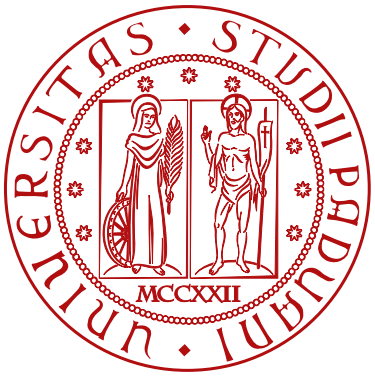

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Corso di Laurea magistrale a ciclo unico in Medicina Veterinaria

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Dipartimento di Medicina Animale Produzioni e Salute

Risposte comportamentali a prede in movimento in cani appartenenti a diversi gruppi di razze

LAUREANDA

Giulia Girlanda

Matricola 1222094

RELATORE

Prof. Paolo Mongillo

Università di Padova

CORRELATRICE

Dott.ssa Anna Broseghini

Università di Padova

ANNO ACCADEMICO
2023-2024

Indice

Introduzione **7**
1.1 Comportamento predatorio . . . 7
1.1.1 Comportamento predatorio nei canidi . . . 7
1.1.2 Etogramma . . . 10
1.2 Selezione antropica del cane e nascita delle razze . . . 11
1.2.1 Selezione antropica delle razze di cani da caccia . . . 12
1.2.2 Ereditabilità del comportamento . . . 13
1.2.3 Ereditabilità del comportamento predatorio . . . 14
1.2.4 Ruolo dell'esperienza sul comportamento del cane . . . 15
1.3 Percezione degli stimoli visivi nel cane . . . 16
1.4 Arousal nel cane . . . 18

Obiettivo della tesi **21**

Materiali e metodi **23**
1.1 Soggetti . . . 23
1.2 Disegno sperimentale . . . 24
1.3 Setting sperimentale . . . 24
1.4 Stimoli . . . 28
1.4.1 Stimoli visivi . . . 28
1.4.2 Stimoli olfattivi . . . 30
1.5 Procedura sperimentale . . . 31
1.6 Raccolta dati . . . 32
1.7 Analisi dei dati . . . 33

Risultati e discussione **35**

Conclusioni **42**

Ringraziamenti **45**

Bibliografia **47**

Abstract

La conoscenza del comportamento predatorio nel cane è un argomento che ancora presenta diversi interrogativi rimasti aperti. Avendo ben chiaro come lo studio del comportamento predatorio sia una tematica difficile da indagare data la complessità delle variabili che entrano in gioco e lo stretto legame che presenta con il contesto naturalistico in cui viene espresso, questa indagine si è posta l'obiettivo di approfondire la conoscenza di tale comportamento nella specie Canis lupus familiaris partendo dalla validazione della procedura utilizzata per poter successivamente approfondire tematiche quali il riconoscimento di una preda in video da parte dei cani e il ruolo della genetica e dell'esperienza ai fini dell'espressione del comportamento predatorio.
Per questo studio sono stati reclutati 15 cani, tra cui cani di razze che hanno subito una selezione genetica per la caccia con e senza esperienza della stessa e un gruppo che invece non presenta alcuna genetica o esperienza di caccia. La procedura utilizzata prevede la somministrazione ai cani di due diverse prove, di cui una condizione di test e una di controllo. È stata valutata la comparsa o meno di alcuni comportamenti coerenti con aspetti legati al comportamento predatorio in risposta alla visione di uno stimolo visivo e olfattivo raffigurante una preda in video.
La successiva codifica delle reazioni comportamentali dei cani ha permesso di validare la bontà del test utilizzato. È risultato inoltre che i cani mostrano un maggior interesse nei confronti della condizione di test rispetto al controllo, nonostante vi sia un generale calo di interesse nel ripetere la stessa tipologia di prova più volte. È emersa anche la capacità dei cani di crearsi un'aspettativa nei confronti della presentazione della seconda prova. Infine sembra corretto ipotizzare che l'esperienza della caccia incida maggiormente sull'espressione di alcuni comportamenti predatori.

Introduzione

1.1 Comportamento predatorio

Konrad Lorenz, uno dei pionieri dello studio del comportamento animale, identificò dei pattern comportamentali specie-specifici, ossia delle azioni compiute da un animale sempre nello stesso modo, a seguito della presentazione di uno stesso stimolo, e che non potevano essere interrotte una volta iniziate. Egli definì questi pattern comportamentali come azioni prevedibili, geneticamente predeterminate e rigide [Lorenz 1950].

Quando pensiamo al comportamento predatorio di un animale potremmo essere propensi a identificarlo come corrispondente a questa definizione: è sicuramente un comportamento specie-specifico, che si instaura quando è presente un determinato stimolo, e le cui azioni si ripetono spesso uguali a loro stesse. Ci sono però degli elementi che non sono compresi all'interno di questa definizione, ad esempio il fatto che si tratti di una sequenza di azioni e non di un'azione singola, o anche il fatto che questo comportamento abbia una lunga durata in termini temporali, o che presupponga un certo grado di libertà poiché le azioni non si manifestano sempre secondo la medesima sequenza. Possiamo quindi definire il comportamento predatorio come *"una sequenza di azioni che va al di là della semplice configurazione Stimolo-Risposta dei FAP/MAP (Fixed Action Pattern/Modal Action Pattern), delineandosi in una complessa disposizione di movimenti coordinati ancora identificabili e riconoscibili. In altre parole, è ancora presente un pattern, ma la sua analisi è complessa"* [Gadbois, Sievert, Reeve, Harrington e Fentress 2015].

1.1.1 Comportamento predatorio nei canidi

Il comportamento predatorio, in particolare nei cani domestici (*Canis lupus familiaris*), è un argomento di crescente interesse nella zoologia, nell'etologia e nell'ambito medico veterinario. Comprendere le dinamiche di questo comportamento può fornire importanti indicazioni sulla socializzazione, la gestione e il benessere degli animali domestici [Creel e Creel 1995; Fox 1969; MacNulty, Mech e Smith 2007; Wells e Bekoff 1982].

Purtroppo per quanto riguarda il cane sono ancora presenti poche informa zioni su questa tematica, ma diversi studiosi si sono invece occupati di indagare il comportamento predatorio all'interno della *famiglia Canidae* [Creel e Creel 1995; Gese e Grothe 1995; Henry 2013; Mech e

Boitani 2019]. Il comportamento predatorio è una delle caratteristiche più distintive dei canidi e svolge un ruolo cruciale nella loro ecologia e interazione con l'ambiente. Analizzando diverse specie di canidi, si evidenziano le variabilità nei metodi di caccia e come queste strategie si sono adattate ai diversi habitat e prede. Lo sviluppo del comportamento predatorio nei canidi è influenzato dall'età e dall'esperienza [Fox 1969], essi mostrano una vasta gamma di strategie predatore-preda, adattate a diverse situazioni ecologiche e sociali. Le seguenti strategie principali possono essere identificate:

- Caccia di Gruppo
  Lupi (*Canis lupus*): i lupi sono noti per la loro caccia cooperativa, che aumenta l'efficacia della caccia a prede di grandi dimensioni come cervi e alci. La caccia di gruppo consente loro di isolare e sopraffare prede più grandi attraverso strategie di attacco coordinate [Mech e Boitani 2019; MacNulty, Mech e Smith 2007].
  Licaoni (*Lycaon pictus*): anche i licaoni attuano una caccia comune, che consente ai branchi di catturare prede più grandi e di aumentare il successo venatorio. Vi è uno stretto legame tra dimensioni del branco e strategie di caccia che evidenzia l'importanza della cooperazione sociale per il successo predatorio [Creel e Creel 1995].

- Caccia Solitaria
  Volpi (*Vulpes vulpes*): le volpi cacciano prevalentemente da sole e utilizzano tecniche come l'inseguimento e l'agguato. Le loro prede principali includono piccoli mammiferi, uccelli e insetti. La loro capacità di adattarsi a vari ambienti urbani e rurali dimostra la loro versatilità [Henry 2013; Lloyd 1980].

- Opportunismo Alimentare
  Coyote (*Canis latrans*): i coyote sono opportunisti e mostrano un ampio spettro di comportamenti alimentari, che includono la caccia, la raccolta e l'alimentazione su carcasse. Questa adattabilità consente loro di prosperare in vari habitat, compresi quelli urbani [Wells e Bekoff 1982; Gese e Grothe 1995].

Il comportamento predatorio nei canidi è un fenomeno complesso e multifattoriale che riflette strategie evolutive, sociali e adattative. Attraverso l'analisi delle diverse specie, è evidente che il successo nella caccia dipende da variabili come la cooperazione, l'adattabilità e l'apprendimento sociale. Queste dinamiche non solo influenzano la vita dei canidi, ma hanno anche un impatto significativo sugli ecosistemi in cui vivono.

Il comportamento predatorio può essere influenzato da:

- Genetica: sembra che le razze di cani sviluppate per la caccia mostrino tendenze predatorie più marcate rispetto ad altre razze [Scott e Fuller 1965].

- Ambiente: l'esposizione a stimoli ambientali, come la presenza di piccoli animali, può attivare l'istinto predatorio.

