



APPRENDIMENTO

Corso Educatore Cinofilo

DEFINIZIONE

«modificazione relativamente duratura e stabile del comportamento a seguito di una esperienza, di solito ripetuta più volte nel tempo»

- Prima distinzione tra apprendimento individuale (associazionismo, prova ed errori...) e sociale (interazione con i consimili)
- Una caratteristica che accomuna molti esseri viventi è la capacità di cogliere i nessi (legami) associativi tra eventi
- Questi nessi sono causali (un evento ne segue un altro; **uno stimolo produce una risposta**)



Apprendimento Associativo

Condizionamento Classico

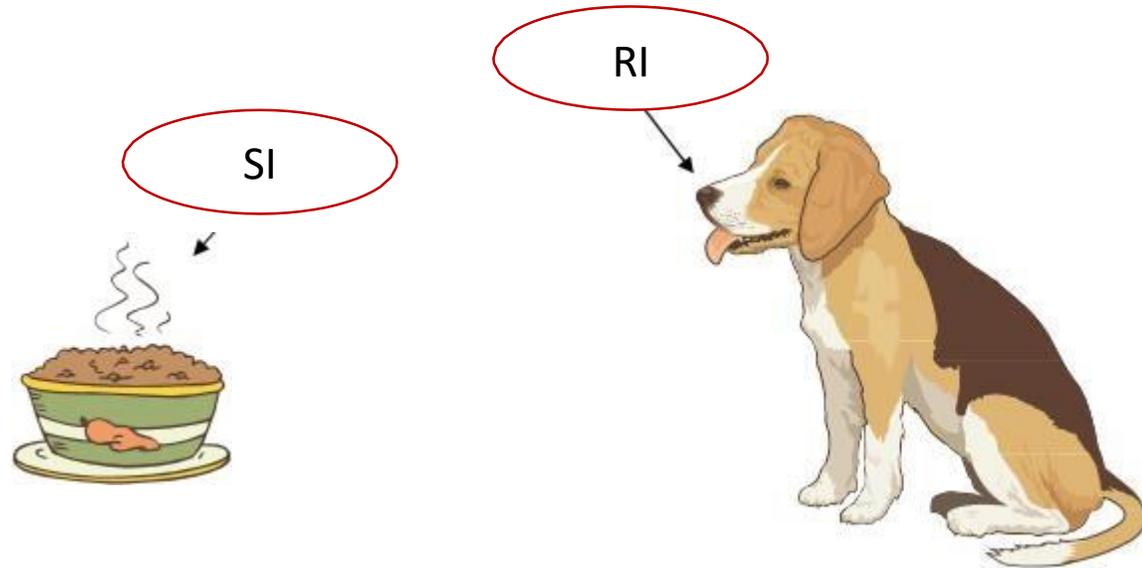
Condizionamento Operante

Pavlov – Condizionamento classico

- Il primo ad aver studiato i nessi tra eventi (stimolo-risposta) fu Pavlov, fisiologo russo premio Nobel 1904
- Egli notò che mettendo del **cibo (stimolo)** nella bocca di una cane, si aveva un **aumento della salivazione (risposta)**
- L'aumento di salivazione è una **risposta riflessa** (o automatica, ovvero che non può essere controllata dall'organismo)
- Inoltre, Pavlov si accorse che i cani producevano saliva anche con rumori che precedevano il cibo (*passi dell'inseriente, vista della ciotola*)
- Tuttavia questi rumori producono un **riflesso** che non è innato... perciò è **appreso o condizionato**

La sperimentazione di Pavlov

- Lo schema iniziale del suo esperimento era così composto:
- SI – stimolo incondizionato **CIBO**
- RI – risposta incondizionata **SALIVAZIONE**
- *Vedi:*

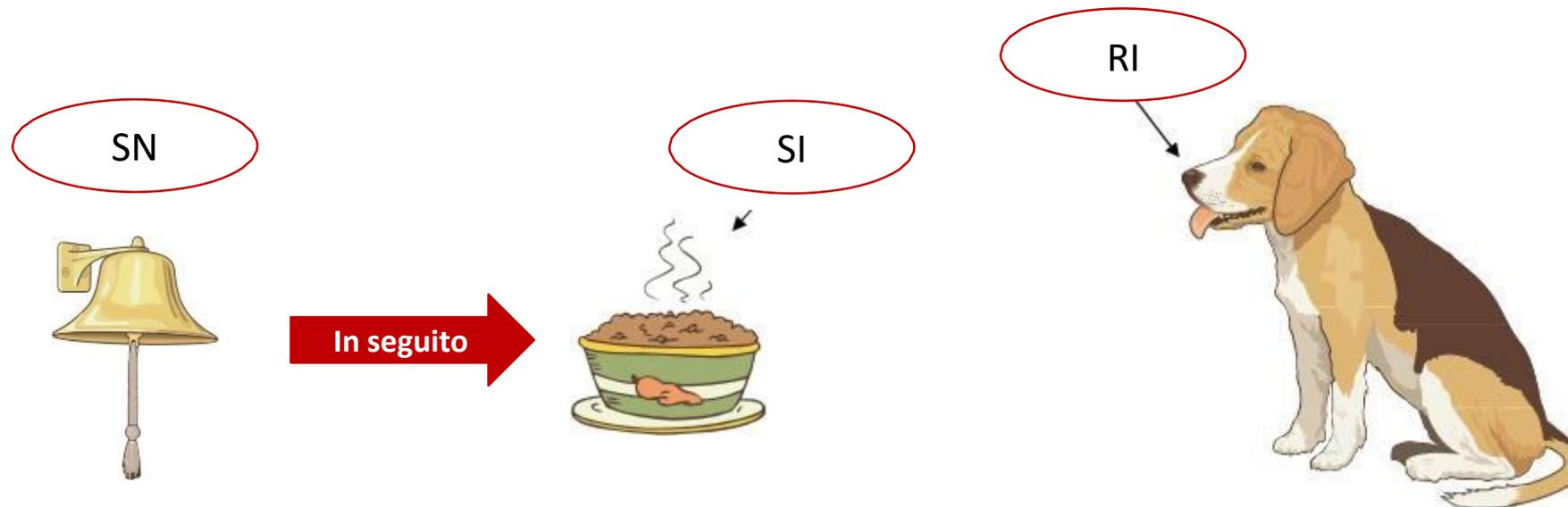


- Al **suono di una campanella**, il cane al massimo *rizzava le orecchie* ma non si registrava variazione di **salivazione** (RI)
- Dunque in una prima fase, il suono della campanella è uno **stimolo neutro** (SN), perché non produce alcuna risposta



