



A PPRENDIMENTO

- Non associativo
- Associativo

- ❖ Superstizione

Beyond freedom & dignity
(Skinner, 1971)

A

DEFINIZIONE

un processo di acquisizione e mantenimento di informazioni che si traduce, spesso, in una variazione relativamente permanente del comportamento

IMPLEMENTAZIONE

implica quindi delle modifiche nel sistema neurale che devono essere mantenute poi nel tempo

- Plasticità cerebrale
- Memoria

APPRENDIMENTO
NON ASSOCIATIVO

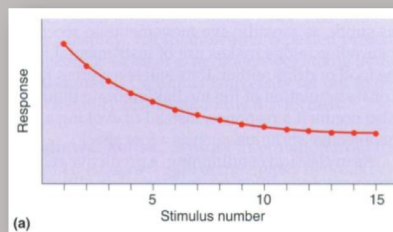
APPRENDIMENTO
ASSOCIATIVO

La ripetizione e l'allenamento hanno di norma un ruolo fondamentale nell'apprendimento [sebbene forme di apprendimento passivo sono possibili, anche se meno probabili]

APPRENDIMENTO NON ASSOCIATIVO

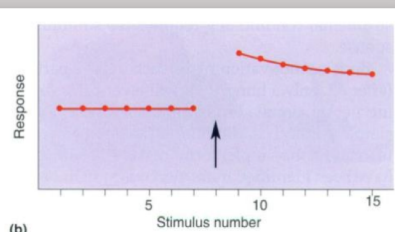
Abituazione

l'animale riduce (o elimina) la sua risposta ad uno stimolo innocuo quando questo è incontrato ripetutamente



Sensibilizzazione

l'animale amplifica la sua risposta ad uno stimolo rilevante quando questo è incontrato ripetutamente



APPRENDIMENTO NON ASSOCIATIVO

caratteristiche
Thompson, 1966

Se uno stimolo elicitava una risposta, la ripetuta applicazione dello stimolo produrrà una diminuzione della risposta (abituazione)

Se la presentazione dello stimolo viene sospesa la risposta viene recuperata (recupero spontaneo)

La presentazione di un nuovo stimolo produce disabituazione allo stimolo precedentemente abituato

Data una serie ripetuta di abituazioni e disabituazioni o recuperi spontanei, l'abituazione diviene sempre più rapida

A parità di altre condizioni, più è rapida la frequenza di stimolazione più è rapida e ampia l'abituazione

Stimoli deboli producono abituazione più rapida

L'abituazione può essere generalizzata a stimoli simili

L'abituazione può essere contesto-dipendente

APPRENDIMENTO ASSOCIATIVO

si differenzia da quello non associativo in quanto coinvolge la relazione tra due stimoli, oppure uno stimolo una risposta e un risultato (evento ambientale)

CONDIZIONAMENTO CLASSICO

Anche detto Pavloviano o del I tipo

CONDIZIONAMENTO OPERANTE

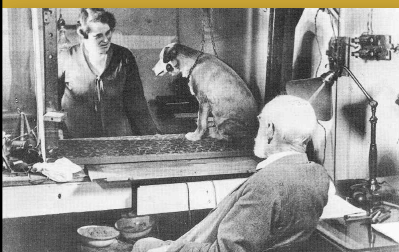
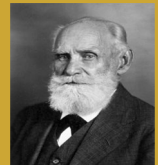
Anche detto strumentale o del II tipo

il sistema nervoso dell'animale si rappresenta la relazione associativa tra due o più eventi:

- ad ogni evento o risposta corrisponde una rappresentazione neurale, e con la ripetizione, se certe condizioni sono rispettate, viene a crearsi un collegamento tra le rappresentazioni degli stimoli, avviene cioè l'apprendimento

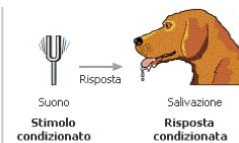
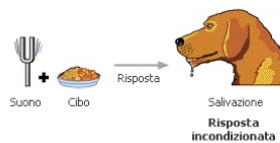
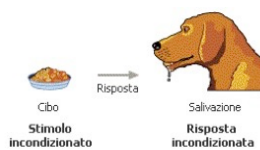
CONDIZIONAMENTO CLASSICO

