

# LO STUDIO DELL'APPRENDIMENTO ANIMALE

*Roberto Marchesini*

Il tema dell'apprendimento animale è stato affrontato nel Novecento da due discipline differenti: la psicologia e l'etologia. L'impianto teorico e le metodologie di queste diverse linee di ricerca hanno fatto sì che il fenomeno dell'apprendimento non solo fosse analizzato da prospettive spesso inconciliabili, ma altresì desse vita a risultanze empiriche e sperimentali sostanzialmente antitetiche. La psicologia, essendo più interessata all'ontogenesi del comportamento - ossia allo sviluppo individuale dell'identità comportamentale - poneva la propria attenzione più ai meccanismi dell'apprendimento che al significato adattativo di questo fenomeno, cosicché si preoccupava soprattutto di realizzare situazioni sperimentali dove ogni parametro potesse essere predefinito. Questa è stata la filosofia della scuola pavloviana all'inizio del XX secolo, delle prime impostazioni di ricerca in psicologia animale e comparata, ma soprattutto di quella impostazione teorica chiamata comportamentismo (behaviorismo) fondata da John B. Watson nel 1913 e che dominerà nello scenario della ricerca psicologica nordamericana fino alla fine degli anni Cinquanta. Volendo tracciare un filo conduttore tra i famosi esperimenti di Ivan Pavlov sul condizionamento classico e quelli di Burrhus Skinner sul condizionamento operante, notiamo che l'apprendimento viene interpretato come una sorta di riflesso automatico che si realizza attraverso un'attività di tipo associativo. Nel condizionamento classico l'associazione si determina tra uno stimolo neutro (ossia che non esita alcuna risposta di ordine innato), per esempio il suono di una campanella, e uno stimolo incondizionato (ovvero che scatena in modo innato una risposta di ordine neurovegetativo), per esempio la vista di un boccone di carne capace di evocare in modo innato (incondizionato) la produzione di saliva. Il condizionamento per Pavlov è la formazione di un nuovo arco riflesso stimolo-risposta (S-R) tra lo stimolo neutro e la risposta, nel caso specificato la produzione di saliva. Quando lo stimolo neutro (la campanella) precede di poco lo stimolo incondizionato (la presentazione della carne) nel giro di breve tempo si forma un'associazione tra i due stimoli cosicché il cane inizia a salivare non appena sente suonare la campanella. La ricerca comportamentista proseguirà questo tipo di studi, ma si soffermerà più sulle risposte motorie e sulle scelte operate dall'animale. Il primo a studiarle è Edward Thorndike che ponendo dei gatti in particolari gabbie attrezzate - dove cioè gli animali potevano operare in modo controllato sul loro ambiente, premendo leve o pulsanti - diede inizio alla ricerca sul condizionamento operante. Per Thorndike apprendere è connettere, ovvero creare una rete di connessioni tra situazioni e stimoli da una parte e risposte dall'altra. Nel condizionamento operante l'associazione si realizza tra una risposta emessa dal cane di fronte a una particolare condizione (attraverso una ricerca per tentativi ed errori) e la conseguenza che ne deriva: rinforzo positivo, rinforzo negativo, punizione positiva e punizione negativa. Per Burrhus Skinner il condizionamento pavloviano dev'essere denominato di tipo S, perché per produrlo è importante la presenza dello stimolo, ovvero è un condizionamento rispondente, mentre il secondo dev'essere indicato come tipo R, perché è importante l'azione del soggetto ovvero l'operazione che esso compie sull'ambiente, da cui il termine operante. Le ricerche della scuola pavloviana porteranno a una grande differenziazione di situazioni, cosicché avremo condizionamenti rivolti ai recettori esterni (occhio, orecchio, cute) e parleremo di "condizionamento esterocettivo" e condizionamenti rivolti ai recettori di organi interni (il lume dello stomaco, dell'intestino, il cuore) e parleremo di "condizionamento interocettivo". Il condizionamento classico verrà inoltre suddiviso a seconda del valore eccitatorio e inibitorio del legame S-S e inoltre si approfondiranno altre situazioni a esso riconducibili, come l'oblio e l'estinzione, oppure a esso differenziabili, come l'abituazione. La scuola comportamentista da parte sua svilupperà tecniche sempre più complesse di analisi dei programmi di rinforzo - a tempo variabile o fisso, a numero variabile o fisso, a Jack-pot - scomponendo le fasi dell'apprendimento in unità atomiche da sequenzializzare attraverso il modellaggio e la