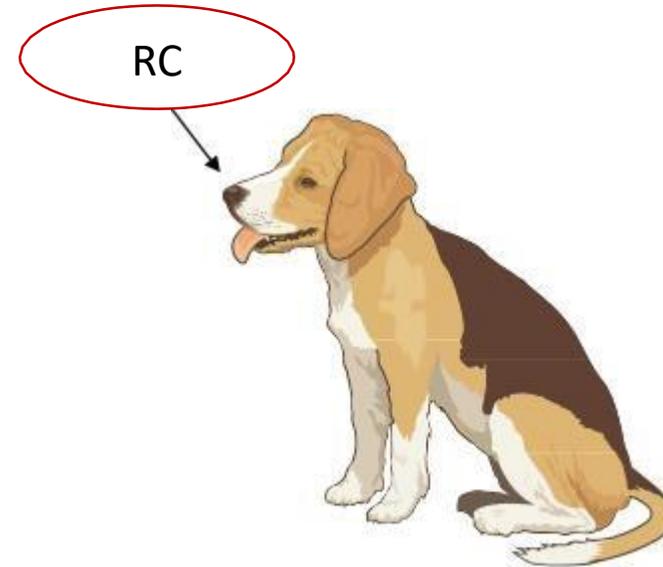
Successivamente:

- Al **suono di una campanella (SN)** viene fatto seguire il **cibo (SI)**, con distanze temporali variabili
- Il cane continua a mostrare la risposta di **salivazione (RI)**



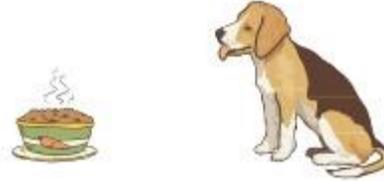
Successivamente:

- Al solo suono di una campanella si ha una risposta di **salivazione (RI)**
- A questo punto, il suono della campanella diventa uno **stimolo condizionato (SC)**, e la salivazione una **risposta condizionata (RC)** simile alla RI



Il condizionamento Classico di Pavlov

1. SI = RI



2. SN + SI = RI



3. SC = RC



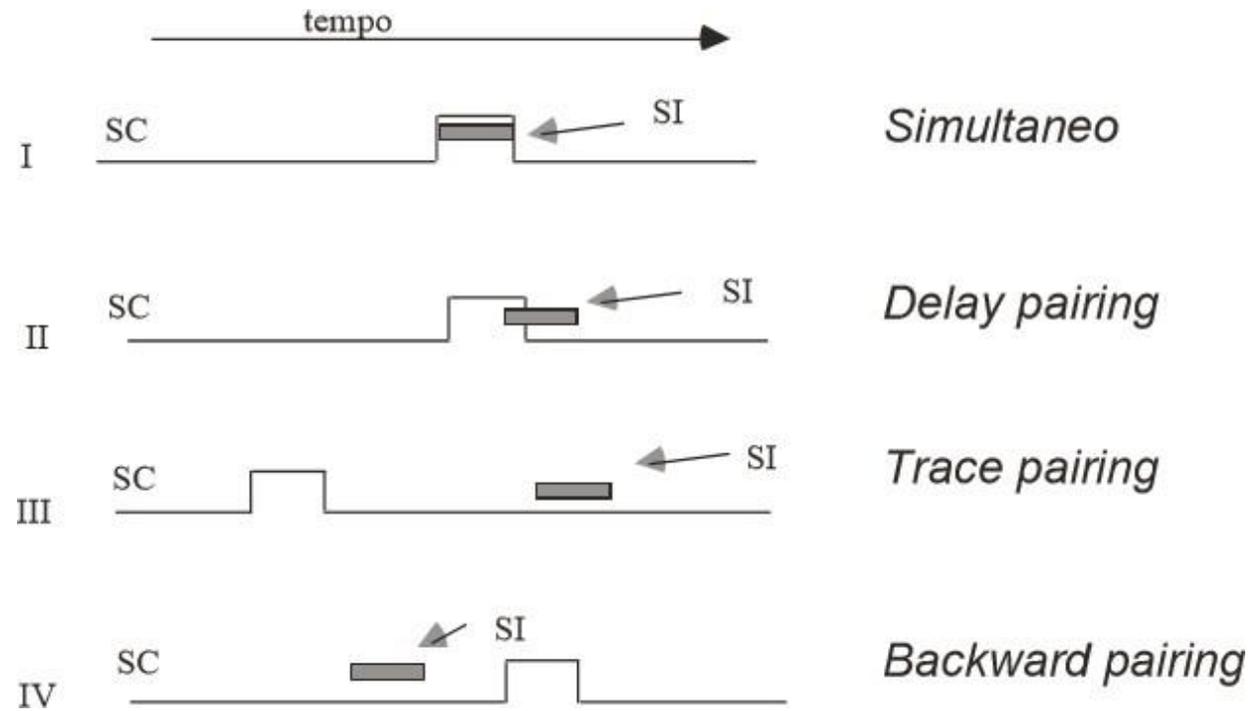
Le variabili sono sempre le stesse, ma cambia la loro denominazione in base all'avvenuto **condizionamento**

Condizionamento di ordine superiore

- Lo stimolo condizionato (campanello) veniva fatto precedere da un altro stimolo neutro, una **luce** (*stimolo di secondo ordine*) e non veniva presentato lo stimolo incondizionato (cibo). Il cane salivava anche alla comparsa della luce
- L'aggiunta di un terzo stimolo (*terzo ordine*), ad es., una **carezza**, produceva la salivazione grazie alla ripetuta associazione carezza-luce; anche in assenza di campanello e cibo

