rappresentavano un adulto e un bambino che interagivano) in termini di "scene familiari", corredando spesso il vero e proprio ragionamento con commenti ad esso estranei, relativi al carattere dei protagonisti delle figure.

A parte queste differenze, per gli altri aspetti i risultati del secondo esperimento sono molto simili a quelli del primo. Nella tab. 4 è riportato il valore medio delle valutazioni per ciascuno dei 6 esempi-test e per ciascuna delle tre fasi. Rispetto ai risultati attesi (tab.1), le valutazioni sono state sostanzialmente uguali a quelle del primo esperimento. Anche qui nella prima fase gli esempi con i punteggi maggiori sono *c* e *d*; la figura *e* stavolta ha ottenuto, come atteso, il punteggio minimo. Nella seconda fase, alle figure *a* ed *e* sono

stati correttamente attribuiti punteggi bassi, ma non sono stati attribuiti i massimi punteggi ai casi *b* ed *f* (biondi). Il risultato della III fase è virtualmente identico a quello dell'esperimento fatto con materiale astratto.

Tab. 4 Valore medio delle valutazioni
nel secondo esperimento
(in **grassetto** i dati coincidenti con quelli attesi)

I valutaz.		II valutaz.		III valutaz.	
fig.	punt. medio	fig.	punt. medio	fig.	punt. medio
d	4.50	d	3.95	e	3.72
c	3.95	c	3.31	d	3.00
a	2.40	f	2.09	c	3.00
b	2.22	b	2.00	a	2.68
f	2.22	a	1.81	b	0.81
e	1.09	e	1.22	f	0.54

Le interviste post-sperimentali hanno dato i risultati presentati nella tab. 5.

Il criterio più seguito è ancora quello della somiglianza nelle fasi I e III, mentre nella fase II la metà dei soggetti ha affermato di aver fatto ricorso ad una regola binaria.

Tab. 5 Criteri seguiti dai soggetti nelle tre fasi dell'esperimento II

Regola	Valutazione		
	I	II	III
Somiglianza	8 (36)	6 (27.3)	12 (54.5)
Binaria	7 (32)	11 (50)	4 (18.2)
Graduata	7 (32)	4 (18.2)	4 (18.2)
Non chiara	0	1 (4.5)	2 (9.1)
	22 (100)	22 (100)	22 (100)

Discussione generale

I risultati dei due esperimenti, nel loro complesso, non offrono evidenza a supporto dell'ipotesi secondo la quale il tipo di esempi disponibili eserciti una influenza diretta sulla categorizzazione. In particolare, emerge che i criteri di categorizzazione sono più complessi di quanto atteso. Il fatto che la

somiglianza tenda ad influenzare la categorizzazione non soltanto nel primo stadio ma anche nel terzo induce a ritenere che si tratti di un criterio usato in due situazioni diverse: quando l'informazione è troppo scarsa (livello 1) oppure quando è ambigua o contrastante (livello 3). I risultati dell'esperimento ripetuto con materiale concreto sono stati analoghi: con le facce, il criterio della somiglianza viene usato soprattutto al livello 3, cioè quando sono disponibili molte informazioni. In definitiva, dunque, non si può confermare l'idea che le modalità di codifica delle regolarità siano direttamente in relazione con i tipi di esempi incontrati.

La domanda relativa a quando i nuovi casi incontrati vengano messi in relazione con *esempi* conosciuti (relazioni estensionali) e quando invece con *proprietà* conosciute (relazioni intensionali) non ha ancora una risposta chiara e convincente. A questo proposito si deve osservare che nell'usare il termine generale di "categorizzazione" ci si può riferire a processi psicologici diversi, che sarebbe opportuno distinguere: 1) il processo di confronto degli esempi nuovi con i vecchi e di codifica-memorizzazione della regolarità; 2) il giudizio e la conseguente decisione di appartenenza dei nuovi esempi ad una categoria già conosciuta. Quando si parla di categorizzazione tutto o nulla (binaria) oppure per prototipi (graduata), ci si riferisce alla decisione di appartenenza; quando si parla del ruolo di esempi o proprietà nella categorizzazione, invece, ci si riferisce alle modalità di codifica delle regolarità e confronto degli esempi.

Inoltre si deve osservare che i risultati potrebbero essere dovuti al fatto che l'impianto sperimentale favoriva un ruolo più centrale delle relazioni estensionali rispetto a quelle intensionali. Infatti il concetto veniva definito estensionalmente (fornendo esempi) ed anche usato estensionalmente dai soggetti, in quanto veniva richiesto di giudicare relazioni di appartenenza: questo potrebbe essere il motivo per cui le relazioni intensionali (le proprietà indotte) non hanno avuto il ruolo atteso nella seconda e terza fase. Una soluzione a questo problema potrebbe essere di non chiedere ai soggetti una valutazione di appartenenza alla categoria, ma di scegliere in una lista di proprietà quale definisca meglio la categoria.

Un'altra modifica al compito, che potrebbe renderne più facile la comprensione, potrebbe essere di non chiedere ai soggetti di esprimere i loro giudizi in riferimento ad una categoria anonima, ma di usare un'etichetta per denominarla, ad esempio una sillaba senza senso. In pratica, anziché indicare gli esempi come "positivi" e "negativi", si potrebbe indicarli come "DAX" e "NON-DAX".

Le modifiche indicate sono state recepite in una replica dell'esperimento in corso di elaborazione.

Bibliografia

- Brooks L.R. (1978) Non-analytic concept formation and memory for instances. In Rosch E., Lloyd B.B. (eds.) *Cognition and categorization*. Hillsdale, N.J: Lawrence Erlbaum Associates, pp.169-211.
- Bruner J.S., Goodnow J., Austin G.A., Brown R.W., 1956. *A study of thinking*. Wiley & Sons, New York. Trad. ital.: *Il pensiero*, Armando, Roma, 1969.
- Frege G. (1952) On sense and reference. In P. Geach, M. Black (eds.), *Translations from the philosophical writings of Gottlob Frege*. Oxford: Basil Blackwell.
- Lamberts K. (1994) Flexible tuning of similarity in exemplar-based categorization. *Journal of Experimental Psychology: Learn., Mem., and Cogn.*, **20**, 5, 1003-1021.
- Malt B.C. (1989) An on-line investigation of prototype and exemplar strategies in classification. *Journal of Experimental Psychology: Learn., Mem., and Cogn.*, **15**, 4, 539-555.
- Rosch E. (1975) Cognitive representations of semantic categories. *Journal of Experimental Psychology: General*, **3**, 192-233.
- Smith E.E., Medin D.L. (1981) *Categories and concepts*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Wang P. (1993) Comparing categorization models - A psychological experiment. *Technical Report n. 79, Center for Research on Concepts and Cognition*. Indiana Univ., Bloomington.