sequenza lineare S-R. La sequenza lineare prevede che ogni risposta del soggetto venga trasformata nello stimolo scatenante la risposta successiva in una catena di risposte rigidamente condotta all'interno del binario impresso dallo sperimentatore. La visione estremamente riduzionistica presente nella fisiologia pavloviana e nel comportamentismo skinneriano troverà critiche anche all'interno delle loro stesse scuole. Il fisiologo russo Nikolaj Bernstejn aveva infatti sottolineato come l'apprendimento animale dovesse essere illustrato più come un processo ciclico, dove il soggetto corregge il tiro del proprio operare a seconda da una parte dell'esito del proprio agire dall'altra della meta che si prefigge. Allo stesso modo all'interno della scuola comportamentista Clark Hull aveva sottolineato come tra stimolo e risposta si dovessero considerare le specifiche pulsioni (drive) del soggetto, ossia un insieme di variabili interne che modificavano profondamente l'esito dell'apprendimento. Già negli anni Quaranta la spiegazione comportamentista del processo di apprendimento animale cominciava a presentare le prime difficoltà interpretative. Fu proprio uno studioso behaviorista, Edward Tolman, a dimostrare come in molte situazioni si potesse evidenziare un processo di ap-

prendimento senza condizionamento. Tolman scoprì che i ratti posti in un labirinto apprendevano anche senza alcun tipo di rinforzo, dimostrando che quando essi successivamente venivano posti in una condizione sperimentale in un labirinto analogo, con l'utilizzo di rinforzi arrivavano più velocemente alla soluzione rispetto ad altri ratti "vergini" ossia che non avevano mai frequentato il labirinto. Tolman chiamò questo fenomeno "apprendimento latente". Negli anni Cinquanta il fisiologo Karl Lashley dimostrò che in molti casi la catena associativa di Skinner, basata sulla sequenza lineare S-R, non poteva spiegare alcuni fenomeni come la preattivazione di una risposta (effetto priming) e gli errori anticipatori (spoonerismo). Si ponevano già le basi di quella che sarebbe stata la rivoluzione cognitivista che avrebbe inquadrato l'apprendimento associativo all'interno di una più complessa famiglia di "apprendimento per rappresentazione". L'associazionismo cominciò a essere letto come rappresentazione causale dove i legami S-S (stimolo-stimolo) e R-C (risposta-conseguenza) venivano considerati come la formazione di un legame di causalità diretta tra i due eventi. Ma accanto alla ricerca comportamentista, sempre nella prima metà del Novecento, era andata a svilupparsi nell'area centroeuropea e in particolare tra gli studiosi di lingua tedesca, l'etologia, un approccio profondamente diverso rispetto alla psicologia dell'apprendimento. L'etologia era principalmente interessata al significato evolutivo del comportamento, dove l'apprendimento veniva considerato una sorta di declinazione del comportamento innato. L'etologia concentrava la propria attenzione sull'identità di specie del comportamento, si soffermava quindi sulla filogenesi e sul significato e sulla rispondenza ecologica del pattern comportamentale. Le metodologie di indagine dei processi di apprendimento erano pertanto improntati su condizioni per quanto possibile naturali, al fine di evitare qualsiasi fraintendimento sul significato adattativo del comportamento. Il fenomeno più conosciuto studiato dal padre dell'etologia Oscar Heinroth fu l'imprinting, ossia il preadattamento innato dei cuccioli di seguire un modello, di creare una sorta di attaccamento sociale e di accreditamento magistrale, per informare la declinazione comportamentale. Nel concetto di declinazione comprendiamo la profonda differenza tra la concezione comportamentista - che leggeva l'individuo come un foglio bianco che veniva condizionato dagli stimoli esterni - e la concezione etologica di una precisa matrice innata che si modifica in accordo tuttavia con precisi vincoli e precise preferenze. L'altro padre riconosciuto dell'etologia, Jakob von Uexkull, aveva sottolineato nel concetto di "umwelt" come ogni specie fosse immersa in un mondo differente a opera dei diversi sistemi di percezione e di attenzione agli stimoli. L'apprendimento diventa pertanto una sorta di declinazione che permette alla radice innata di svilupparsi in un modo piuttosto che in un altro, ma dentro un preciso range di possibilità. Oltre al fenomeno dell'imprinting gli etologi studiarono l'apprendimento per imitazione, per interazione sociale