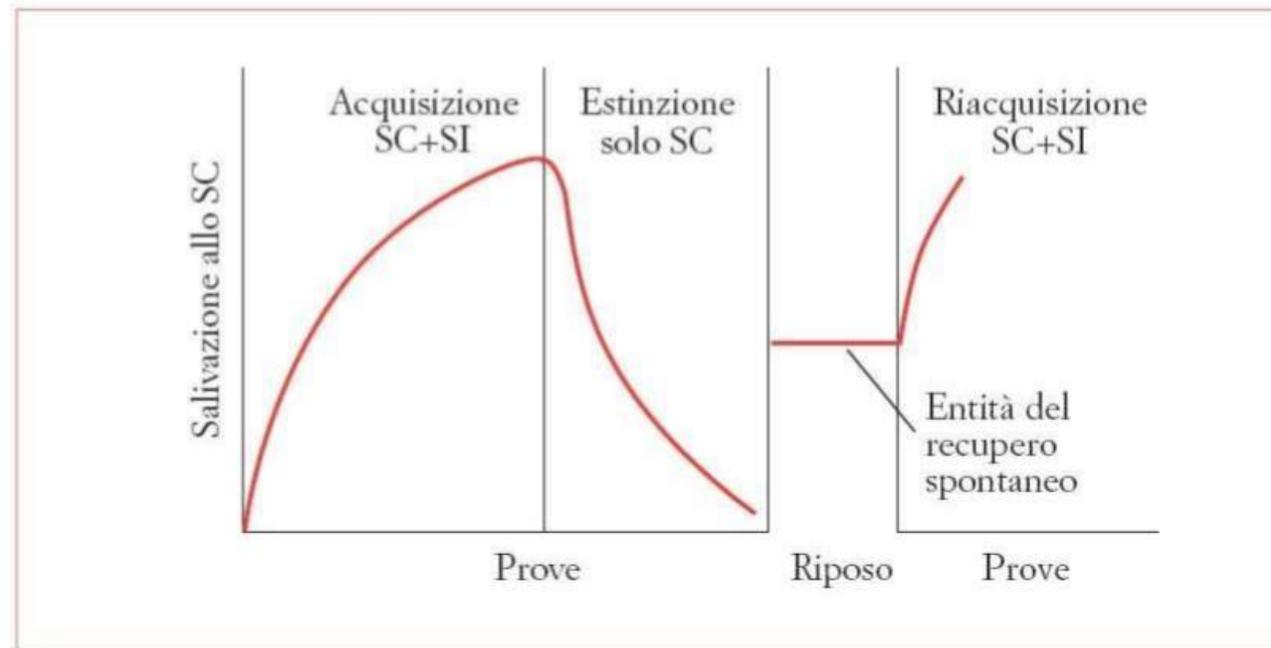
Variabile temporale

- L'effetto di condizionamento più evidente si verifica non quando SC e SI sono contemporanei, ma quando fra i due corre un certo lasso di tempo
- Il condizionamento simultaneo è meno efficace
- Il **delay pairing** è la procedura più efficace: lo SC inizia prima (0.5 sec) di SI e continua fino alla comparsa di SI
- Il **trace pairing** è simile al secondo con la differenza che lo SC termina prima della comparsa di SI.
- Il **backward pairing** prevede l'emissione di SI prima di SC: la produzione di RC è povera



E' possibile eliminare un condizionamento?

- NO
- **Recupero spontaneo e Riacquisizione** dimostrano che è difficile eliminare completamente gli effetti del condizionamento, è possibile **inibire** il processo e la risposta, che potrà ripresentarsi a distanza nel tempo



Generalizzare e Discriminare

- La **generalizzazione** è il processo per cui le risposte condizionate vengono estese a tutta la gamma degli stimoli prossimi allo stimolo condizionato
- La **discriminazione** è l'inibizione della risposta per stimoli simili

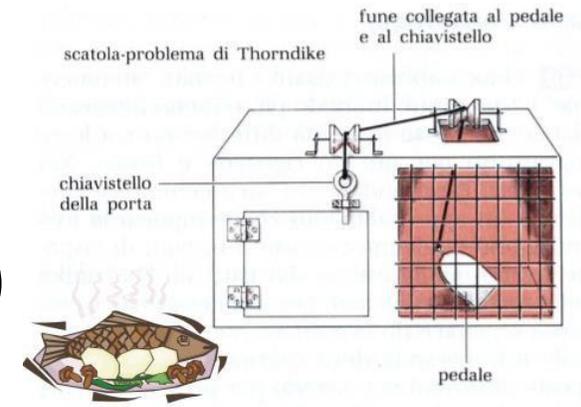
Conclusioni

- Il **recupero spontaneo** dimostra che le risposte apprese, anche se non più *rinforzate*, non vengono distrutte o dimenticate, ma solo inibite e si possono ripresentare a distanza di tempo, anche se con intensità minore [Hilgard, Atkinson e Atkinson 1953].
- La **generalizzazione** sta alla base della capacità di comportarsi in situazioni nuove, nella misura in cui il nuovo presenta analogie con il già noto (*il cane che impara a salivare all'accensione di una luce gialla, saliverà anche se la luce è bianca*).
- La vita sarebbe alquanto complicata se non possedessimo la capacità di generalizzare gli apprendimenti, ma sarebbe del tutto caotica se non vi fosse la capacità di discriminare.

Se la generalizzazione è la risposta alle analogie, la discriminazione è il processo complementare di risposta alle differenze

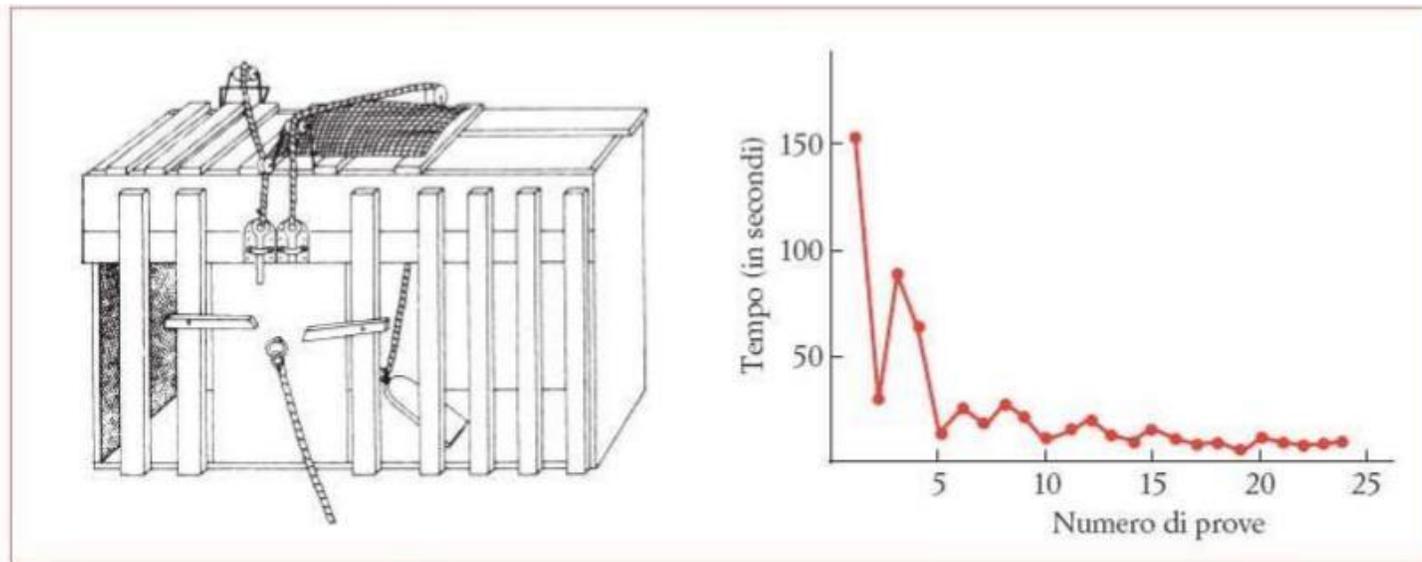
Thorndike – apprendimento per *prove ed errori*