- Socializzazione: cani che non sono stati socializzati correttamente possono sviluppare comportamenti predatori più intensi, a causa della mancanza di esperienze positive con altre specie.

Nonostante vi siano dunque molte informazioni sul comportamento predatorio dei canidi, al giorno d'oggi sono ancora presenti molti interrogativi nei confronti del cane (*Canis lupus familiaris*). Sappiamo che il comportamento predatorio del cane è vario in quanto esistono diverse razze che nel tempo sono state selezionate per essere specializzate in una particolare disciplina, quindi avremo un repertorio comportamentale che spazia dall'inseguimento, al blocco della preda, all'abbaiare, puntare, recuperare, snidare la preda o seguire la scia di sangue di un animale ferito [Ridgway 2021]. Vi sono grandi differenze comportamentali non solo rispetto allo scopo per cui i cani sono stati selezionati ma anche rispetto alla tipologia di preda che sono stati addestrati a cacciare [Christiansen, Bakken e Braastad 2001]. Alcuni cani ad esempio, come gli Elkhound, mostrano una maggiore proattività all'ingaggio del combattimento o all'attacco di una preda di medio-grandi dimensioni, nonché più coraggio e aggressività nei confronti della stessa. Altre razze di cani, come ad esempio i Beagle o i Setter, mostrano una minor predisposizione all'attacco di prede di medio-grandi dimensioni, probabilmente per il loro retaggio di cacciatori di piccole prede. La caccia inoltre è un'attività che richiede l'utilizzo di grandi quantità di energia e performance fisiche di alto livello, dunque i cani che la praticano devono dimostrare ottime prestazioni muscolari, neurologiche e cardiovascolari [Ridgway 2021].

Coppinger fu il primo che nel 1987 [Coppinger, Glendinning, Torop, Matthay, Sutherland e Smith 1987], osservando due diverse categorie di cani da lavoro (Border Collie e cani da pastore Maremmano o Kangal), provò a definirne il comportamento nei confronti del gregge o della mandria attraverso la creazione di un etogramma. Egli identificò diverse fasi che richiamavano il comportamento predatorio dei cani, alcune delle quali le possiamo ritrovare in Figura 1.1: l'approccio, che avveniva spesso attraverso sguardi prolungati e stalking; il morso; l'inseguimento; la dissezione; l'alimentazione; il colpo con l'arto anteriore; la stretta tra i 4 arti; la testata; lo scuotimento della testa; l'attacco al calcagno; l'attacco all'anca; l'ingestione; il colpo con la zampa; l'inchino di gioco; la fine dell'interazione; l'attacco. Lo studio però era stato portato avanti con troppe poche razze per poter essere rappresentativo delle così ampie differenze presenti all'interno della specie *Canis lupus familiaris*.

Dopo quasi quarant'anni un recente studio [Broseghini, Lõoke, Guérineau, Marinelli e Mongillo 2024] ha revisionato la letteratura presente a riguardo e ha presentato un etogramma della sequenza predatoria del cane, definendo la presenza di quattro diverse fasi:

1. Ricerca, evidenziata nei Pointers e nei cani da traccia. Sembra avere la funzione di rilevare segnali sensoriali della presenza della preda nell'ambiente circostante.

2. Avvicinamento, evidenziata nei Pointers, nei cani da traccia e nei Levrieri. Sembra avere la funzione di avvicinarsi alla preda per poi catturarla.

3. Inseguimento, evidenziata nei Pointers, nei cani da traccia e nei Levrieri. Sembra avere la funzione di ridurre la distanza dalla preda.

4. Cattura e/o morso, evidenziata nei Pointers, nei cani da traccia e nei Levrieri. Sembra avere la funzione di catturare la preda e tenerla a terra.

Lo studio è stato effettuato attraverso la caccia di uccelli, lepri o conigli.

Figura 1.1: [Serpell 2017] (a) comportamento di punta (foto di Moon Wymore). (b) border collie che pratica stalking (foto di Lorna Coppinger). (c) cani che inseguono una preda (foto di iStock/Getty Images Plus). (d) Chesapeake bay retriever nell'atto del riporto (foto di Lorna Coppinger).

1.1.2 Etogramma

L'etogramma è uno strumento fondamentale per comprendere il comportamento animale. Ogni indagine prende inizio dalla descrizione e dalla classificazione dei fenomeni da studiare. L'etogramma è il fondamento di ogni ricerca etologica e consiste nella lista di tutti i moduli di comportamento tipici di una determinata specie animale. Gli etogrammi possono essere creati usando informazioni ottenute attraverso un campionamento comportamentale oppure attraverso la letteratura già esistente [Altmann 1974]. Un etogramma è composto dal nome dei comportamenti specie-specifici osservati e da una loro descrizione empirica dettagliata, che deve esporre gli esatti movimenti e/o azioni che svolge l'animale, senza presupporre una finalità

del comportamento stesso e senza essere tautologico [Spagnuolo, Incorvaia, Johnson e Roberts 2021]. Esistono due diversi tipi di comportamento che possono essere inseriti in un etogramma: gli stati comportamentali e gli eventi comportamentali. La distinzione fondamentale tra le due categorie è il tempo che impiegano ad essere svolti [Altmann 1974]. Gli stati comportamentali sono dunque considerati delle attività prolungate nel tempo, per cui l'informazione fondamentale per comprenderli è quanto dura il comportamento designato. Gli eventi comportamentali invece sono delle azioni puntiformi, veloci e definite, la cui informazione fondamentale è quanto spesso vengono ripetuti [Spagnuolo, Incorvaia, Johnson e Roberts 2021].

Chi si occupa di etologia applicata, tuttavia, utilizza un tipo di etogramma detto etogramma di lavoro. Gli etogrammi di lavoro non sono completi: essi infatti sono un elenco dei soli comportamenti di interesse per uno specifico studio e che dipendono dall'ipotesi sperimentale [Bateson e Martin 2021]. Dunque, in un etogramma di lavoro figurano alcuni comportamenti di interesse che saranno maggiormente dettagliati e altri comportamenti meno interessanti in relazione al determinato studio che saranno riportati in grosse categorie oppure raggruppati in "altro".

L'obiettività è una delle principali caratteristiche di un etogramma, tuttavia non sempre risulta facile confrontare i risultati di diversi studi a causa della mancanza di standardizzazione della descrizione delle osservazioni comportamentali [Schleidt, Yakalis, Donnelly e McGarry 1984]. Questo problema è stato riscontrato anche per la creazione dell'etogramma del comportamento predatorio del cane [Broseghini, Lõoke, Guérineau, Marinelli e Mongillo 2024], poiché già negli etogrammi presenti in letteratura sui carnivori non vi è coerenza: alcuni dividono il comportamento predatorio in fasi ben distinte, altri parlano di "caccia" come un unico comportamento, senza ulteriore classificazione e dettaglio [MacNulty, Mech e Smith 2007]. Grazie al lavoro di Broseghini et al. però è stato possibile definire un etogramma del comportamento predatorio del cane che è stato usato come base di partenza per il nostro studio. Esso ha infatti permesso di identificare, all'interno dell'etogramma del comportamento predatorio del cane, i comportamenti che presumibilmente si sarebbero potuti osservare nel contesto sperimentale definito da questo studio.

1.2 Selezione antropica del cane e nascita delle razze

È a tutti noto come il cane discenda dall'antenato del lupo moderno, e in particolare come la domesticazione del lupo sia stato il meccanismo che ha dato inizio alla distinzione tra le due specie [Serpell 2021]. I reperti archeologici dimostrano che la domesticazione sia avvenuta tra 40.000 e 15.000 anni fa nel continente Eurasiatico, probabilmente in più luoghi diversi contemporaneamente [Botigué, Song, Scheu, Gopalan, Pendleton, Oetjens, Taravella, Seregély, Zeeb-Lanz, Arbogast et al. 2017]. È possibile affermare che inizialmente la domesticazione del lupo è stata accidentale o comunque non dovuta ad uno scopo preciso poiché gli uomini del Paleolitico non avrebbero potuto immaginare i possibili benefici futuri che sarebbero derivati da questa nuova

