

---

ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI  
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

# RENDICONTI

---

FRANCESCO ROBUSTELLI

## Relazione tra condizionamento di salvaguardia e apprendimento in un labirinto con stimolazione nocicettiva

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 39 (1965), n.5, p. 332–337.*

Accademia Nazionale dei Lincei

[http://www.bdim.eu/item?id=RLINA\\_1965\\_8\\_39\\_5\\_332\\_0](http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1965_8_39_5_332_0)

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

---

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma  
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)  
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>

**Psicologia.** — *Relazione tra condizionamento di salvaguardia e apprendimento in un labirinto con stimolazione nocicettiva.* Nota di FRANCESCO ROBUSTELLI, presentata (\*) dal Socio D. BOVET.

Da un precedente studio condotto, nel ratto, sulla relazione esistente fra apprendimento nel labirinto Lashley III e condizionamento in un tipo modificato di gabbia di Warner [8], non è emersa alcuna correlazione statisticamente significativa fra le prestazioni degli stessi animali nei due test.

Una delle ipotesi fatte per spiegare questo risultato attribuiva la mancanza di correlazione alle differenti motivazioni dei due test (fame nel labirinto, paura nella gabbia di Warner).

Per verificare la validità di questa ipotesi è stato ripetuto l'esperimento, facendo in modo che sia l'apprendimento nel labirinto che il condizionamento nella gabbia di Warner potessero realizzarsi con la stessa motivazione. A questo scopo è stato messo a punto un labirinto dello stesso tipo di quello usato nello studio precedente, in cui però la motivazione non è più costituita dalla fame, ma dalla paura di shock elettrici.

#### MATERIALE E PROCEDIMENTO SPERIMENTALE.

*Gabbia di Warner.* — Sia l'apparecchio che il programma di condizionamento sono gli stessi usati nello studio precedente [1, 2, 5].

La gabbia è lunga 290 mm, larga 225 mm e alta 270 mm, con un pavimento costituito da sbarrette di acciaio inossidabile di 3 mm di diametro, distanti 12 mm l'una dall'altra. Lo stimolo condizionato luminoso è fornito da una lampadina da 220 V-10 W disposta sul coperchio. Come stimolo incondizionato è stata usata una corrente dell'intensità di 1,5 mA che percorre alternativamente le due metà del pavimento. L'intervallo fra lo stimolo condizionato e lo stimolo incondizionato è di 5 sec. Sia la programmazione del ciclo di condizionamento che la registrazione delle risposte condizionate, incondizionate e non motivate sono affidate a dispositivi interamente automatici.

Gli animali sono stati sottoposti a 50 prove giornaliere, ciascuna della durata di 30 sec, per 5 giorni consecutivi.

*Labirinto «Lashley III»* [7]. — È composto di 4 corridoi con 8 vicoli ciechi. Ogni corridoio è largo 102 mm, alto 127 mm, lungo 914 mm, e comunica col corridoio successivo mediante un'apertura che dista 200 mm dal ter-

(\*) Nella seduta del 13 novembre 1965.

mine del vicino vicolo cieco. Il labirinto è verniciato in grigio e ricoperto da una rete metallica. Sul pavimento sono segnate due linee bianche a una distanza di 51 mm da ambo i lati di ogni apertura. È stato attribuito un errore ogni volta che la testa di un animale ha attraversato le linee bianche situate dalla parte dei vicoli ciechi.

Per l'addestramento preliminare ci siamo serviti di un corridoio diritto, lungo 457 mm, anch'esso verniciato in grigio e coperto dallo stesso tipo di rete metallica. Detto corridoio conduce dallo « starting box » al « goal box » del labirinto.

Il pavimento è dello stesso tipo di quello della gabbia di Warner, e cioè costituito da sbarrette di acciaio inossidabile di 3 mm di diametro, distanti 12 mm l'una dall'altra e disposte parallelamente al lato minore del labirinto. Su dette sbarrette poggia anche lo « starting box », mentre il « goal box » poggia su un pavimento di legno.

La corrente usata è stata ottenuta utilizzando una d.d.p. di 100 V con una resistenza in serie di 68 K $\Omega$ .

I primi 3 giorni gli animali sono stati sottoposti a 10 prove giornaliere nel corridoio dell'addestramento preliminare. In ogni prova l'animale veniva posto nello « starting box », dove attendeva per 15 sec. Quindi veniva aperta la porta che conduceva nel corridoio. Simultaneamente all'apertura della porta, il pavimento dello « starting box » e del corridoio veniva percorso da brevi shock elettrici, per sfuggire i quali l'animale doveva raggiungere il pavimento di legno del « goal box ». Circa un minuto intercorreva fra una prova e l'altra.

L'addestramento nel labirinto è durato 8 giorni (una prova al giorno). Anche qui, simultaneamente all'apertura della porta dello « starting box », il pavimento di questo e dell'intero labirinto veniva percorso da brevi shock elettrici, per sfuggire i quali l'animale doveva raggiungere il pavimento di legno del « goal box », dove rimaneva per un minuto.