- Teorizzata da Thorndike nel 1911
- Nei suoi esperimenti utilizzava una gabbia (problembox)
- I gatti messi in questa gabbia cercavano una via di fuga
- Così facendo compievano movimenti alla “cieca”, fornendo casualmente risposte *giuste e sbagliate*
- L’animale prova diversi comportamenti (graffia, morde ecc.), ma riesce ad uscire solo **premendo la leva (risposta giusta)**
- Thorndike notò, inoltre, che le risposte scorrette tendono ad essere abbandonate, e quelle corrette ad essere ripetute (*legge dell’effetto e dell’esercizio*)



Le leggi di Thorndike

- **Legge dell'effetto:** l'apprendimento dipende dalle conseguenze che il comportamento produce
- **Legge dell'esercizio:** comportamenti più spesso esercitati hanno maggiori probabilità di essere impiegati in condizioni simili



Skinner – Condizionamento operante

- L'estensione del condizionamento classico venne realizzata da Skinner, che riprese le ricerche di Thorndike e distinse fra **comportamenti rispondenti e operanti**
- **Rispondente**: comportamento provocato da uno stimolo a cui segue una risposta automatica (elicitata) e che vengono appresi in base ai processi del condizionamento classico pavloviano.
- **Operante**: comportamento che è emesso spontaneamente dall'organismo e che opera invece in forma attiva sull'ambiente e che determinano in esso delle conseguenze.
- In questo caso non vi è alcuno stimolo specifico antecedente che determina il comportamento ma la risposta è emessa dall'organismo ed è associata a stimoli posteriori che hanno la funzione di rinforzare – attraverso l'incremento della frequenza – l'emissione della risposta stessa.

Caratteristiche del condizionamento operante

- Secondo Skinner la maggior parte dei comportamenti umani – **parlare, camminare, giocare** - sono operanti, nel senso che non sono provocati da stimoli.
- Tuttavia, i comportamenti operanti, pur non essendo determinati da stimoli ne subiscono comunque un'influenza parziale, **condizionata**: “[...] il comportamento operante che consiste nel tentare di raggiungere il cibo [...] non è provocato semplicemente dalla vista del cibo, ma dipende altresì dal grado di fame, dalle circostanze sociali presenti, nonché da svariate altre condizioni stimolo.
- Sotto questi aspetti il condizionamento operante si differenzia dal comportamento rispondente; un esempio di comportamento rispondente è quello che consiste nel *ritirare di scatto la mano da un fornello o da una stufa che scotta*, atto, questo, che regolarmente viene provocato pressoché senza l'intervento di una qualunque altra condizione”.

Classico vs operante

Condizionamento classico - Pavlov

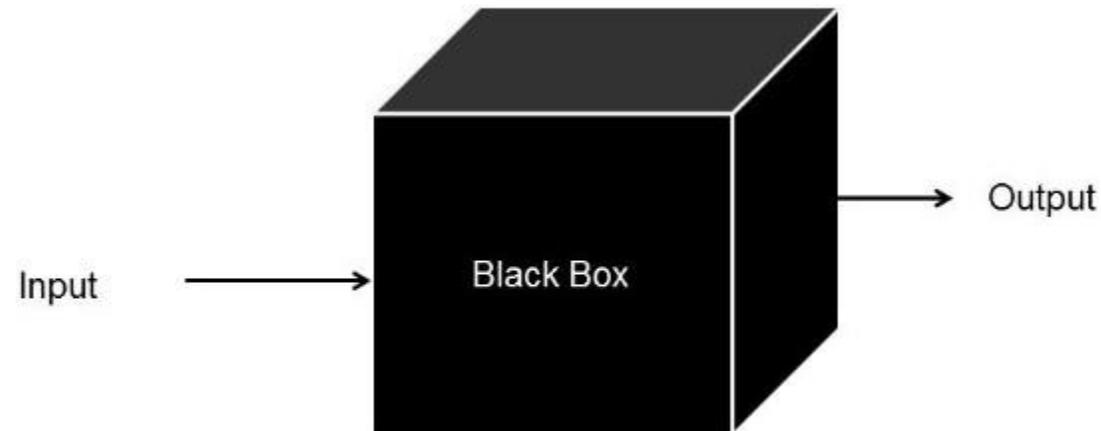
- associazione ripetuta tra stimolo e risposta
- vengono associate delle risposte automatiche a degli stimoli che inizialmente non provocano alcuna risposta, oppure provocano risposte diverse
- il soggetto non influenza la somministrazione di stimoli posteriori che hanno la funzione di rinforzare l'emissione di quel comportamento
- Il condizionamento classico, però, non spiega perché gli individui apprendano risposte nuove

Condizionamento operante - Skinner

- il soggetto opera (agisce) nell'ambiente, modificandolo
- non vi è alcuno stimolo specifico antecedente che determina il comportamento
- la risposta emessa dall'organismo è associata a stimoli posteriori che hanno la funzione di rinforzare l'emissione della risposta stessa

Nascita del «comportamentismo»