Ivan Pavlov



Pavlov scopre che se inizialmente il cane saliva quando gli viene dato il cibo, con la ripetizione il riflesso di salivazione viene anticipato alla comparsa di segnali che precedono l'arrivo del cibo

Il riflesso viene quindi evocato da uno stimolo normalmente irrilevante per il riflesso stesso





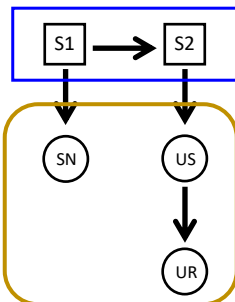
https://www.youtube.com/watch?v=kPp9Ej5lp5M&t=50s&ab_channel=MatthewParr



CONDIZIONAMENTO CLASSICO

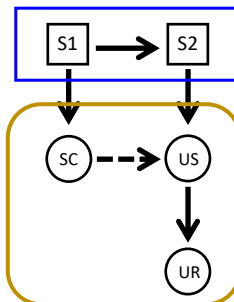
Se CS attivi la CR (o UR) attraverso l'attivazione di US o direttamente non è chiaro

Esistono due stimoli nel mondo esterno in relazione temporale tra loro



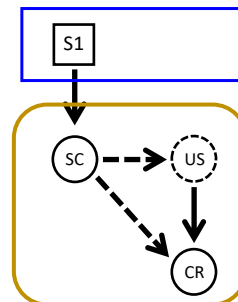
Gli stimoli hanno una corrispondente rappresentazione neurale nel SNC. S1 è uno stimolo neutro, mentre S2 è un US che evoca in modo riflesso una UR

Accoppiamenti ripetuti



Dopo ripetuti accoppiamenti si crea una associazione tra le due rappresentazioni neurali: SC > US

S1 senza S2



Quando SC è in grado di evocare UR senza che sia presentato US allora abbiamo condizionamento e una CR

CONDIZIONAMENTO CLASSICO

alcune caratteristiche

CONTIGUITA' TEMPORALE

Affinché avvenga condizionamento di norma CS precede US

l'intervallo ottimale tra l'inizio di CS e US è solitamente inferiore ai 2 secondi

GENERALIZZAZIONE

stimoli simili al CS sono in grado di evocare la medesima CR
CS tono di 1000 Hz; anche un tono di 980 Hz evoca la CR

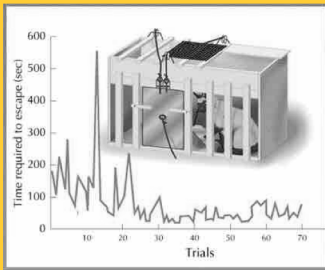
ESTINZIONE

Il mancato accoppiamento di CS e US provoca l'indebolimento dell'associazione, fino alla sua scomparsa

CONDIZIONAMENTO OPERANTE

Stefan Miller & Jerzy Konorski
(1928)
B.F. Skinner (1935)

- Gli albori del condizionamento strumentale
 - I concetti base del condizionamento strumentale/operante furono introdotti grazie al lavoro di **Edward Thorndike**
 - Thorndike era interessato a capire come fanno gli animali ad apprendere, in particolare voleva verificare se era vero che gli animali potessero apprendere per imitazione e per *insight*



la gabbia problema

processo incrementale

[no insight, no vantaggio ad osservare altro gatto che risolve]

CONDIZIONAMENTO OPERANTE

la logica della
gabbia problema

- L'apprendimento avviene per prove ed errori
 - Il gatto è motivato a cercare una soluzione per uscire perchè vede del cibo all'esterno e vuole raggiungerlo
 - Le azioni sono inizialmente casuali
 - Alcuni comportamenti, gli errori, non portano a nessuna conseguenza piacevole e quindi non vengono rinforzati
 - La pressione della leva, all'inizio per puro caso, è invece seguita da un premio
 - Questo aumenta la probabilità che sia ripetuta in seguito