e infine per vicarianza - dove il soggetto imparava guardando un conspecifico affrontare particolari problemi. La ricerca etologica permise inoltre di osservare che popolazioni differenti della stessa specie spesso presentavano vere e proprie "tradizioni comportamentali" diverse, ossia che si poteva parlare di una cultura animale. L'apprendimento culturale si discosta dalle altre tipologie di apprendimento sociale per la sua maggiore flessibilità, per il suo non essere determinato dal contesto della specie - non è sufficiente che un individuo appartenga a quella particolare specie per manifestare quel comportamento - e infine per la presenza di una relazione magistrale dove un componente del branco realizza una particolare esibizione comportamentale al solo scopo di insegnare a un altro membro della popolazione quel particolare uso. Infine la ricerca etologica ha sottolineato l'importanza del gioco nei mammiferi come contesto di apprendimento, ove l'alternarsi di ruolo, l'esplorazione ambientale, i biofeedback sensoriali si dimostravano veri e propri volani nel processo di apprendimento. Negli anni seguenti la divisione rigida tra comportamentismo ed etologia classica - che aveva conosciuto un inasprimento durante la fondazione etologica a opera di Konrad Lorenz e Niko Tinbergen - trovò una lenta ricomposizione grazie al lavoro di alcuni studiosi come William Thorpe e Robert Hinde e sempre di più si cercò di mettere in rilievo il doppio registro filogenetico e ontogenetico del comportamento, evitando da una parte di assegnare una priorità all'innato o all'acquisito, evitando dall'altra di porre in modo separato queste due fonti del comportamento. L'apprendimento inizia a essere letto come uno strumento messo in campo dal processo evolutivo proprio per migliorare l'adattabilità dei singoli organismi, riprendendo in parte la ricerca psicologica di Jean Piaget e James Baldwin. L'apprendimento viene considerato come un processo che dà un valore aggiunto all'innato ovvero che realizza quanto vi è di potenziale nell'innato e parallelamente si apre la strada per la rivoluzione cognitivista che modificherà in modo radicale il concetto stesso di apprendimento animale. A partire dagli anni Sessanta negli Stati Uniti d'America si sviluppa la psicologia cognitivista che rivoluzionerà le chiavi interpretative del comportamento in generale e dell'apprendimento in particolare alla luce di alcuni postulati mentalistici. Infatti, mentre il comportamentismo e l'etologia classica evitavano accuratamente di prendere in considerazione le funzioni cognitive del soggetto - preferendo considerare la mente una sorta di scatola nera inaccessibile e concentrandosi solo sugli input (stimoli) e output (risposte) emessi dal soggetto, con la psicologia cognitiva si comincia a esaminare il comportamento come espressione di una complessa articolazione di stati cognitivi e l'apprendimento come modificazione dell'ambiente psicologico del soggetto. Per la scuola cognitivista l'apprendimento non è la formazione di un semplice riflesso condizionato ma una profonda modificazione interna al soggetto

atta a trasformare alcune importanti funzioni cognitive del soggetto stesso, come la capacità di giudicare una situazione, la capacità di risolvere un problema, la capacità di ricordare un evento o una procedura. Inoltre si comincia a comprendere che il soggetto non è passivo di fronte agli stimoli, ma ricerca attivamente quegli stimoli che possono essere funzionali alle proprie pulsioni. Se nell'ipotesi dei comportamentisti meno radicali i drive del soggetto erano variabili interne che davano ragione del fatto che il percipiente filtrasse gli stimoli del mondo esterno, per la scuola cognitivista di alcuni autori come Ulrich Neisser si doveva parlare di una ricerca attiva degli stimoli e di una vera e propria "costruzione" dell'esperienza in funzione degli obiettivi conoscitivi del soggetto. Già la psicologia della gestalt, di Max Wertheimer, Wolfgang Köhler, Kurt Koffka, aveva sottolineato come l'esperienza percettiva non fosse soltanto frutto della acquisizione sensoriale e della sequenza atomica di singoli condizionamenti, ma risultasse da precisi processi cognitivi. Studiando i fenomeni delle illusioni ottiche e delle interpretazioni sensoriali gli psicologi della gestalt avevano dimostrato come l'interpretazione del dato sensoriale non fosse realizzato attraverso una semplice sommatoria di esperienze ma attraverso regole precise di