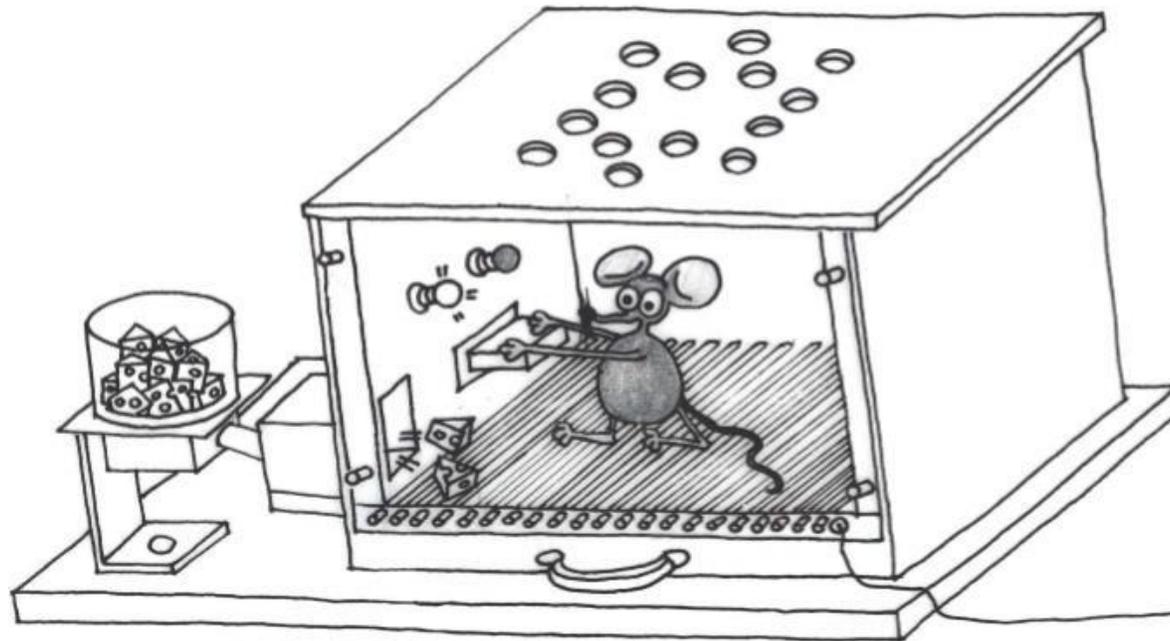
- Skinner era interessato solo alla catena S-R; la mente secondo lui è quindi una *black box*, non osservabile e da ignorare
- •Queste idee sono quelle riprese e utilizzate da Watson, e che hanno permesso la diffusione del *comportamentismo*



Internal behavior of the code is unknown

Skinner's box

- Un ratto viene messo in una gabbia (**Skinner's box**)
- La gabbia ha una leva, un distributore di cibo, un pavimento elettrificabile e un dispositivo per la registrazione automatica delle risposte



- Gli animali compiono molte azioni e solo accidentalmente premono la leva
- Alla pressione della leva ottengono del **cibo (stimolo rinforzante)**
- Il cibo ha la funzione di **ricompensa**
- In pochi minuti l'animale apprende **l'associazione fra premere la leva e l'erogazione di cibo**
- Nel momento in cui l'animale preme ripetutamente la **leva (risposta rinforzata)**, allora ha appreso per associazione
- L'animale affamato o assetato tende a riproporre e ripetere l'operazione, rinforzato dalla possibilità di venire ricompensato (operante)

Rinforzi e punizioni

- I comportamenti operanti aumentano in funzione del **rinforzo**, cioè *qualsiasi tipo di evento conseguente ad una risposta e in grado di **incrementare** la probabilità che essa venga prodotta*
- **Punizione** invece *qualsiasi tipo di evento conseguente ad una risposta e in grado di **diminuire** la probabilità che essa venga prodotta*
- Rinforzo è **positivo** (cibo, acqua) o **negativo** (scossa, rumore fastidioso)
- La punizione è **positiva** (stimolo doloroso) o **negativa** (sottrarre qualcosa di gratificante)

Frequenza di risposta

aumenta

diminuisce

Stimolo	presentato	Rinforzo positivo (Premere la leva = pallina di cibo)	Punizione positiva (Premere la leva = shock)
	eliminato	Rinforzo negativo (Premere la leva = eliminazione dello shock)	Punizione negativa (Premere la leva = rimozione del cibo)

- Il **rinforzo negativo** è l'apprendimento di evitamento hanno un ruolo importante nel comportamento umano
- *Un neonato piange perché ha fame, la mamma accorre e gli da mangiare. Il bambino ha ricevuto un rinforzo positivo: il cibo; la mamma uno negativo: il pianto del bimbo è cessato*
- *Molti bambini piccoli imparano a evitare o a minimizzare il dispiacere causato dai genitori, adottando un atteggiamento di pentimento o scusandosi prima ancora di essere sgridati in seguito a qualche cattiva azione*
- Il rinforzo negativo agisce anche sugli adulti...
- Uno studente può sperimentare un grave stato di ansia, poiché teme di non riuscire a terminare la preparazione in tempo utile per sostenere l'esame nella data prevista
- Tuttavia, l'ansia può essere ridotta procedendo nello studio; cioè il comportamento associato allo studio viene rinforzato negativamente dal fatto che diventa lo strumento per rifuggire all'ansia.

Rinforzi primari e secondari

- I rinforzi possono essere **primari** o **secondari**
- I primari soddisfano i **bisogni fondamentali** (fame, sete, sonno ecc.)
- I secondari soddisfano bisogni non legati alla sopravvivenza, ma che rafforzano comunque il comportamento (denaro, lodi, approvazioni ecc.)
- Questi sono legati alla storia del soggetto, e la connotazione di rinforzo avviene successivamente

- Ad es., un bambino piange e riceve subito il **latte materno**. Il latte agisce come **rinforzo primario** alla risposta del pianto, come tale aumenta le probabilità che il bambino pianga nuovamente quando avrà di nuovo fame
- Tuttavia, anche la **presenza della madre** viene associata alla riduzione della fame, acquistando così proprietà di **rinforzo secondario**. La presenza della madre finirà per essere ricercata di per sé stessa.
- Così, il vincolo di attaccamento si manifesta con la ricerca della vicinanza della madre da parte del bambino, che si attua in base al rinforzo secondario