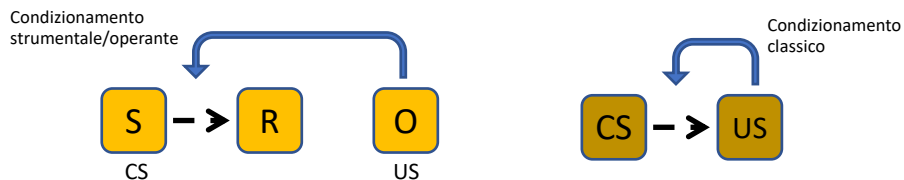
Stimolo, Risposta, Conseguenza (Outcome, risultato)
dato uno stimolo (la leva), la conseguenza di una risposta (pressione della leva) è una ricompensa, che rinforza l'associazione tra lo stimolo e la risposta, associazione e che viene rinforzata ad ogni ripetizione

Il comportamento è quindi emesso con un obiettivo - un aspetto teorico importante che differenzia il lavoro di Thorndike da quello di Skinner

CONDIZIONAMENTO OPERANTE

Exp di Dickinson dimostrano che esiste anche una associazione R e O, almeno i ratti si rappresentano le conseguenze delle proprie azioni

- Azioni e conseguenze: quale relazione?
 - Il fatto che l'animale impari dalle conseguenze delle proprie azioni non implica necessariamente che esso "creda" che ad una sua risposta segua una certa conseguenza o risultato (outcome)
 - Semplicemente il premio (o la punizione) agiscono sull'associazione tra le due rappresentazioni attive, quella dello stimolo e quella della risposta [Basta che O arrivi temporalmente vicino a S e R per rinforzare la loro associazione]



CONDIZIONAMENTO OPERANTE

alcuni principi

LEGGE DELL'EFFETTO

l'organismo tende a riprodurre quelle azioni che portano ad ottenere l'effetto desiderato:

il comportamento che è seguito da conseguenze piacevoli tende ad esser ripetuto, quello seguito da conseguenze spiacevoli tende ad esser eliminato

PREMI | PUNIZIONI

se è vero che le conseguenze piacevoli di un comportamento tendono ad aumentare la probabilità che quel comportamento si ripeta, non è altrettanto vero che le punizioni eliminino del tutto i comportamenti non desiderati
Il premio ha maggior potere della punizione

IMPLICAZIONI PER SISTEMI EDUCATIVI

LEGGE DELL'ESERCIZIO

La ripetizione dell'associazione la rinforza; non riprodurre una certa associazione la indebolisce

LEGGE DELL'EFFETTO e SELEZIONE NATURALE

Il premio funziona meglio

il motivo è probabilmente di natura evolutiva:
le condizioni piacevoli sono più vantaggiose di quelle spiacevoli
le azioni che portano ad un vantaggio per l'organismo vengono premiate
(rinforzate), e sono quindi riprodotte con maggior probabilità

quei geni che portano ad un vantaggio in termini di sopravvivenza sono
premiati e si riproducono con maggior probabilità nella specie

in entrambi i casi i **meccanismi sono automatici**,
senza obiettivo e non intenzionali

CONDIZIONAMENTO OPERANTE

strumentale o del tipo II

Mentre il gatto di Thorndike era libero di muoversi nella gabbia e di scoprire per
"prove ed errori" la risposta corretta che sarebbe stata rinforzata,
Miller & Konorski [1928] fecero in modo che la risposta (flessione della zampa del
cane) fosse data solo in presenza di un certo stimolo (es., una luce)

Stimolo discriminativo



Risposta



Outcome (in questo
caso una ricompensa)

CONDIZIONAMENTO OPERANTE

PERCHE' E' DIVERSO DAL CONDIZIONAMENTO CLASSICO

la flessione della zampa non può essere considerata una CR emessa in presenza di CS (luce), perché US (il cibo) non ha come UR la flessione della zampa

1



nel condizionamento classico, US appetivi e avversivi hanno lo stesso effetto: aumentano sempre la probabilità di osservare CR in presenza di CS

[Cibo produce la salivazione al CS; scossa produce la reazione di fuga al CS]

2

Viceversa, nel condizionamento strumentale, i premi (US appetivi) aumentano la probabilità della risposta, mentre le punizioni (US avversivi) determinano la scomparsa di una certa risposta

CONDIZIONAMENTO OPERANTE

comportamentismo radicale
Skinner



L'assunto centrale di questa prospettiva è che il comportamento è determinato da vincoli genetici e biologici, ma soprattutto dall'interazione dell'organismo con l'ambiente

Le cause del comportamento non risiedono in pensieri, emozioni, stati di coscienza o libertà di azione dell'individuo
Il comportamento è determinato dalla storia o schema di rinforzi/punizioni che l'organismo riceve dall'ambiente