convivenza [Serpell 2021], anche se non abbiamo in realtà alcuna testimonianza scritta, dato che questi avvenimenti si sono verificati nella preistoria. Nonostante ciò sappiamo che gli uomini del Pleistocene cominciarono a convivere pacificamente con alcuni lupi che avevano dimostrato maggiore interesse e attitudine alla socializzazione [Serpell 2021]. Grazie ad alcuni fossili ritrovati in Siberia, risalenti a circa 15.000 anni fa, possiamo inoltre affermare che sono presenti prove della collaborazione tra uomo e antenato del cane anche in quelle regioni, dove alcuni cani venivano usati per trainare le slitte [Pitulko e Kasparov 2017]. Dal Neolitico inoltre sono state rinvenute altre prove dell'utilizzo dei "cani" da parte dell'uomo per lavori come la caccia, l'allevamento, il tiro di carri e slitte e come sentinelle [Jung e Pörtl 2019]. Avanzando nella storia vi sono evidenze non solo di convivenza ma anche di attiva riproduzione di diverse razze canine da parte degli antichi Egizi [Clark 2003] e successivamente degli antichi Greci, presso i quali per la prima volta si ha testimonianza della presenza del Maltese come razza di cane da compagnia [Aristotele, *Historia Animalium*]. Nell'antica Grecia inoltre fu scritto il primo libro contenente istruzioni dettagliate sull'allevamento dei cani da caccia, compreso di tutti i requisiti di cui dovevano essere provvisti suddetti cani [Senofonte, *Cinegetico*]. Questo legame tra uomo e cane continua poi nella storia, fino arrivare a Darwin che riconosce la presenza di diverse razze di cani e il ruolo che l'uomo ha avuto nell'essere un "potente mezzo di modificazione" [Darwin 1868]. Infatti dal Medioevo fino all'Età Vittoriana vi è traccia di una selezione genetica consapevole, non più basata sulle caratteristiche fisiche dei cani, atte a far loro ricoprire ruoli di lavoro al fianco dell'uomo, ma addirittura basata sulle caratteristiche estetiche degli animali, che dall'Età Vittoriana cominciarono a diventare sempre di più usati come animali da compagnia [Jung e Pörtl 2019]. Questa selezione genetica continuò poi fino ai giorni nostri avendo come scopo principale non più la selezione di razze di cani da lavoro ma da compagnia e cercando di riadattare le caratteristiche dei cani che rientravano nella prima categoria a ricoprire un diverso ruolo all'interno di una società le cui richieste erano cambiate. Alcuni esempi di questo radicale cambiamento furono la scomparsa di alcune razze non più utili all'uomo, come ad esempio i cani da lana canadesi o i "Turnspit dogs" (letteralmente "cani girarrosto"), ma anche il cambiamento di ruolo di cani come i Bulldog, usati anticamente per la caccia e le lotte tra cani e diventati poi cani da compagnia soprattutto in Inghilterra, o i Border Collie, cani da pastore diventati anch'essi animali da compagnia. Al giorno d'oggi la FCI (*Fédération Cynologique Internationale*) riconosce 359 razze pure, divise in 10 diverse categorie in base alle caratteristiche dei cani.

1.2.1 Selezione antropica delle razze di cani da caccia

La caccia è stato uno dei primi lavori che l'uomo ha trovato adatto all'antenato del cane e che ha permesso alle due specie non solo di convivere ma anche di collaborare e ha promosso la selezione di questo animale [Serpell 2017; Jung e Pörtl 2019]. Vi sono reperti che dimostrano l'utilizzo dei cani per la caccia durante la preistoria in diverse regioni del mondo, fino al Giappone, dove venivano usati i cani per cacciare già nel Pleistocene-Olocene [Perri 2016]. Inizialmente i cani da caccia venivano selezionati in base alle loro attitudini: alcuni dimostravano di essere

migliori nella caccia degli uccelli, altri nella caccia dei cervi o dei tassi e dunque venivano scelti e fatti riprodurre in base a queste caratteristiche. Durante il Medioevo la selezione dei cani da caccia era prevalentemente gestita dall'aristocrazia, che si pregiava di aver selezionato cani di alto valore poiché specializzati in una singola tipologia di caccia. Ne sono esempio i Greyhound per la seguita, i Beagle e i Foxhound per la caccia alla volpe, i Pointer, capaci di trovare i nidi di uccelli e lepri e avvertire i cacciatori tramite la punta, i Bassotti, che grazie alle loro dimensioni erano in grado entrare nelle tane dei tassi e farli scappare [Jung e Pörtl 2019]. Questa selezione, come descrive Serpell [Serpell 2017], non può essere avvenuta scegliendo una caratteristica per volta, ma deve essere avvenuta in base alla scelta da parte dell'uomo della capacità di alcuni cani di mettere in atto determinati comportamenti e di farli riprodurre tra loro, senza avere, o avendone solo una parziale, idea che queste caratteristiche comportamentali e fenotipiche comportassero anche una modificazione genotipica dell'animale o che esistesse un rapporto stretto tra diversi geni e che la modifica di alcuni caratteri comportasse inevitabilmente la modifica di altri.

1.2.2 Ereditabilità del comportamento

Un esempio di come la genetica possa modellare il comportamento è uno studio svolto da Serpell e Duffy [Serpell e Duffy 2014] che ha dimostrato che alcune razze tendono a manifestare certi comportamenti più frequentemente rispetto ad altre. In particolare sono stati indagati comportamenti quali l'aggressione rivolta verso l'uomo e verso i conspecifici, l'ansia e la paura, la devozione e la ricerca di attenzione, la seguita di una potenziale preda, l'eccitabilità, l'energia, l'addestrabilità e alcune problematiche di minor importanza come l'abbaio persistente, lo sporcare in casa e la tendenza a scappare/vagabondare. Per quanto riguarda il comportamento di seguita di una preda, tra tutte le 32 razze di cani che hanno partecipato allo studio, quelle che è emerso esprimono più frequentemente tale comportamento risultano essere il Bracco tedesco a pelo corto, lo Schnauzer nano e l'Husky siberiano. Queste razze, sebbene abbiano poco in comune tra loro, sono tutte storicamente note per la loro forte spinta predatoria. Mentre invece altre razze come il Bulldog, il Chihuahua, il Mastino inglese, il Carlino e lo Shih-tzu sono quelle che esprimono meno questo comportamento, probabilmente a causa delle loro limitazioni fisici e anatomici che ne diminuiscono la possibilità di rincorrere una preda, nonostante la loro volontà di farlo [Serpell e Duffy 2014].

In genetica il grado di ereditabilità di un carattere corrisponde al rapporto tra l'entità della componente fenotipica e di quella genetica nella determinazione del carattere stesso. Viene indicato con il simbolo h2, e può avere valori compre si tra 0 e 1: quando il carattere è a completa determinazione genetica, h2 sarà uguale a 1, nel caso invece che prevalga la componente fenotipica, h2 avrà valori più vicini allo 0 [Treccani (Ereditabilità) n. d.].

Negli ultimi cinquant'anni sono stati portati avanti molti studi sulla possibile ereditarietà di caratteri fenotipici anche complessi quale il comportamento [Houpt et al. 2007]. Aspetti quali

l'aggressività, la socievolezza e l'ansia. Sono stati raccolti entro cinque macrocategorie [Hradecká, Bartoš, Svobodová e Sales 2015]: ambiente, allevamento, caccia, gioco, caratteristiche fisiche e caratteristiche psichiche. Di queste macrocategorie è stata quindi studiata l'ereditabilità. La maggior parte dei dati mostra un basso grado di ereditabilità generale, se non per le caratteristiche fisiche, che sono meno influenzate dall'ambiente. Ciò che emerge da questo studio è che, qualora presenti, singoli valori elevati di ereditabilità riportati o per tratti individuali o per tratti all'interno di uno studio, o per una singola razza di cani, scompaiono quando viene applicata una sintesi statistica dei dati utilizzati. Nonostante i bassi valori di ereditabilità non è comunque possibile dire che non vi sia una componente genetica che influenza questi comportamenti, dunque è ancora da definire quanto è forte questa componente rispetto alle altre implicate nella genesi del comportamento stesso. Inoltre ulteriori studi potrebbero aiutare a identificare i geni specifici associati a specifici tratti comportamentali, migliorando così la comprensione della genetica legata al comportamento canino.

1.2.3 Ereditabilità del comportamento predatorio

Per quanto riguarda il comportamento predatorio, come abbiamo detto, non è semplice stabilirne l'ereditabilità in quanto si tratta di un comportamento complesso formato da diversi comportamenti. È quindi possibile scegliere determinati atteggiamenti che l'animale assume nelle situazioni di caccia, come è stato fatto da Ulrik Tutein Brenøe e colleghi, che hanno approfondito la conoscenza di sette diversi comportamenti, quali entusiasmo nella caccia, velocità, stile, indipendenza, ampiezza della ricerca, capacità di lavorare sul campo e cooperazione. Lo studio è stato fatto in tre razze canine definite: Bracco tedesco a pelo corto, Bracco tedesco a pelo duro e Spaniel Bretone. Per ognuno di questi comportamenti è stata studiata la correlazione genetica e fenotipica tra gli stessi, arrivando a stimare che le correlazioni genetiche tra alcuni aspetti prestazionali siano superiori alle correlazioni fenotipiche, con risultati vicini a 1.0. I risultati ottenuti sostengono che l'ereditabilità stimata sia da bassa a moderata e che alcuni degli aspetti delle prestazioni di caccia sia no tratti geneticamente quasi identici. Pertanto, alcuni dei tratti prestazionali potrebbero essere considerati come osservazioni ripetute dello stesso segmento genetico [Brenøe, Larsgard, Johannessen e Uldal 2002]. Uno studio simile è stato fatto anche da S. M. Schmutz e J. K. Schmutz, che hanno indagato caratteri quali utilizzo del naso, ricerca, riporto dall'acqua, punta, tracciamento, volontà di lavorare, cooperazione in cinque diverse razze canine (German shorthaired pointer, German wirehaired pointer, Griffon, Large munsterlander, Pudelpointer). Lo studio sull'ereditabilità di questi caratteri mostra che l'uso del naso, la ricerca, il lavoro in acqua e la cooperazione hanno mostrato una significativa ereditarietà in almeno due delle razze testate. L'ereditarietà era da bassa a moderata in tutti i casi, ad eccezione della ricerca e del tracciamento nei Pointer tedeschi a pelo corto, dove era alta (0.40). Non è stata trovata alcuna ereditarietà significativa per quanto riguarda il desiderio di lavorare o il tracciamento in nessuna razza, ad eccezione del Bracco tedesco a pelo corto, dove erano moderatamente ereditari [Schmutz e Schmutz 1998].