contesto, di forma, di elettività, di dinamica. Il cervello in pratica rielaborava i dati sensoriali nell'atto stesso di acquisire l'input dal mondo esterno, cosicché si doveva parlare di un processo di ricostruzione dell'esperienza percettiva. Queste linee di ricerca rilanciavano il ruolo attivo del soggetto non solo nell'elaborazione del dato ma nell'acquisizione stessa, spostando il processo d'apprendimento sempre più all'interno di un contesto cognitivo articolato e complesso. Nella prospettiva cognitivista pertanto l'apprendimento avviene a) per rappresentazioni - che possono essere di tipo causa-effetto, di natura referenziale, di tipo esplorativo - e b) per ricerca attiva sull'ambiente. Le rappresentazioni sono insiemi composti (schemi) di significato che l'animale utilizza per muoversi correttamente nell'ambiente e nelle relazioni. La nozione di schema, introdotta dallo psicologo Frederic Bartlett per definire i processi di memorizzazione (attività mnemonica) delle esperienze, si riferisce a una struttura dinamica che continuamente viene ridefinita e ricostruita attraverso l'uso. Lo schema mnemonico come quello rappresentativo costituiscono dei sistemi cognitivi in grado di posizionare il soggetto nelle dimensioni spazio-temporali e di dargli delle indicazioni di comportamento. Nella prospettiva cognitivista il soggetto opera in modo attivo sull'ambiente, filtrando l'informazione esterna e producendo risposte motorie in funzione dei propri schemi di conoscenza (principio costruttivista). La rappresentazione di ruolo, fondamentale per capire la leadership nel cane, è un esempio tipico di rappresentazione referenziale ossia riferita al tipo di rapporto che lega il soggetto a un altro soggetto (il referente). Nella prospettiva cognitivista l'apprendimento associativo, tipico del condizionamento classico e di quello operante, può essere interpretato come rappresentazione di tipo causale - individuazione di un nesso ossia di un rapporto causa-effetto tra due eventi - che serve al soggetto per operare previsioni e giudicare una particolare situazione. L'interpretazione cognitivista tra l'altro si dimostra molto più efficace e congruente, rispetto a quella comportamentista, nell'interpretazione degli effetti di valore e generalizzazione degli stimoli, dal momento che si è potuto dimostrare come lo stimolo condizionato sia valutato dall'animale in un contesto di range e non in modo rigido. Ma la rivoluzione cognitivista offre soluzioni interpretative e chiavi di lettura a quelle situazioni di apprendimento che si verificano al di fuori del processo di condizionamento. Già Tolman aveva introdotto il termine di mappa cognitiva per indicare uno schema rappresentativo di ordine esplorativo nei suoi ratti. Il concetto di schema viene applicato anche per definire due ordini di comportamento, quello molare ovvero strategico e diretto a uno scopo, e quello molecolare (tattica) per raggiungere lo scopo stesso. La ricerca attiva viene definita anche pratica del "problem solving" ossia il tentativo di ricavare una soluzione a un particolare problema. La soluzione può essere estratta in tre diversi modi, tutti accompagnati da un processo di apprendimento: 1 - la soluzione per tentativi ed errori, una sorta di catalogo random delle possibili azioni, 2 - l'euristica, ossia l'applicazione di una soluzione valida in un contesto in una situazione nuova, 3 - l'insight ossia la capacità di arrivare in modo diretto alla soluzione ovvero di guardare dentro al problema. Nell'ipotesi cognitivista l'apprendimento induce nuovi processi cognitivi, come la categorizzazione - ossia la tendenza a dare la stessa risposta a stimoli differenti - e la discriminazione - ossia la capacità di dare risposte differenti a stimoli simili. Inoltre il processo di apprendimento nell'ipotesi cognitivista non è sequenziale ma circolare ossia connesso all'espressione comportamentale dove il comportamento viene continuamente monitorato nei suoi esiti, confrontato con le finalità e corretto all'occorrenza. Negli anni Sessanta i padri del cognitivismo George Miller, Karl Pribram ed Eugene Galanter ipotizzarono per il comportamento un processo di continua verifica retroattiva del piano secondo un sistema definito TOTE (test-operate-test-exit) dove il soggetto continuamente verifica l'esito del suo operare e si ferma solo nel momento in cui non vi è più discrepanza tra il piano e l'esito del comportamento. In quest'ottica l'apprendimento non viene più visto come un processo passivo che l'animale subisce a opera dell'ambiente, bensì un sistema attivo che il soggetto utilizza per adeguare le tattiche al piano di fondo. Secondo l'ipotesi cognitivista vale il principio costruttivista, vale a dire che il soggetto apprende filtrando l'informazione esterna in funzione dei propri schemi di conoscenza. L'apprendimento è pertanto un processo orientato da precise finalità e indirizzato verso il perseguimento di un fine conoscitivo. In questo senso la psicologia cognitivista ha un ulteriore debito nei con-