Sia nelle prove di addestramento preliminare che in quelle di addestramento nel labirinto, l'uso di un chimografo ha permesso di erogare, ogni secondo, uno shock della durata esatta di 0,20 sec.

*Soggetti.* - L'esperimento è stato eseguito con 30 ratti Wistar albini di sesso maschile, provenienti dallo stesso allevamento da cui era stato tratto il campione usato nello studio precedente.

Il peso medio degli animali era di 267,8 grammi all'inizio dell'esperimento.

Per verificare eventuali effetti dovuti al diverso ordine di somministrazione dei due test, gli animali sono stati attribuiti a caso a due gruppi. Un gruppo è stato addestrato prima nel labirinto e poi nella gabbia di Warner, l'altro gruppo prima nella gabbia di Warner e poi nel labirinto.

A tutti gli animali il secondo test è stato somministrato a 8 giorni di distanza dal primo.

## RISULTATI.

Come nel precedente esperimento, i singoli animali hanno dimostrato attitudini molto diverse sia per quel che riguarda il condizionamento nella gabbia di Warner sia per quel che riguarda l'apprendimento nel labirinto.

Due tipi di punteggi sono stati ottenuti dalle prestazioni nella gabbia di Warner:

1° il numero totale di risposte condizionate date dall'animale nei 5 giorni in cui è stato realizzato il condizionamento;

2° il numero di prove necessarie per arrivare ad un livello di prestazione costituito da 3 risposte condizionate consecutive, senza alcuna risposta non motivata (criterio).

Dalle prestazioni nel labirinto sono stati ottenuti tre tipi di punteggi:

1° il numero totale di errori commessi in tutto il periodo di addestramento (8 giorni);

2° il numero totale di errori commessi nel periodo ridotto di 7 giorni (con esclusione del primo giorno);

3° il numero di errori commessi prima di arrivare ad una prova con un solo errore (criterio).

I risultati sono riassunti nelle Tabelle I e II.

TABELLA I.

*Prestazioni nella gabbia di Warner e nel labirinto «Lashley III».*

Gruppo	Ordine di somministrazione dei test	N	Gabbia di Warner. Numero di risposte condizionate nei 5 giorni		Labirinto «Lashley III» Numero di errori			
					nei giorni 1-8		nei giorni 2-8	
			Media	Deviazione standard	Media	Deviazione standard	Media	Deviazione standard
I	Labirinto «Lashley III» Gabbia di Warner	17	134,8	52,6	54,1	34,2	33,8	35,6
II	Gabbia di Warner Labirinto «Lashley III»	13	147,8	51,8	77,2	49,2	43,8	42,3
I e II		30	140,4	51,7	64,1	42,2	38,1	38,3

TABELLA II.

*Coefficienti di correlazione.*

Gabbia di Warner	Labirinto « Lashley III »	Totale N = 30	I gruppo N = 17	II gruppo N = 13
Numero di risposte condizionate nei 5 giorni	Numero di errori nei giorni 1-8	0,132	0,106	0,102
Numero di risposte condizionate nei 5 giorni	Numero di errori nei giorni 2-8	0,009	0,046	-0,070
Criterio	Criterio	-0,099(*)	—	—

(\*) N = 23. Sono stati esclusi 7 animali che non hanno raggiunto uno dei due criteri.

Il coefficiente di correlazione fra il numero totale di risposte condizionate date nella gabbia di Warner nei 5 giorni e il numero totale di errori commessi nel labirinto nei giorni 1-8 è 0,132. Il coefficiente di correlazione fra il numero totale di risposte condizionate date nella gabbia di Warner nei 5 giorni e il numero totale di errori commessi nel labirinto nei giorni 2-8 è 0,009. Il coefficiente di correlazione basato sui criteri adottati per i due test è -0,099. In questo caso sono stati esclusi 7 animali che non hanno raggiunto uno dei due criteri.

I coefficienti di correlazione sono stati calcolati anche separatamente per i due gruppi nei quali l'ordine di somministrazione dei test è stato invertito. Il coefficiente di correlazione fra il numero totale di risposte condizionate date nella gabbia di Warner nei 5 giorni e il numero totale di errori commessi nel labirinto nei giorni 1-8 è 0,106 per il I gruppo e 0,102 per il II gruppo. Il coefficiente di correlazione fra il numero totale di risposte condizionate date nella gabbia di Warner nei 5 giorni e il numero totale di errori commessi nel labirinto nei giorni 2-8 è 0,046 per il I gruppo e -0,070 per il II gruppo. Il diverso ordine di somministrazione dei due test non ha avuto effetto sulle prestazioni nel secondo test.

## DISCUSSIONE.

Anche questo secondo studio sulla relazione esistente fra apprendimento nel labirinto e condizionamento di « avoidance » (salvaguardia) non ha messo in evidenza alcuna correlazione statisticamente significativa fra le prestazioni nei due test.