+R

POSITIVE REINFORCEMENT
ADDING GOOD STUFF TO
INCREASE A BEHAVIOR



-P

NEGATIVE PUNISHMENT
DELAYING GOOD STUFF TO
DECREASE A BEHAVIOR



+P

POSITIVE PUNISHMENT
ADDING BAD STUFF TO
DECREASE A BEHAVIOR



-R

NEGATIVE REINFORCEMENT
DELAYING BAD STUFF TO
INCREASE A BEHAVIOR



Rinforzi continui o parziali

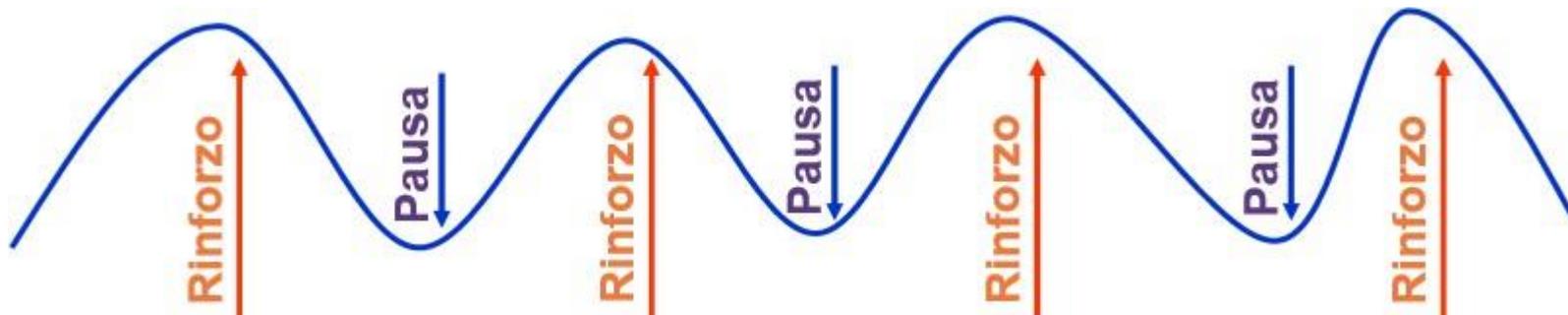
- I rinforzi possono essere **continui** o **parziali**
- In quelli continui il rinforzo **segue in maniera sistematica** ogni comportamento corretto dell'organismo
- In quelli parziali il rinforzo viene fornito solo **ogni tanto**
- Il parziale è più efficace del continuo
- Il continuo conduce al fenomeno dell'assuefazione (o abituazione)
- Skinner ha utilizzato **4 programmi di rinforzo**

Programmi di rinforzo

- L'efficacia del rinforzo nel produrre una nuova risposta comportamentale dipende dalle modalità con le quali esso viene somministrato:
 - rinforzo ad intervallo fisso*: il soggetto non viene rinforzato ogni volta che produce la risposta corretta, ma dopo intervalli di tempo prefissati e regolari dall'ultima risposta prodotta.
 - rinforzo ad intervallo variabile*: l'intervallo di tempo che separa due risposte rinforzate non è prefissato, ma può variare di volta in volta.
 - rinforzo a rapporto fisso*: la variabile che determina la somministrazione del rinforzo non è il tempo, ma la frequenza di comparsa della risposta corretta, poiché il soggetto viene rinforzato dopo un numero fisso di risposte corrette non rinforzate.
 - rinforzo a rapporto variabile*: il rinforzo viene somministrato in modo casuale e non prevedibile.

Nel programma a **intervallo fisso**

- La risposta viene rinforzata dopo un tempo prefissato che viene mantenuto costante (rinforzo ogni X secondi, indipendentemente dall'attività del soggetto).
- L'animale calibra le sue azioni sui tempi del rinforzo
- È un esempio lo stipendio mensile



Nel programma a **intervallo variabile**

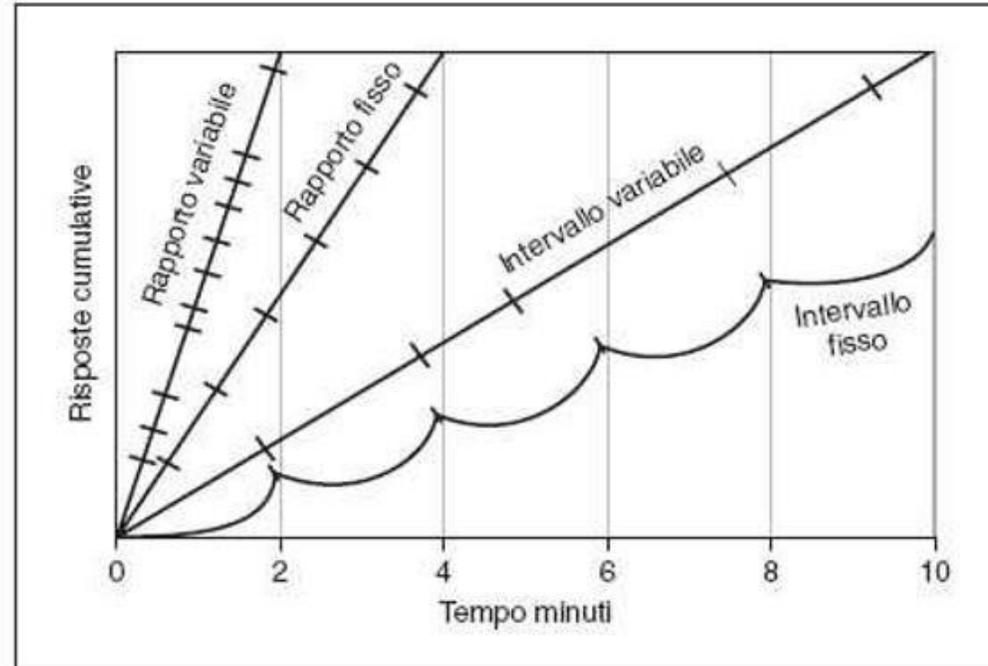
- La risposta viene rinforzata lo stesso numero di volte ma a intervalli irregolari. Il soggetto non può fare “previsioni”
- L’apprendimento è più rapido e procede per progressione costante.
- Il soggetto lavorerà di più e apprenderà di più
- Sono un esempio gli elogi occasionali

Nel programma a **rapporto fisso**

- Il rinforzo viene dato dopo un numero prefissato di risposte.
- L’animale può essere rinforzato ad es., dopo 5 o 10 pressioni della leva
- Nel versante umano, il soggetto lavora intensamente (come nel lavoro a cottimo) e può programmare dei periodi di riposo

Nel programma a **rapporto variabile**

- Il rinforzo viene dato dopo un numero di risposte variabile
- Il soggetto non può fare previsioni
- La risposta viene emessa continuamente e i tempi di riposo si riducono (gioco d'azzardo, lotteria, macchine per il poker)
- **Quello a rapporto variabile è il più efficace**



In umana...