fronti di uno dei padri della psicologia della gestalt, Wolfgang Köhler, che dal 1913 al 1920 si è dedicato allo studio dei processi di soluzione di problemi negli scimpanzé. Lo studioso tedesco non riteneva che la soluzione del problema a opera dell'animale fosse solo il risultato di una prova per tentativi ed errori, ma che letteralmente nell'esperienza del soggetto si formasse una lacuna, ovvero un'incongruità, tra ciò che l'animale voleva e ciò che poteva ottenere. Per apprendere il modo giusto di affrontare il problema l'animale doveva prima di tutto "comprendere" il problema ovvero vedere i requisiti strutturali del problema stesso, vale a dire scoprire nuove relazioni che permettessero al soggetto di ridurre l'incongruenza. È evidente che in un'interpretazione molare del comportamento diventa rilevante il significato della motivazione dell'apprendimento. In tal senso sono centrali le ricerche sulla tipologia dello stimolo e sul livello di attivazione emozionale (arousal) studiati dallo psicologo Daniel Berlyne. Berlyne dimostrò che le due variabili più importanti per spiegare i processi di apprendimento dell'animale erano la valutazione dello stimolo e il grado di curiosità, ovvero il livello di attivazione emozionale, dell'animale stesso. Per quanto concerne lo stimolo si individuano alcune caratteristiche che rendono lo stimolo più interessante, promuovendo i processi di apprendimento: a) la novità, b) la rispondenza, c) la complessità. L'attenzione per la variabile arousal diventa importante quando si considera il significato della ricerca messa in pratica dall'animale al fine di acquisire conoscenza. Se il livello di attivazione emozionale è consistente (arousal alto) l'animale mette in atto una "ricerca specifica", atta cioè a ridurre la sua eccitazione, mentre se l'arousal è basso il soggetto mette in atto una "ricerca diversiva" per ridurre la noia.

A partire dalla metà degli anni Settanta e soprattutto negli anni Ottanta si sviluppa parallelamente l'etologia cognitiva, disciplina che facendo salve le intuizioni di ricerca dell'etologia classica, sostituisce la concezione energetica di Lorenz e Tinbergen - per i quali il comportamento veniva interpretato usando il modello idrodinamico: l'energia accumulata nell'organismo in relazione a un istinto produce un comportamento appetitivo di ricerca dello stimolo-chiave scatenante - con gli schemi molar e rappresentativi studiati dalla psicologia cognitiva e dalle neuroscienze. Alfieri della nuova linea di ricerca è Donald Griffin che per primo introduce il paradigma mentalistico nell'interpretazione di alcuni pattern comportamentali. Si definiscono in seguito alcune linee di ricerca per evidenziare le specificità cognitive dei diversi animali e realizzare quindi le migliori modalità di training riferito alle singole specie. È un campo di ricerca che anche in Italia stiamo perseguendo attivamente proprio nell'educazione e istruzione del cane, per superare vecchi modelli di condizionamento e di impostazione acognitivi dell'apprendimento canino con nuove tecniche che si avvalgono dell'attivazione emozionale e del potenziamento cognitivo del soggetto. La differenza tra psicologia cognitiva ed etologia cognitiva sta nel fatto che mentre il modello psicologico non attribuisce troppa importanza alla specie-specificità cognitiva e utilizza modelli astratti di elaborazione dell'informazione - come la metafora del computer - l'etologia cognitiva si rivolge all'intelligenza animale in modo plurale, sottolineando come ciascuna specie abbia sviluppato nel corso della filogenesi una propria performatività cognitiva. Anche l'analisi motivazionale, lo studio degli stimoli, il repertorio emozionale - che vanno a inquadrare il piano che sostiene l'attività cognitiva - devono riflettere un'impostazione basata sulla pluralità, poiché i bisogni di apprendimento sono inevitabilmente correlati al contesto evolutivo.