Qualsiasi comportamento è riconducibile a due classi:

Comportamento rispondente, spiegato dai riflessi e dai principi del condizionamento classico (Pavlov)

Comportamento operante, spiegato dalla risposta che l'organismo riceve dall'ambiente in conseguenza delle proprie azioni (Thorndike)

CONDIZIONAMENTO OPERANTE

la Skinner box



LA BOX
 un "ambiente semplificato" con cui l'animale può interagire
 Dispositivo in cui l'animale emette dei comportamenti (che vengono registrati) e riceve degli stimoli ambientali (tra cui premi e punizioni)

OPERANTE
 Ogni risposta emessa dall'organismo che produce un effetto sull'ambiente circostante, cioè "opera" sull'ambiente

RINFORZO
 evento ambientale che segue un certo comportamento e altera la probabilità che questo sia nuovamente emesso

CONDIZIONAMENTO OPERANTE

È davvero diverso dal condizionamento classico e dall'apprendimento per prove ed errori?

RISPETTO A PAVLOV
 il rinforzo (US appetitivo) o la punizione (US aversivo) sono presentati **solo se** l'animale emette una certa risposta.
 Nel condizionamento classico CR segue sempre US

RISPETTO A THORNDIKE
 secondo Skinner la risposta dell'animale non è guidata da motivazioni o obiettivi, ma è emessa all'inizio per puro caso, e poi viene rinforzata.
 Per Thorndike il gatto emetteva certi comportamenti, seppur casuali, **per** raggiungere il cibo



SHAPING procedura per cui il comportamento desiderato è ottenuto attraverso approssimazioni successive

si può arrivare ad ottenere il comportamento complesso rinforzando stadi intermedi e più semplici di comportamento che portano poi a quello finale, ovvero **per approssimazioni successive**

https://www.youtube.com/watch?v=TtQlkGwE2U&ab_channel=bfskinnerfoundation



CONDIZIONAMENTO STRUMENTALE

SHAPING

- Skinner (1937, p. 277) provided an instance of shaping of a rat's press-lever response. By dissecting the target behavior (i.e., lever pressing) in subsequent steps, he hypothesized the necessary separate responses in a chain that needed to be reinforced in order to obtain the final response:
 1. Approach to the site of the lever
 2. Lifting the nose into the air toward the lever
 3. Lifting the fore-part of the body into the air
 4. Touching the lever with the feet
 5. Pressing the lever downward
- In Skinner's view, almost all animal behavior (including human language acquisition) could be learned through this program of successive approximations (Skinner 1951), to the point that we are all gently shaped by our environment that models our habits and preferences: in a word, our culture (Skinner 1971). He masterly demonstrated this idea by training one specific lab rat, **Pliny**, to perform a series of behaviors none of which belonged to Pliny's repertoire. Pliny became able to pull a string to get a marble from a rack, take the marble with the forepaws, and drop it from the top of a tube (Skinner 1938, p. 340) in a fluid sequence.



CONDIZIONAMENTO STRUMENTALE

SHAPING

- **modeling** and **luring**, the dog is respectively coaxed or guided by a treat in the desired position and then it is rewarded with the aim of reinforcing that final position and hence the behavior to reach it;
- **capturing**, when the dog spontaneously manifests the desired behavior it gets a reward.
- **shaping**, to systematically reinforce increasingly closer approximations of the target behavior. The final desired behavior is reached by adjusting animal's spontaneous responses, which are small achievable steps progressively rewarded towards the definitive behavior



UN PO' DI STORIA

K. MOST

A TOAST TO MOST: KONRAD MOST, A 1910 PIONEER IN ANIMAL TRAINING

MARY R. BURCH
BEHAVIOR MANAGEMENT CONSULTANTS, INC.
DUANE PICKEL
TALLAHASSEE POLICE DEPARTMENT K-9 UNIT

in training service dogs. Colonel Konrad Most, a police commissioner at the Royal Prussian Police Headquarters, anticipated many of Skinner's key concepts in his book, *Training Dogs* (Most, 1910/1954). A pioneer in animal training, Most showed an understanding of the key elements of operant conditioning including primary and secondary reinforcement, extinction, shaping, fading, chaining, and negative conditioning (punishment).