Nello stesso studio gli autori descrivono anche quella che è stata l'evoluzione di determinati comportamenti predatori a partire dalla domesticazione del lupo fino ad arrivare ai giorni nostri. Alcuni esempi di ciò sono:

- la ricerca della preda, che è presente nei canidi ma decisamente più intensa, veloce ed energeticamente estenuante in alcune razze di Pointer.
- il riporto e il rilascio della preda, che era probabilmente presente in antichità ma ad oggi è stato portato al suo estremo nel momento in cui un cane che è stato affamato prima della caccia rilascia la preda al proprietario anziché cibarsene.
- la punta, che era presente negli antenati del cane ma che è stata esagerata nelle tempistiche e nella posizione dell'animale dalla selezione artificiale dei Pointer. Sembra però che questa particolare caratteristica abbia due diverse origini, tali da differenziare le razze Pointer del continente europeo rispetto ai Pointer e Setter inglesi, che dimostrano un diverso atteggiamento di punta. Se questo fosse vero potrebbe esistere una sottostima dell'ereditabilità di questo comportamento, poiché appunto diviso in due [Schmutz e Schmutz 1998].

1.2.4 Ruolo dell'esperienza sul comportamento del cane

L'ereditabilità dei caratteri comportamentali non è pari a 1, significa quindi che deve entrare in gioco anche una componente ambientale più o meno elevata. La genetica è infatti in grado di stabilire le basi del comportamento del cane, ma l'ambiente ha una funzione decisiva nell'adattare e perfezionare queste tendenze alle condizioni circostanti. Conosciamo l'importanza della presenza dei fratelli di nidiata e in parte della madre nei primi giorni e mesi di vita del nuovo individuo [Strandberg, Jacobsson e Saetre 2005]. Diversi aspetti della personalità canina sono stati indagati, tra cui anche l'atteggiamento di inseguimento, e i risultati dimostrano che ci sono diversi fattori che influenzano il comportamento dei cani, tra cui il sesso e l'età dell'animale, ma anche il momento in cui sono stati svolti i test [Strandberg, Jacobsson e Saetre 2005].

C'è anche un altro fattore che può influenzare il comportamento dei cani, l'addestramento. I cani vengono addestrati per una vasta gamma di attività, che spaziano dall'essere semplici animali da compagnia fino all'esecuzione di compiti complessi come la rilevazione di odori o l'assistenza a persone con disabilità. È ragionevole pensare che l'addestramento stesso possa avere un im patto sullo sviluppo delle funzioni esecutive nei cani, ossia dei processi cognitivi usati per l'autoregolazione del comportamento. Attraverso un addestramento strutturato, i cani hanno l'opportunità di esercitare abilità come l'inibizione, la memoria di lavoro e la flessibilità cognitiva, dato che devono imparare a controllare le reazioni istintive, a comprendere e mantenere informazioni importanti e ad adattarsi a nuove situazioni o cambiamenti dei comandi. Di conseguenza, l'addestramento potrebbe rappresentare un fattore chiave nel plasmare le funzioni esecutive dei cani [Foraita, Howell e Bennett 2021].

Le evidenze dimostrano che l'addestramento migliora le capacità cognitive dei cani, in particolare quelle legate al controllo comportamentale. Ad esempio, i cani da salvataggio in acqua e da lavoro dimostrano maggiore precisione nei compiti di inibizione rispetto ai cani da compagnia [Barrera, Alterisio, Scandurra, Bentosela e D'Aniello 2019]. I cani con un addestramento più avanzato tendono anche a ottenere migliori risultati in compiti che richiedono un autocontrollo del comportamento in situazioni distraenti [Mongillo, Pitteri, Candaten e Marinelli 2016]. Inoltre, i cani sottoposti a un addestramento continuo mostrano maggiore attenzione verso gli esseri umani e sono meno facilmente distratti dagli stimoli circostanti [Chapagain, Virányi, Wallis, Huber, Serra e Range 2017]. Per quanto riguarda il miglioramento delle performance predatorie a seguito dell'addestramento non sono presenti molte informazioni in letteratura, se non il fatto che esistono diversi libri su come addestrare un cane da caccia alla pratica della caccia [Brown 2013] e la consapevolezza che tutti i cani da caccia devono essere addestrati alla pratica [Bednarek e Sławinska 2021]. Un cucciolo di cane di razza da caccia avrà infatti una certa potenzialità di successo nella caccia e un istinto innato che lo aiuteranno ad avere successo durante l'addestramento a cui verrà sottoposto. Uno studio finlandese inoltre riporta che i cani da caccia con un'età più elevata e conseguentemente maggiore esperienza di caccia raggiungono risultati migliori rispetto ai cani più giovani e meno esperti riguardo alcuni compiti assegnati durante le prove di caccia [Liinamo, Karjalainen, Ojala e Vilva 1997]. Questi stessi dati sono confermati anche dallo studio di Bednarek e Sławinska [Bednarek e Sławinska 2021] sulle prove di selezione di razza per i cani da caccia al cinghiale (terrier, bassotto e bloodhound).

1.3 Percezione degli stimoli visivi nel cane

Negli anni vi sono stati diversi studi sulla percezione visiva dei cani. Gli aspetti più interessanti ai fini di questo studio sono quelli legati alla percezione del movimento. È già stato definito che "i cani, come l'uomo, sono molto più sensibili a un oggetto in movimento rispetto a uno statico" [Miller e Murphy 1995]. Alcuni lavori hanno indagato maggiormente la possibilità da parte del cane di rilevare il movimento di determinati oggetti come lineare, nonostante un certo grado di casualità nel movimento degli oggetti stessi. Questo è stato possibile attraverso la presentazione di un display di alcuni punti sullo schermo che si muovevano in modo causale, e poi l'aumento della percentuale di coerenza tra questi punti, fino ad individuare il momento in cui il movimento veniva percepito dal cane come un pattern riconoscibile. Questo ha dimostrato che per poter percepire una coerenza i cani hanno bisogno che almeno il 42% dei punti segua un pattern comune. Se la coerenza è inferiore a questa soglia, i cani non riescono a rilevare una differenza significativa rispetto al movimento casuale. Questo risultato però può essere migliorato grazie all'addestramento [Kanizsár, Mongillo, Battaglini, Campana e Marinelli 2017].

Altri studi hanno indagato invece la presenza di una soglia di velocità riconoscibile dai cani per poter rilevare il movimento di un oggetto come tale. Questa soglia è stata individuata essere

compresa tra 0.76 ± 0.38 deg/s. In questo caso la soglia di velocità media non è correlata alla durata dell'addestramento [Lõoke, Kanizsàr, Battaglini, Guerineau, Mongillo e Marinelli 2020].

Un altro studio ha dimostrato che i cani sono in grado di seguire un oggetto in movimento su uno schermo e anticiparne la destinazione. I risultati dello studio evidenziano infatti che i cani seguivano con precisione i movimenti orizzontali dell'oggetto mostrato (un Frisbee). I cani inoltre diventavano progressivamente più rapidi nello spostare lo sguardo verso la destinazione del Frisbee, tanto che alla fine ne anticipavano l'arrivo, guardando il ricevitore prima che il Frisbee lo raggiungesse. È stato escluso che tale anticipazione fosse data dai movimenti del ricevitore. In un secondo esperimento portato avanti dallo stesso studio il video è stato messo in pausa quando il Frisbee era a metà tra il lanciatore e il ricevitore. In questo caso i cani hanno continuato per lo più a fissare il Frisbee, tuttavia due cani hanno spostato lo sguardo sul ricevitore quando il video è stato bloccato per la prima volta. Questa reazione suggerisce che quei due cani avevano previsto la destinazione del Frisbee, anziché limitarsi a seguirne il movimento. In questo secondo esperimento, dopo aver messo in pausa il video con il Frisbee ancora in aria, il video è stato fatto tornare indietro al lanciatore. Confrontando i movimenti del Frisbee in avanti e all'indietro, si è notato che i cani guardavano il ricevitore più rapidamente quando il Frisbee si muoveva in avanti rispetto ai movimenti inaspettati all'indietro [Völter, Karl e Huber 2020].