La piena conferma dei risultati ottenuti nel primo studio porta a respingere l'ipotesi per cui la mancanza di correlazione poteva venir attribuita alle differenti motivazioni dei due test.

Alle altre spiegazioni proposte nel primo studio (diversi meccanismi sensoriali messi in gioco, diversa distribuzione delle prove), se ne potrebbe aggiungere un'altra.

Sembra che, in generale, esista una relazione curvilinea fra grado di « arousal » e prestazione [4]. Inoltre, l'effetto di un determinato grado di « arousal » sulla prestazione dipenderebbe da un certo numero di fattori, fra cui il tipo specifico di esercizio e alcune caratteristiche individuali, prima fra tutte la capacità di inibire e coordinare le risposte ad un alto grado di « arousal ».

Questo significa che:

1° diversi tipi di prestazioni richiedono, come valori ottimali, diversi gradi di « arousal » e in generale hanno curve diverse per quel che riguarda la loro relazione con il grado di « arousal »;

2° animali con lo stesso grado di « arousal » possono avere differenti gradi di capacità inibitoria e quindi la graduatoria in cui un certo numero di individui si dispone in base al grado di « arousal » non è la stessa in cui si dispone in base al grado di capacità inibitoria. Poiché in due tipi differenti di apprendimento entreranno in gioco in differente misura il grado di « arousal » e il grado di capacità inibitoria, le graduatorie degli stessi individui nei due tipi di apprendimento saranno ovviamente differenti. In base al suo grado di « arousal » e alla sua capacità inibitoria, un individuo potrà risultare più adatto ad un tipo di prestazione, meno adatto ad un altro tipo di prestazione.

In sede psicofarmacologica, è già stato dimostrato [3] che gli stessi farmaci, alle stesse dosi, possono avere effetti differenti in test contraddistinti da una identica motivazione, ma, presumibilmente, da un diverso equilibrio fra il processo di eccitazione e quello di inibizione.

In ogni caso, qualunque ne siano le ragioni, viene riconfermato il fatto che due diversi test di apprendimento possono non essere affatto correlati fra di loro e quindi si deve ammettere che misurino, almeno in prevalenza, capacità differenti dell'animale. Questa conclusione assume un significato più generale alla luce di un recente studio di psicologia umana, che ha dimostrato la frequente assenza di correlazione fra test di capacità intellettuali [6].

#### BIBLIOGRAFIA.

- [1] BOVET D., GATTI G. L. and FRANK M., *An automatic device for the study of conditioned escape reactions in the rat. - I. A programming and recording method for establishing learning, retention and deconditioning curves*, « Sci. Repts. Ist. Sup. Sanità », I, 127-138 (1961).
- [2] BOVET D., GATTI G. L., PECORI-GIRALDI J. et FRANK M., *Méthode d'enregistrement des réactions conditionnées de fuite dans la cage de Warner. Dispositif de programmation permettant l'établissement de courbes d'apprentissage et de rétention chez le rat*. In: *Neuropsychopharmacology*, vol. 2 (Ed.: E. Rothlin), Elsevier Publishing Company, Amsterdam 1961, 143-146.

- [3] BOVET D., ROBUSTELLI F. et BIGNAMI G., *Étude du conditionnement inhibiteur chez le Rat. Action de l'amphétamine, de la chlorpromazine et des agents cholinergiques*, « C.R. Acad. Sc. Paris », 260, 4641-4645 (1965).
- [4] DUFFY E., *The psychological significance of the concept of « arousal », or « activation »*, « Psychol. Rev. », 64, 265-275 (1957).
- [5] FRANK M., BOVET D. and GATTI G. L., *An automatic device for the study of conditioned escape reactions in the rat. - II. Characteristics of the programmer and of the modified Warner cage for studying the barrier crossing response*, « Sci. Repts. Ist. Sup. Sanità », I, 139-152 (1961).
- [6] GUILFORD J. P., *Zero correlations among tests of intellectual abilities*. « Psychol. Bull. », 61, 401-404 (1964).
- [7] LASHLEY K. S., *Brain mechanism and intelligence*. Chicago, Univ. Chicago Press, 1929.
- [8] ROBUSTELLI F., MCGAUGH J. L. and BOVET D., *Relationship between avoidance conditioning and maze learning*, « Psychol. Rep. », 13, 103-106 (1963).

SUMMARY. — In a previous study conducted with male rats of a Wistar strain no significant correlation was found between rate of avoidance conditioning in a shuttle-box (with light as conditioned stimulus) and maze learning (Lashley III maze, food motivation). Since the lack of correlation between the two tests could have been ascribed to differences in motivation, the experiments were repeated using the same shuttle-box and a Lashley III maze with an electrifiable floor. Identical results were obtained, showing that motivational factors cannot account for the absence of correlation between avoidance conditioning in a shuttle-box and maze learning.