- Alcuni genitori hanno involontariamente una condotta indesiderabile nei confronti dei figli e la rinforzano secondo un programma a rapporto variabile.
- Ad es., il genitore che in un primo momento rifiuta di accondiscendere alla richiesta del figlio, ma che a seguito di suppliche e insistenze finisce per capitolare, segue un procedimento di rinforzo variabile
- Quando i genitori si comportano ripetutamente in questo modo, si creano le premesse per un modello di comportamento, da parte del figlio, difficile da modificare

Modellaggio (o *shaping*)

- A Skinner si deve inoltre l'introduzione della tecnica del modellamento (o *shaping*)
- Un animale poteva impiegare molto tempo prima di premere casualmente la leva
- Skinner dava una ricompensa **ogni volta che si avvicinava alla leva**
- Veniva rinforzata quindi la risposta più prossima a quella attesa, rendendola più probabile
- L'animale capiva che quella era la risposta corretta
- Modellare il comportamento per mezzo di approssimazioni successive è una tecnica adottata ampiamente per modificare il comportamento del cane



Apprendimento Cognitivo

Apprendimento sociale

Apprendimento cognitivo

Bandura – apprendimento sociale

- Secondo Bandura si può imparare facendo (per *prove-errori*) o guardando (per *osservazione*)
- L'apprendimento osservativo è di tipo *indiretto*, e si ritrova specialmente nei mammiferi superiori e nell'uomo
- È necessario avere un modello di riferimento (*apprendimento vicario*)
- Si basa sui meccanismi di *emulazione* e *imitazione*
- *Emulazione*: riproduzione meccanica, stereotipata e mimetica di una certa azione, senza la comprensione del suo scopo
- *Imitazione*: riproduzione consapevole di ciò che fa l'altro, per raggiungere il medesimo scopo

Neuroni specchio

- Sembra esistano neuroni coinvolti durante l'imitazione, detti *neuroni specchio*, che si attivano quando osserviamo comportamenti o intenzioni altrui (Rizzolatti, 1996): possibile spiegazione della Teoria della Mente:
- si ipotizza che l'osservazione degli stati emotivi, motori e sensoriali negli altri, potrebbe attivare gli stessi neuroni nell'osservatore

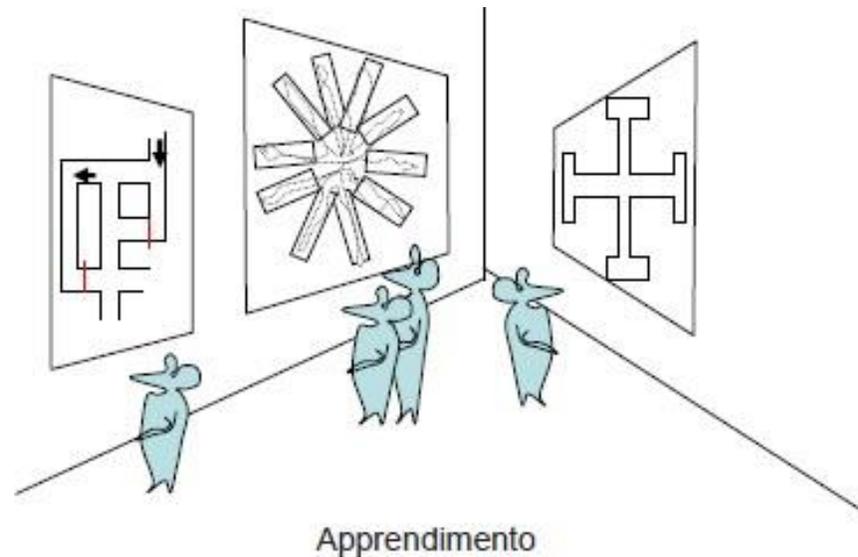
Apprendimento - processo sociale

- L'apprendimento, quindi, non è solo un affare privato, ma è un processo sociale
- L'etologia ha dato particolare rilievo a questo aspetto, soprattutto con il fenomeno dell'imprinting
- Heinroth dimostrò che i pulcini seguivano dopo la schiusa il primo oggetto mobile che vedevano
- Lorenz (1935) approfondì questo aspetto sottolineando che l'imprinting è un apprendimento qualitativamente differente da quello associativo
- Imprinting è genetico, avviene in un periodo critico, è irreversibile
- Oggi si pensa non sia totalmente irreversibile, e si parla di **periodo sensibile**: periodo in cui le influenze dell'ambiente sono più efficaci per apprendere conoscenze e abilità

Tolman – apprendimento latente

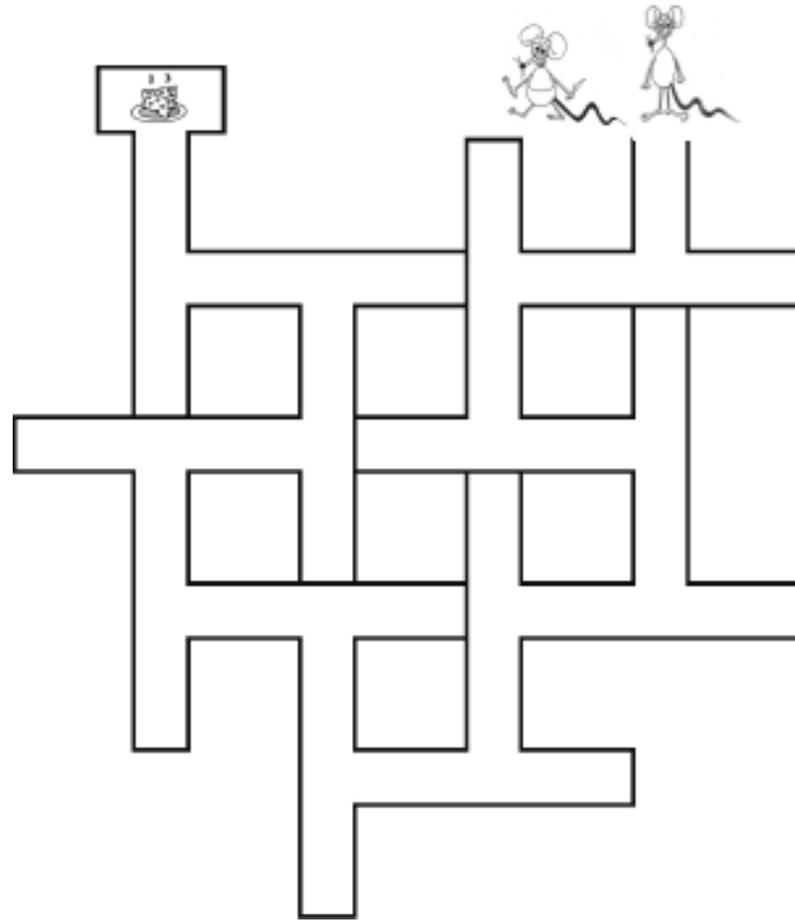
- Apprendere senza rinforzo
- Quindi è possibile che vi sia apprendimento anche in maniera **“latente”**
- Tolman (1886-1959) dimostrò l’esistenza di questa forma di apprendimento
- Si apprende anche senza rinforzi, per fare fronte ad una situazione problematica, ma *il comportamento non è esibito se non si ha uno scopo da realizzare*