Inoltre è stato presentato nel 2022 uno studio che indica la possibilità dei cani di seguire con lo sguardo un oggetto anche quando questo sparisce per un tempo limitato dietro una barriera che lo rende invisibile al soggetto testato [Lõoke, Kanizsar, Guérineau, Mongillo e Marinelli 2023]. In questo studio sono state affrontate due diverse condizioni: la prima in cui i cani non avevano precedente esperienza con lo stimolo. Essi venivano posti davanti a una pallina che rotolava su un piano orizzontale, spariva dietro un oggetto e ricompariva o con la stessa velocità, o ad una velocità aumentata o diminuita. Ogni cane ha avuto esperienza di ciascuna variabile ed è emerso che i cani rivolgevano lo sguardo verso il punto in cui la pallina doveva riapparire prima che l'evento si verificasse solo nella condizione di diminuzione della velocità della pallina stessa. I ricercatori hanno quindi concluso che probabilmente i cani stavano usando un meccanismo di tracciamento visivo precedentemente descritto in altri animali [Land 1992; Land 2019; Scholl e Pylyshyn 1999; Churchland, Chou e Lisberger 2003]. Dal momento che una possibile spiegazione dell'incapacità dei cani di prefigurare l'aspettativa della ricomparsa della pallina è la mancanza di esperienza specifica con gli stimoli, Looke e i colleghi hanno sperimentato una seconda condizione dove ai cani veniva offerta esperienza dello stimolo a velocità congrua al primo tratto, prima di mostrare loro le due condizioni a velocità modificata (aumentata o diminuita). In questo secondo scenario i cani sembrano sorpresi di non vedere la riapparizione della pallina nei tempi prestabiliti nella condizione di diminuzione di velocità della pallina stessa, ma non è presente la stessa sorpresa nella condizione di aumento di velocità. Gli autori suggeriscono che questo possa essere dovuto o al fatto che i cani avessero lo sguardo ancora focalizzato sull'area di sparizione dello stimolo, e quindi non avessero visto la riapparizione precoce della pallina. In ogni caso sembra plausibile che le aspettative dei cani riguardanti la ricomparsa della palla fossero basate

sulla loro capacità di codificare alcuni aspetti del suo movimento, piuttosto che su una semplice abituazione al momento della ricomparsa.

Nonostante la grande varietà di studi che si sono susseguiti sulla percezione del movimento da parte del cane, è ancora presente in letteratura un grande vuoto dovuto alla mancanza di studi che indagano la percezione del movimento biologico, ossia la percezione di un movimento fluido unico come appartenente ad un agente biologico [Johansson 1973], da parte dei cani. Questa capacità è stata a lungo indagata nell'uomo, ma anche in altri animali quali il gatto [Blake 1993], la bertuccia [Brown, Kaplan, Rogers e Vallortigara 2010], i topi [MacKinnon, Troje e Dringenberg 2010], e in modo minore anche nel pesce del riso [Nakayasu e Watanabe 2014], negli scimpanzè [Tomonaga 2001] e nei pulcini [Vallortigara, Regolin e Marconato 2005]. Nel 2016 Kovács e collaboratori hanno investigato se i cani presentano una preferenza per uno stimolo che mostra un movimento biologico rispetto a uno che mostra un movimento non biologico. L'esperimento è stato attuato attraverso l'esibizione di punti luminosi su uno schermo raffiguranti un uomo, in quanto figura notevolmente rilevante per la specie *Canis lupus familiaris* [Nitzschner, Melis, Kaminski e Tomasello 2012]. Lo studio ha fornito la prima prova che i cani mostrano una preferenza spontanea per il movimento biologico e che la somministrazione intranasale di ossitocina influenza la percezione del movimento biologico in questa specie [Kovács, Kis, Kanizsár, Hernádi, Gácsi e Topál 2016].

1.4 Arousal nel cane

Per arousal si intende *"uno stato generale di attivazione e reattività del sistema nervoso, in risposta a stimoli interni (soggettivi) o esterni (ambientali e sociali)"* [Treccani n. d.]. Quando l'arousal è al di sotto dei livelli ottimali la sotto-stimolazione può risultare in una prestazione rallentata o in mancanza di interesse nei con fronti della prestazione richiesta. Quando l'arousal è al di sopra dei livelli ottimali la prestazione risente della mancanza di concentrazione a tal punto che solo alcuni incarichi vengono portati a termine [Broadhurst 1957; Hanoch e Vitouch 2004]. Diversi studi hanno portato a definire che uno stato di arousal nel cane corrisponde ad elevati livelli di cortisolo nel sangue e nei liquidi corporei, come anche nella saliva. Dai livelli di cortisolo non è però possibile differenziare se si tratti di uno stato psichico positivo o negativo per l'animale stesso [Haubenhofer e Kirchengast 2006; Pedretti, Canori, Marshall-Pescini, Palme, Pelosi e Valsecchi 2022]. L'articolo di Pedretti et all. [Pedretti, Canori, Marshall-Pescini, Palme, Pelosi e Valsecchi 2022] è riuscito a fare luce sulla manifestazione di alcune espressioni facciali canine e su come queste siano legate a particolari stati emotivi di arousal positivo (anticipazione di un evento positivo) e di arousal negativo (frustrazione), e talvolta usate come mezzo di relazione e comunicazione. Alcuni dei comportamenti che sono stati osservati maggior mente in situazioni di arousal negativo sono appiattire le orecchie, battere le palpebre e leccarsi il naso. Questi comportamenti sono legati alla frustrazione e possono essere indicatori affidabili di uno stato emotivo negativo, ma possono anche assumere un ruolo comunicativo quando è

presente un pubblico. Insieme a queste anche il sollevamento delle sopracciglia, le vocalizzazioni e il mostrare la lingua erano già state osservate essere espressioni facciali di arousal negativo e con valenza comunicativa. Il leccamento del naso e l'ammiccamento sono ulteriori indicatori di arousal negativo, ma in questo caso sembra che abbiano una valenza di auto-intrattenimento e di evitamento dello stressor negativo. Per quanto riguarda invece gli atteggiamenti e le espressioni facciali maggiormente associate a un arousal positivo da parte del cane sono il posizionamento delle orecchie in avanti o in alto e il movimento della coda.

Obiettivo della tesi

L'obiettivo di questa tesi è quello di comprendere se un comportamento complesso e altamente legato all'ambiente naturale come il comportamento predatorio possa essere studiato anche in un ambiente artificiale standardizzato come un laboratorio attraverso la validazione del test applicato e definire quali aspetti del comportamento predatorio possono essere indagati in tale contesto.
Inoltre questa tesi si propone di analizzare il riconoscimento da parte dei cani di una rappresentazione di una preda in video e la sua distinzione da uno stimolo neutro che presenta il medesimo movimento.
Ulteriore scopo di questo studio è quello di esplorare più approfonditamente il comportamento predatorio nel cane e capire se la genetica e l'esperienza hanno un ruolo nell'espressione di tale comportamento e in quale misura.

Materiali e metodi

1.1 Soggetti

Per l'esperimento sono stati reclutati 15 cani domestici insieme ai loro proprietari su base volontaria, reclutati tramite il database dei volontari del Laboratorio di Etologia Applicata dell'Università di Padova. Inizialmente i cani sono stati selezionati in base a criteri generali, quali:

- buono stato di salute generale
- assenza di disturbi visivi
- comportamento amichevole e adattamento ad ambienti nuovi

Questi sono stati ulteriormente divisi in tre gruppi da cinque cani ciascuno in base alla razza e all'esperienza diretta o meno della caccia. In particolare i gruppi formatisi sono:

- Gruppo 1: cani del gruppo 1 (da pastore) e del gruppo 8 (da riporto) della Fédération Cynologique Internationale (FCI), che non hanno mai avuto esperienza venatoria regolamentata diretta. D'ora in poi questo gruppo sarà denominato Gruppo S (senza genetica da caccia e senza esperienza).
  I cani reclutati erano tre pastori (pastore svizzero, pastore tedesco e pastore australiano) e due retriever (Golden Retriever).
- Gruppo 2: cani del gruppo 6 (da seguita, segugi, cani da pista di sangue e razze affini) e del gruppo 7 (da ferma) della FCI, che non hanno mai avuto esperienza venatoria regolamentata diretta. D'ora in poi questo gruppo sarà denominato Gruppo G (con genetica da caccia ma senza esperienza).
  I cani reclutati erano tre Weimaraner, un Vizla e un German Shorthaired Pointer.
- Gruppo 3: cani del gruppo 6 (da seguita, segugi, cani da pista di sangue e razze affini) e del gruppo 7 (da ferma) della FCI, che hanno avuto esperienza venatoria regolamentata diretta, e la praticano regolarmente. D'ora in poi questo gruppo sarà denominato Gruppo G+E (con genetica ed esperienza della caccia).
  I cani reclutati erano quattro English Setter e un German Shorthaired Pointer.

L'età media dei cani era 5.4 anni ± 2.44 e con età minima 2 anni ed età massima 10 anni.