CONDIZIONAMENTO STRUMENTALE

SHAPING

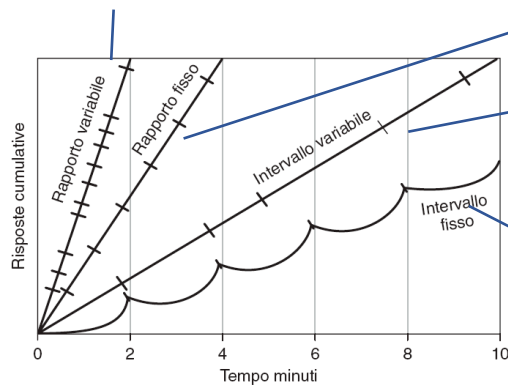
- all behaviors shaped in lab rats before 1943 were obtained through an approach in which the experimenter was **a passive observer while mechanical and electrical programmed chambers delivered reinforcers** with specific contingencies. It was the physical environment that was shaping the animal's responses.
- One **serendipitous event** became the hallmark for shaping in Skinner's mind, as reconstructed by Peterson (2004). Skinner was atop a flour mill with his students Keller Breland and Norman Guttman, training pigeons to guide bombs for a project related to war (Skinner 1960). In that occasion, as reported in the paper appeared in *American Psychologist* in 1958, Skinner started training the animal by hand to swipe a wooden ball; **he decided to watch the animal's responses and administer himself the reinforcers by hand, following certain approximations of behaviors.**

CONDIZIONAMENTO OPERANTE

PROGRAMMI DI RINFORZO

**il bambino che fa i capricci
il giocatore alle slot machines**
rimane costante la probabilità di
vincere ma il n di volte che deve
giocare è variabile

il lavoro a cottimo
tende ad aumentare la sua
produttività perché dalla
quantità di lavoro svolto
dipende l'ammontare del
denaro ottenuto



andare a pesca un pesce può
abboccare dopo 1h, poi dopo 22
minuti...
controllare la posta elettronica

interrogazioni programmate
se lo studente sa quando deve
sostenere l'esame aumenta le
ore di studio in prossimità
dell'esame; ottenuto un buon
voto per un po' smette...

A

Il ruolo dell'ambiente come storia di rinforzo personale

- Skinner ha dimostrato che la storia di rinforzo di un organismo determina come si comporterà quell'organismo davanti ad un certo stimolo o ambiente

Se l'ambiente presenta certi stimoli che hanno rinforzato un certo comportamento questo viene emesso, altrimenti no

Non sembra esserci quindi spazio per cause interne come le motivazioni

A

Il ruolo dell'ambiente come storia di rinforzo personale

Paola
riceve i compiti per casa e li
svolge diligentemente
= VOLONTEROSA

Mario
riceve i compiti per casa e
non li svolge
= PIGRO

E se avessero avuto due storie di
rinforzi diverse?

Paola rinforzi positivi per il suo studio
Francesco no



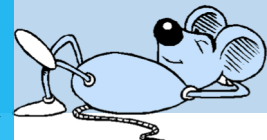
A

Il ruolo dell'ambiente come storia di rinforzo personale

Ratto A
è stato condizionato a
premere una leva con uno
schema di rinforzo a rapporto
variabile:
ha ottenuto rinforzi dopo 5,
40, 100 e 180 risposte

Ratto B
è stato condizionato con uno
schema di rapporto fisso:
ogni 5 risposte

Mettendoli in una nuova situazione dove
il rinforzo si ottiene dopo
200 pressioni della leva,
il ratto A continuerà a premere la leva
il ratto B smetterà dopo poco e la sua risposta
sarà estinta prima che possa arrivare il rinforzo



A

Davvero possiamo spiegare tutto il comportamento attraverso il condizionamento

Anche un comportamento tipicamente umano come l'aver superstizioni



Nel 1948 Skinner esegue un esperimento famoso

Mette un piccione in una gabbia e somministra un rinforzo ogni 15 secondi, a prescindere da quello che l'animale sta facendo

Non viene quindi definita a priori una risposta che deve essere rinforzata

I risultati dimostrano che **l'animale tende a ripetere il comportamento che stava emettendo poco prima della comparsa del rinforzo**

Se appena prima del rinforzo stava...