- In un esperimento, Tolman suddivise tre gruppi di ratti (A, B e C) mettendoli dentro un labirinto
- Quando il ratto del gruppo B attraversava il labirinto, veniva rinforzato. Il gruppo A non veniva mai rinforzato mentre il gruppo C venne rinforzato soltanto l'11° giorno (Tolman e Horzick, 1930)



Risultati

- Gruppo A, nessun rinforzo: debole riduzione degli errori nel tempo
- Gruppo B, rinforzo: rapida riduzione degli errori nel tempo
- Gruppo C, rinforzo l'11° giorno: drastica riduzione degli errori dopo l'undicesimo giorno

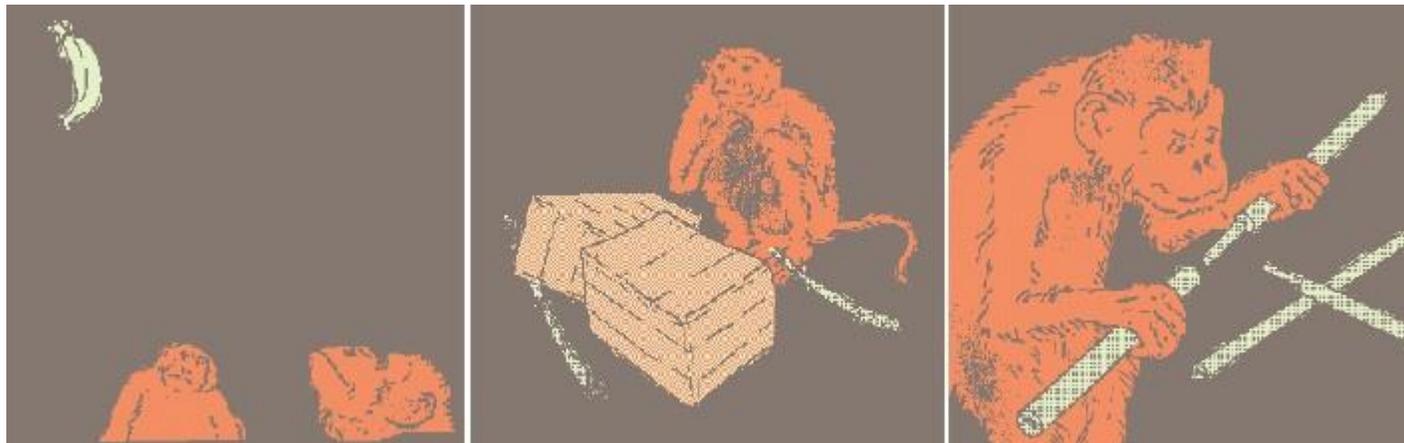


- Probabilmente, i ratti hanno costruito una mappa spaziale vagando per il labirinto, in modo latente, per il gruppo C, senza bisogno di rinforzo
- Questa, nel gruppo C, è stata utilizzata quando si è profilato uno scopo da realizzare
- I ratti avevano imparato di più di quanto facessero vedere
- Secondo Tolman, vi è apprendimento anche quando si è esposti all'ambiente (competenza). La messa in atto di tale apprendimento si definisce prestazione

Köhler – apprendimento per intuito

- Tolman non fu l'unico a concepire l'apprendimento come modificazione del comportamento in modo non associativo
- Prima di lui Köhler (1887-1967) si oppose al principio per prove ed errori
- **L'apprendimento è l'esito di un processo intelligente**
- Presuppone la capacità di collegare insieme in modo unitario elementi distribuiti e considerati (fino ad allora) isolati
- Gli elementi del campo vengono connessi in modo unitario e all'improvviso, grazie ad una illuminazione o intuizione: insight
- L'insight comporta una ristrutturazione del campo cognitivo
- Secondo una prospettiva Gestaltista, sugli elementi prima sconnessi avviene una "chiusura"
- Gli elementi sono riorganizzati secondo una nuova configurazione mentale: si ha l'apprendimento

- Sono classici gli esperimenti del 1917 con gli scimpanzè dove Köhler pose l'animale in una situazione apparentemente irrisolvibile
 - L'animale si trova dentro una gabbia, fuori (o in alto) c'è un casco di banane, ma non sono raggiungibili
1. L'animale prova a prenderle ma non vi riesce
 2. Si rassegna e ritorna alle attività precedenti. Manipola i diversi oggetti contenuti nella gabbia
 3. Ha un insight: afferra il bastone e lo usa come estensione del braccio per prendere le banane



Insight - intuito

- *L'insight* (uno o più) sono alla base della capacità di *problem-solving* e della creatività
- L'organismo procede in maniera attiva, facendo ipotesi, previsioni e valutazioni continue
- Per il cognitivismo l'apprendimento avviene come formazione di schemi e rappresentazioni mentali
- la mente non è considerata come una scatola nera

Per riassumere...

Apprendimento	Procedura	Risultato
Classico	SN + SC	Stimolo neutro diventa efficace (o condizionato) ed elicitava una risposta condizionata
Operante	Comportamento influenzato da rinforzo o punizione	Il comportamento aumenta o diminuisce in frequenza
Sociale (imitativo)	L'osservatore fa riferimento ad un modello	Apprendimento di un comportamento o sequenze di comportamento
Cognitivo (o latente)	Spontaneo, intuitivo, inconsapevole	Le competenze apprese sono impiegate al bisogno