1.2 Disegno sperimentale

Il test era costituito da due prove: una prova prevedeva l'esposizione a un video in cui era presente una preda (coniglio o quaglia) in un primo momento ferma sullo schermo e che successivamente scappava dalla parte opposta dello schermo attraversandolo (il contenuto dei video verrà meglio spiegato al paragrafo *Stimoli*). L'altra prova prevedeva la somministrazione di un video uguale al precedente ma in cui al posto della preda era presente una nuvola marrone, che corrispondeva al controllo. La somministrazione delle due prove era necessaria per capire se il cane mostrava lo stesso comportamento vedendo la preda in movimento e vedendo la nuvola in movimento e per verificare quindi se il comportamento dell'animale fosse dovuto alla mera presenza di movimento piuttosto che dal riconoscimento della preda all'interno del video. Tra la prima e la seconda prova dovevano passare tra i 7 e i 10 giorni. L'ordine di presentazione delle due condizioni è stato controbilanciato nel campione. Un ulteriore scopo di questo test era di evidenziare eventuali differenze nella risposta comportamentale dei cani, e definire se queste possono essere dipendenti dalla selezione genetica della razza o dall'esperienza di caccia.. Per evidenziare ciò, i cani che hanno partecipato a questo test sono stati suddivisi nei gruppi citati precedentemente al capitolo dei *Soggetti*. È stato quindi creato il primo gruppo di cani che non hanno subito selezione genetica per il loro comportamento predatorio e che non hanno esperienza diretta di caccia, il secondo gruppo di cani che hanno subito selezione genetica per il loro comportamento predatorio ma che non hanno esperienza diretta di caccia e il terzo gruppo di cani che hanno subito selezione genetica per il loro comportamento predatorio e che hanno esperienza diretta di caccia. Questo ci ha permesso, una volta codificato il comportamento dei singoli cani, di relazionare i risultati anche in base al gruppo di appartenenza e verificare quindi il ruolo della selezione genetica e/o dell'esperienza della caccia rispetto al comportamento espresso dai cani in questione.

1.3 Setting sperimentale

Il test è stato svolto all'interno di una stanza di 4.24 x 2.975 m, la cui rappresentazione è presente in Figura 1.2. Nella stanza erano presenti due pannelli bianchi (larghezza: 0.91 m; altezza: 1.52 m) posizionati in senso perpendicolare alle pareti destra e sinistra della stanza, ossia le pareti di 4.24 m. Questi pannelli sono stati posizionati a 1.71 m dalla parete di fondo della stanza. La funzione principale di questi pannelli era quella di nascondere alla vista del soggetto la porzione destra e sinistra del fondo stanza, in modo che esso si concentrasse solo sul video proiettato. Immediatamente dietro i pannelli è stata posizionata una struttura a ponte in plastica con due gambe laterali e una barra che le collega di altezza 1.45 m e lunghezza 2.1 m. Su questa barra sono state fissate due tende: entrambe le tende dovevano poter scorrere

sulla barra in modo tale che lo sperimentatore potesse aprirle e chiuderle senza farsi vedere dal soggetto. Queste tende servivano per coprire la vista del video al soggetto nei momenti designati. Dietro il pannello di sinistra, dove compariva lo stimolo, era posizionato uno speaker bluetooth che riproduceva i suoni presenti nel video. A 10 cm dalla parete di fondo e all'altezza di 1.3 m dal pavimento è stato posizionato il proiettore (LG HF65LSR, Sud Corea), rivolto verso il basso, che serviva per proiettare i video verso la parete bianca di fondo stanza. A destra della porta d'ingresso, al centro della stanza, ossia a circa 1,49 m di distanza dalla parete destra e dalla parete sinistra, è stata posizionata una sedia, su cui sedeva il proprietario del soggetto. Nella stanza erano presenti 5 telecamere:

- una ad infrarossi posizionata a ridosso della parete di fondo stanza, poggiata a terra, che puntava verso il cane (Canon XA20, Tokyo, Giappone).
- una telecamera (AVer TR311HWV2, Taipei, Taiwan) appesa al soffitto al centro della stanza, puntata verso il basso e in grado di visualizzare l'intera stanza.
- una telecamera (AVer TR311HWV2, Taipei, Taiwan) sulla parete di sinistra alla distanza di 1.5 m dalla parete di ingresso e 2.74 m dalla parete di fondo e all'altezza di 0.9 m, che puntava verso il cane.
- una telecamera (AVer TR311HWV2, Taipei, Taiwan) immediatamente di fianco al proiettore, puntata verso l'area in cui veniva proiettato il video. Questa telecamera era necessaria per registrare il video durante l'esperimento e in seguito poter codificare il momento di comparsa e scomparsa dello stimolo. Essa era collegata al software vMix come le altre telecamere, che nello stesso momento registravano il comportamento del cane.
- una telecamera (AVer TR311HWV2, Taipei, Taiwan) a ridosso della parete di fondo stanza, anch'essa montata sopra una barra di metallo all'altezza di 1.9 m dal pavimento, puntata verso il cane.

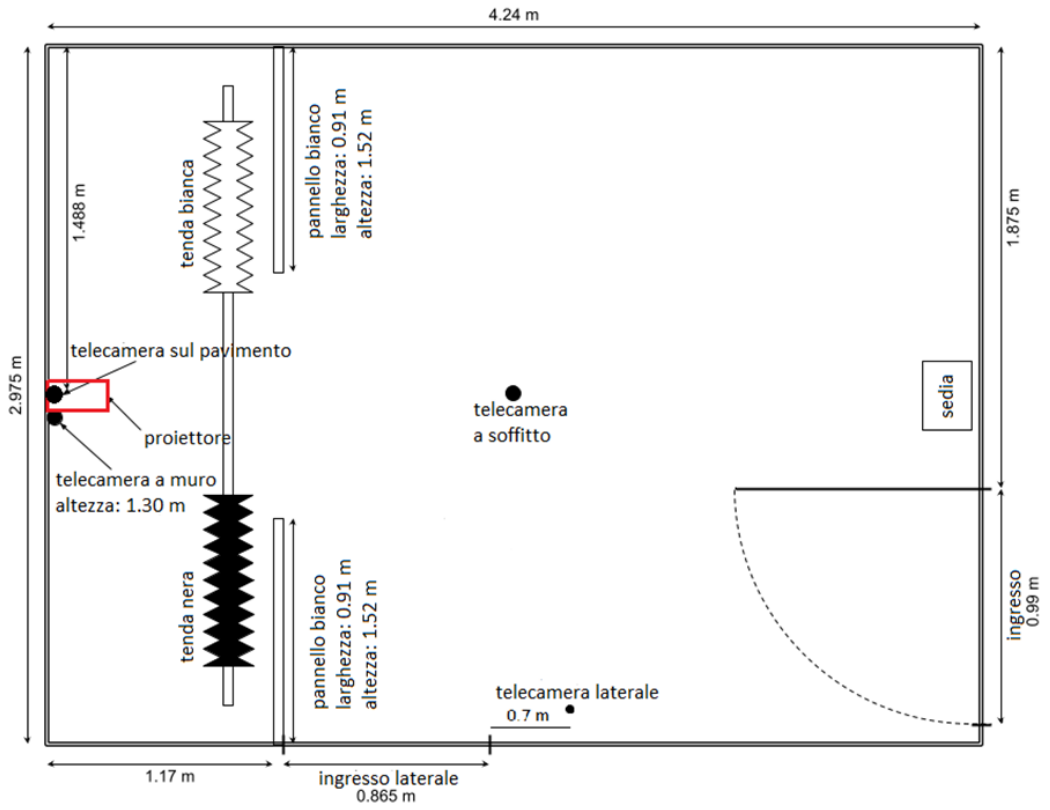

Figura 1.2: Raffigurazione della disposizione degli oggetti nella stanza.

Nella stanza è stato posizionato anche dello scotch sul pavimento, necessario a delimitare le diverse aree dello spazio per la successiva codifica comportamentale del cane. In particolare sono state tracciate 4 linee oblique nere, visibili in Figura 1.3, che partono dal punto in cui si sarebbe trovato il cane, davanti alla sedia, e dividono lo spazio in 3 zone:

1. Zona centrale: comprende tutta l'area di proiezione più 1/3 del pannello laterale di destra e 1/3 del pannello laterale di sinistra.

2. Zona a destra dello schermo: comprende 2/3 del pannello laterale di destra e una porzione uguale della parete di destra, a partire dall'incrocio tra il pannello e la parete.

3. Zona a sinistra dello schermo: comprende 2/3 del pannello laterale di sinistra e una porzione uguale della parete di sinistra, a partire dall'incrocio tra il pannello e la parete.

Sono state tracciate altre 3 linee, individuabili in rosso in Figura 1.3, per delimitare altre 4 aree:

1. Area di stimolo
2. Area del proprietario
3. Area della porta
4. Altrove

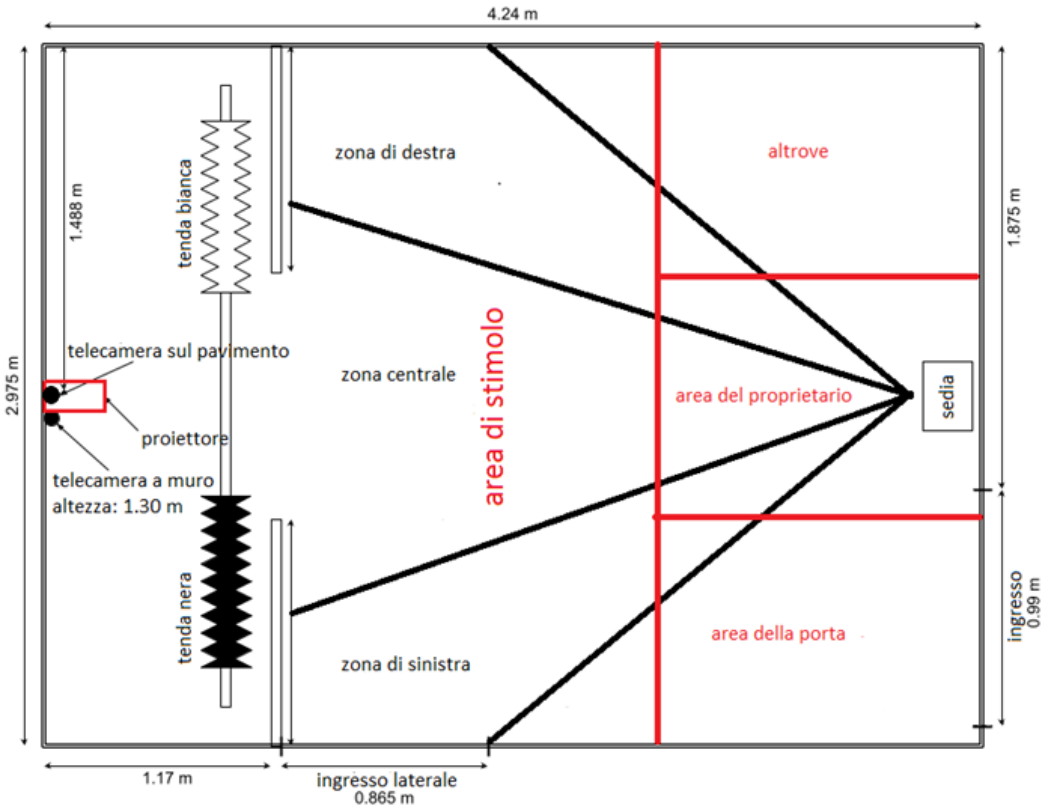

Figura 1.3: Raffigurazione della disposizione dello scotch nella stanza.

1.4 Stimoli

Durante i test sono stati utilizzati sia stimoli visivi che olfattivi.

1.4.1 Stimoli visivi

Sono stati utilizzati quattro video. Tutti i video avevano una durata di 2 minuti, di cui i primi 5 secondi mostrano lo stimolo, mentre i successivi 20 mostrano solamente lo sfondo, al termine dei quali l'area di proiezione viene oscurata (vedi sezione *Procedura sperimentale*).

1. Video che ritrae un coniglio in un prato. Il coniglio è immobile per i primi 5 secondi nella parte sinistra dello schermo, poi scappa velocemente verso destra, fuori dall'inquadratura, attraversando lo schermo. È presente l'audio, in cui si sentono degli uccellini cinguettare, e i passi del coniglio quando scappa. In Figura 1.4 è rappresentata la prima inquadratura del video.

Figura 1.4: Fermo-immagine video 1 raffigurante la preda, in questo caso un coniglio.

2. Video che ritrae una quaglia immobile nella parte sinistra dello schermo per i primi 5 secondi, poi vola velocemente verso destra, fuori dall'inquadratura, attraversando lo schermo. È presente l'audio, in cui si sentono degli uccellini cinguettare e il rumore delle ali della quaglia quando vola via. In Figura 1.5 è rappresentata la prima inquadratura del video.

Figura 1.5: Fermo-immagine video 2 raffigurante la preda, in questo caso una quaglia.

3. Video 1 del coniglio, ma al posto del coniglio è stata posizionata una nuvola marrone. È presente solo l'audio in cui si sentono degli uccellini cinguettare. In Figura 1.6 è rappresentata la prima inquadratura del video.

Figura 1.6: Fermo-immagine video 3 raffigurante la nuvola marrone al posto della preda.

4. Video 2 della quaglia, ma al posto della quaglia è stata posizionata una nuvola marrone. È presente solo l'audio in cui si sentono degli uccellini cinguettare. In Figura 1.7 è rappresentata la prima inquadratura del video.

Figura 1.7: Fermo-immagine video 4 raffigurante la nuvola marrone al posto della preda.

I criteri con cui sono stati scelti i video in cui è presente la preda (video 1 e 2) sono:

- La presenza di una preda (coniglio o quaglia) all'interno dell'inquadratura
- Un primo momento in cui la preda sia ferma nell'inquadratura
- Un secondo momento in cui la preda scappi, fuoriuscendo dall'inquadratura
- Un terzo momento in cui la preda non sia più presente

La presenza di tutti i criteri sopraelencati permette al soggetto del test di individuare la preda, vederla scappare e avere un determinato lasso di tempo per esprimere una risposta comportamentale a seguito dell'avvenimento.

1.4.2 Stimoli olfattivi

Come stimoli olfattivi sono state usate delle garze con l'odore della preda, ossia di una quaglia o di un coniglio. La garza è stata posizionata all'interno della gabbia dell'animale per 24 ore, poi prelevata e posta sottovuoto ad una temperatura di -80° C per preservare le caratteristiche olfattive.

Al momento del test è stata prelevata la garza pregna di odore della preda ed è stata posta in un contenitore di vetro all'interno della stanza in cui si svolgeva il test, dietro il pannello bianco del lato in cui lo stimolo preda compariva in video. L'odore veniva usato solo nel caso in cui lo stimolo visivo rappresentasse la preda, qualora invece rappresentasse il controllo non veniva utilizzato.

Il motivo per cui è stato inserito lo stimolo olfattivo della preda, oltre a quello visivo, è per cercare di ricreare in laboratorio la situazione più simile possibile all'ambiente naturale e dunque simulare la presenza della preda sia attraverso la sua visione che attraverso la percezione del suo odore.

1.5 Procedura sperimentale

Ognuna delle due prove si è svolta con la stessa procedura. Il soggetto arrivava e veniva fatto mettere a suo agio, attendendo la scomparsa di iniziali comportamenti di elevata euforia, eccitamento, curiosità o in generale di elevato arousal. Nel momento in cui il soggetto era tranquillo, o comunque non oltre i 15 minuti dall'arrivo del soggetto, aveva inizio il test. Durante il test all'interno della stanza sperimentale erano presenti il soggetto, il proprietario del cane e uno sperimentatore. Lo sperimentatore era già posizionato dietro il pannello di sinistra, in modo tale che, se il cane si fosse orientato verso la direzione in cui ha visto fuggire la preda, ossia a destra, si sarebbe potuto escludere che il motivo fosse dovuto alla possibilità di aver colto la presenza dello sperimentatore (nonostante il fatto che lo sperimentatore non avrebbe dovuto essere percepibile). Il soggetto veniva fatto entrare nella stanza al guinzaglio con il proprietario, a luci spente e con la tenda tirata davanti al muro di fondo. Il proprietario veniva fatto accomodare sulla sedia presente a lato della porta di ingresso, con le spalle al muro, tenendo delicatamente il cane per le spalle, in posizione davanti a sé. Durante tutta la durata del test il proprietario doveva guardare in basso, non parlare e non muoversi, per non influenzare il comportamento del cane. Appena il proprietario e il cane erano pronti, il proprietario ad alta voce diceva "pronti". Questo era il segnale per lo sperimentatore di aprire la tenda e rivelare il video proiettato sul muro. La tenda si apriva verso lo sperimentatore, perché questo aiutava il cane a dirigere l'attenzione verso la zona dove la preda/controllo veniva presentata e da dove partiva il movimento di fuga. Dopo la scomparsa della preda dallo schermo, cane e proprietario dovevano rimanere nella stessa posizione per 20 secondi, a seguito dei quali lo sperimentatore tirava la seconda tenda, nascondendo l'area di presentazione. A questo punto il proprietario lasciava il cane tenuto fino a quel momento fermo per le spalle. Il cane aveva a disposizione per muoversi la lunghezza del guinzaglio, che corrispondeva a 1 metro. Al proprietario, prima di entrare nella stanza, veniva spiegato di tenere la mano con il guinzaglio non oltre la posizione delle ginocchia. Dopo 1 minuto e 30 secondi il video si spegneva e un secondo sperimentatore, da fuori, entrava nella stanza e faceva uscire cane e proprietario. Lo sperimentatore nascosto dentro la stanza non doveva mai far rilevare la propria presenza, neanche alla fine, perché altrimenti durante la prova successiva il cane si sarebbe aspettato la presenza dello sperimentatore. L'intera prova aveva una durata di 2 minuti, dal momento in cui veniva fatto entrare il soggetto fino a quando si spegneva il video (momento che determinava la fine della prova).