alzando la testa comincerà ad alzare la testa

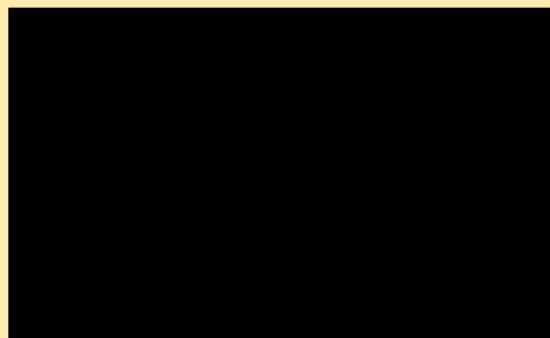
ruotando comincerà a ruotare

sbattendo le ali comincerà a sbattere le ali, etc.

AUTO-SHAPING

a volte l'animale può compiere dei comportamenti che non servono ad ottenere rinforzi

Un disco viene illuminato e allo stesso tempo compare del cibo, i colombi beccano il disco nonostante ciò non abbia effetto sulla comparsa del cibo stesso (Brown & Jenkins, 1968)



https://www.youtube.com/watch?v=cacwAvgg8EA&ab_channel=daleswartzentruber

A

schema a rapporto variabile

rende difficile l'estinzione della risposta e
induce la nascita di comportamenti superstiziosi

1

rende anche immuni alle evidenze negative (prove in cui l'azione non è seguita dal rinforzo), allontanandoci dal pensiero critico e razionale

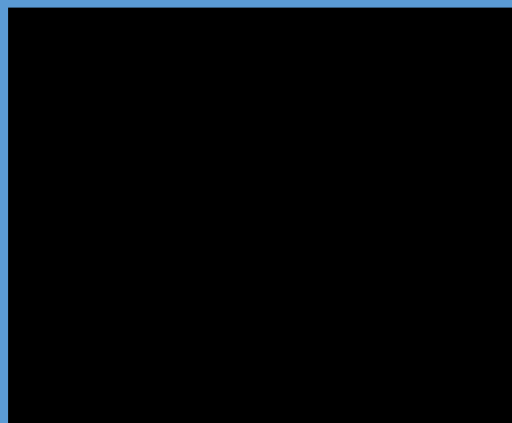
2

A questo si associa
anche il BIAS di
CONFERMA: fenomeno
cognitivo umano per
cui si dà più peso alle
informazioni che
confermano le nostre
convinzioni rispetto a
quelle che le mettono
in discussione

A

il comportamento superstizioso

anche un comportamento
apparentemente umano
come quello superstizioso
può essere il risultato
di schemi di rafforzamento



<https://www.youtube.com/watch?v=X6zS7v9nSpo&t=1s>

A

il comportamento superstizioso

Superstitious behaviour

https://www.youtube.com/watch?v=tl_x5r-qPkY&t=9s&ab_channel=PatrishaKroshus



The door will unlock after 5 minutes, just walk out to win 150,000 €



Richard Dawkins - The Enemies Of Reason - Slaves to Superstition

<https://www.youtube.com/watch?v=0lgj7bRlpTQ>

Perché stiamo parlando di queste cose, alcune apparentemente 'umane'



Perché sono molte le implicazioni dell'attribuzione di motivazione, intenzionalità, coscienza, etc. alle altre specie e qui viene dimostrato che anche per l'uomo dovremmo essere cauti...anche 'credere' (che l'azione abbia avuto un ruolo causale nell'ottenimento del rinforzo) non è un'assunzione necessaria

TAKE HOME MESSAGE

Si può apprendere secondo forme non-associative ed associative

- ABITUAZIONE
- SENSIBILIZZAZIONE
- CONDIZIONAMENTO CLASSICO
- CONDIZIONAMENTO OPERANTE

TAKE HOME MESSAGE

Nel condizionamento classico:

- si fa leva sui riflessi
- US appetivi e avversivi aumentano sempre la probabilità di osservare CR in presenza di CS

Nel condizionamento operante:

- risposta in presenza di certi stimoli discriminativi
- i premi (US appetivi) aumentano la probabilità della risposta, mentre le punizioni (US avversivi) determinano la scomparsa di una certa risposta
- non ci sono obiettivi
- SHAPING | AUTO-SHAPING | PROGRAMMI DI RINFORZO