1.6 Raccolta dati

La raccolta dati è avvenuta tramite l'utilizzo del software Observer XT (versione 12.5, Noldus, Groninga, Paesi Bassi), utilizzando una tecnica di campionamento continuo. È stato creato un etogramma di lavoro che comprende diversi comportamenti che il cane poteva assumere durante il test. Questi comportamenti venivano codificati dall'osservatore durante la prima fase di codifica, in cui l'osservatore era all'oscuro della condizione sperimentale. La codifica di questi comportamenti iniziava dal momento in cui la prima tenda era stata completamente aperta fino a quando, dopo circa 2 minuti, la prova terminava. Per semplificarne la descrizione, i comportamenti possono essere divisi in macro categorie:

- Attenzione - comportamento codificato solo nei primi 25 secondi di test quando il cane è tenuto fermo in posizione.
  - Guarda a destra. Il cane guarda nella sezione destra dello schermo, dall'inizio del pannello di destra fino alla linea destra al centro (la porzione di spazio è delimitata dalle linee sul pavimento).
  - Guarda in centro. Il cane guarda nella sezione centrale dello schermo, dalla linea destra al centro alla linea sinistra al centro (la porzione di spazio è delimitata dalle linee sul pavimento).
  - Guarda a sinistra. Il cane guarda nella sezione sinistra dello schermo, dall'inizio del pannello sinistro fino alla linea sinistra al centro (la porzione di spazio è delimitata dalle linee sul pavimento).
  - Guarda altrove. Il cane non guarda da nessuna parte all'interno della porzione di spazio delimitata dalle linee sul pavimento.
- Posizione e comportamenti particolari - comportamento codificato solo nei primi 25 secondi di test quando il cane è tenuto fermo in posizione.
  - Cerca di muoversi in avanti: il cane, tenuto per le spalle, tenta di saltare in avanti o allunga il collo/la testa in avanti. Il baricentro è in avanti.
- Orientamento della testa del cane - comportamento codificato solo nella seconda fase di test (da 26 secondi a 2 minuti) quando il cane viene rilasciato.
  - Orientamento verso l'area di presentazione. Il cane ha la testa e gli occhi rivolti verso l'area di presentazione (che comprende schermo e pannelli laterali).
  - Orientamento altrove. Il cane non ha la testa e gli occhi rivolti verso l'area di presentazione (che include schermo e pannelli laterali).

Solo dopo aver codificato i sopracitati comportamenti del cane, l'osservatore, utilizzando il video della telecamera rivolta sulla presentazione, codificava gli eventi riferiti alla procedura sperimentale, ovvero:

- inizio del video
- scomparsa dello stimolo, nel momento in cui la preda scompariva dall'inquadratura.
- movimento delle tende
- rilascio del cane,
- fine del test

Per valutare l'affidabilità della codifica comportamentale dell'osservatore, un secondo osservatore ha codificato il 30% dei video osservati dal primo. L'affidabilità tra osservatori è stata considerata molto buona per tutti i dati raccolti (ICC "guarda a sinistra" = 0,82; ICC "guarda a destra = 0,77; ICC "guarda al centro = 0,92; ICC "guarda altrove" = 0,92; ICC "orientamento verso l'area di presentazione = 0,83; ICC "cerca di muoversi in avanti" = 0,82).

1.7 Analisi dei dati

L'analisi dei dati è stata condotta utilizzando modelli di Equazioni Stimate Generalizzate (GEE), utilizzando il software SPSS (versione 28, IBM, Armonk, NY). Il livello di significatività statistica è stato fissato a 0,05. Le variabili dipendenti erano costituite dalle diverse manifestazioni comportamentali osservate durante il test e riportate nella sezione n. Raccolta dati. Le variabili indipendenti incluse nel modello erano la condizione sperimentale, l'ordine delle prove e il gruppo sperimentale di appartenenza del cane. L'identità del cane è stata inserita come effetto casuale per tenere conto delle misurazioni ripetute effettuate sullo stesso soggetto. Tutti i dati sono stati estratti in secondi e poi normalizzati in percentuale sulla durata totale del test o della sezione di esso presa in considerazione. I risultati sono espressi in media più meno deviazione standard, se non diversamente specificato.

Risultati e discussione

Nei primi 25 secondi del test i cani esprimevano il comportamento "guarda a sinistra" mediamente per il 6.35 ± 6.30 % del tempo, il comportamento "guarda a destra" per il 6.04± 9.78 % del tempo, "guarda al centro" per il 51.91 ± 27.58 % del tempo e "guarda altrove" per il restante 35.70 ± 24.67 %.

La variabile "guarda a sinistra" non è stata influenzata né dalla condizione sperimentale (Chi-quadro di Wald = 0.047, p = 0.829), né dall'ordine di presentazione del test (Chi-quadro di Wald = 0.512, p = 0.474), né dal gruppo di appartenenza dei cani (Chi-quadro di Wald = 4.280, p = 0.118). L'interazione tra la condizione sperimentale e l'ordine di presentazione del test risultava significativa (Chi-quadro di Wald = 4.101, p = 0.043), però verificando i confronti a coppie, nessuno di essi è risultato significativo.

Posto che la tipologia di test utilizzata in questo studio non è mai stata utilizzata prima, si è reso necessario mettere in atto delle analisi esplorative per verificare quali comportamenti sarebbero stati espressi dai cani in esame. I risultati ottenuti per la variabile "guarda a sinistra" riflettono dunque le aspettative riposte nell'esperimento ed è possibile affermare che essi sono in grado di validare la bontà di questo test, in quanto confermano che i cani riponevano poca attenzione all'area sinistra della stanza e che non è presente alcuna influenza significativa delle variabili indipendenti sul comportamento dei cani di "guardare a sinistra". Questo atteggiamento infatti non potrebbe essere spiegato da nessuna delle nostre ipotesi. La comparsa in video della preda avviene all'interno dell'area dello schermo, che si trova nella zona centrale della stanza, e il veloce movimento di fuga della preda avviene verso la parte destra dello schermo e di conseguenza della stanza, dunque se il cane volesse cercare la preda scomparsa dovrebbe orientare il suo sguardo verso la zona destra della stanza. Così avverrebbe anche nella condizione di controllo, in cui la nuvola marrone compie lo stesso movimento da sinistra verso destra. Dunque non è presente alcun motivo che porti a pensare che i cani avessero una ragione per guardare verso sinistra e l'ipotesi è stata avvalorata dai risultati.

I cani hanno guardato a destra durante la condizione di test per il 7.32 ± 2.39 % del tempo, mentre durante la condizione di controllo per il 3.94 ± 1.07 % del tempo. Tale differenza non è però risultata significativa (Chi-quadro di Wald = 2.824, p = 0.093), così neanche l'ordine di presentazione del test (Chi-quadro di Wald = 1.828, p = 0.176), e il gruppo di appartenenza dei cani (Chi-quadro di Wald = 0.388, p = 0.824).

Anche in questo caso i risultati ottenuti validano l'ipotesi che i cani guardino poco verso l'area di destra della stanza in quanto zona poco in grado di attirare l'attenzione degli animali. L'unica ipotesi che vede i cani interessati all'area destra della stanza infatti è la ricerca della preda a seguito della sua fuga in quella direzione. La preda però non è mai davvero visibile in quest'area e inoltre la situazione descritta si verificherebbe solo nella condizione di test, e non in quella di controllo. È dunque ragionevole pensare che l'attenzione dei cani verso questa zona sia presente ma non si protragga a lungo nel tempo, e questo viene confermato dalla bassa percentuale di tempo in cui gli animali "guardano a destra". Anche questi risultati validano dunque la bontà del test utilizzato per questo studio. L'ipotesi iniziale però suggerisce che dovrebbe essere presente una differenza significativa tra la condizione di test e quella di controllo, che in questo studio non è stata rilevata. È però possibile notare in questa variabile un trend statistico interessante (p = 0.093) che può far considerare l'idea che aumentando il numero di cani che hanno partecipato all'esperimento sarebbe forse possibile vedere un aumento della significatività di questa variabile indipendente.

La variabile "guarda al centro" non è stata influenzata né dalla condizione sperimentale (Chi-quadro di Wald = 1.266, p = 0.261), né dall'ordine di presentazione del test (Chi-quadro di Wald = 0.158, p = 0.691), né dal gruppo di appartenenza dei cani (Chi-quadro di Wald = 1.851, p = 0.396). Era presente invece una interazione significativa tra la condizione sperimentale e l'ordine di presentazione del test (Chi-quadro di Wald = 5.059, p = 0.024), e tra la condizione sperimentale e il gruppo di appartenenza dei cani (Chi-quadro di Wald = 10.421, p = 0.005).

Come si può vedere nel grafico in Figura 1.8, indagando l'interazione "condizione sperimentale e ordine di presentazione del test" è stata rilevata una differenza significativa tra la condizione di controllo presentata come prima prova e la condizione di controllo presentata come seconda prova" (p = 0.027, applicate correzioni di Bonferroni), mediamente i cani guardavano al centro maggiormente nella condizione di controllo presentata come seconda prova (media stimata 57.84 ± errore standard 7.42 % del tempo) rispetto se fosse presentata come prima (media stimata 37.60 ± errore standard 3,76 % del tempo). È emersa anche una differenza significativa tra la condizione di controllo presentata come prima prova e la condizione di test presentata come prima prova (p = 0.036, applicate correzioni di Bonferroni). Mediamente i cani guardavano al centro maggiormente nella condizione di test presentato come prima prova (media stimata 62.59 ± errore standard 9.21 % del tempo), rispetto alla condizione di "controllo presentata come prima prova (media stimata 37.60 ± errore standard 3.76 % del tempo).

Indagando l'interazione "condizione sperimentale e gruppo di appartenenza dei cani" è stato rilevato che c'era una differenza significativa tra la "condizione di controllo effettuata dal Gruppo G+E" e la "condizione di test effettuata dal Gruppo G+E" ($p = 0.018$, applicate correzioni di Bonferroni). Mediamente i cani appartenenti al Gruppo G+E guardavano al centro maggiormente nella condizione di test (media stimata 61.45 $\pm$ errore standard 11.19 % del tempo), rispetto alla condizione di controllo (media stimata 27.78 $\pm$ errore standard 11.69 % del tempo).

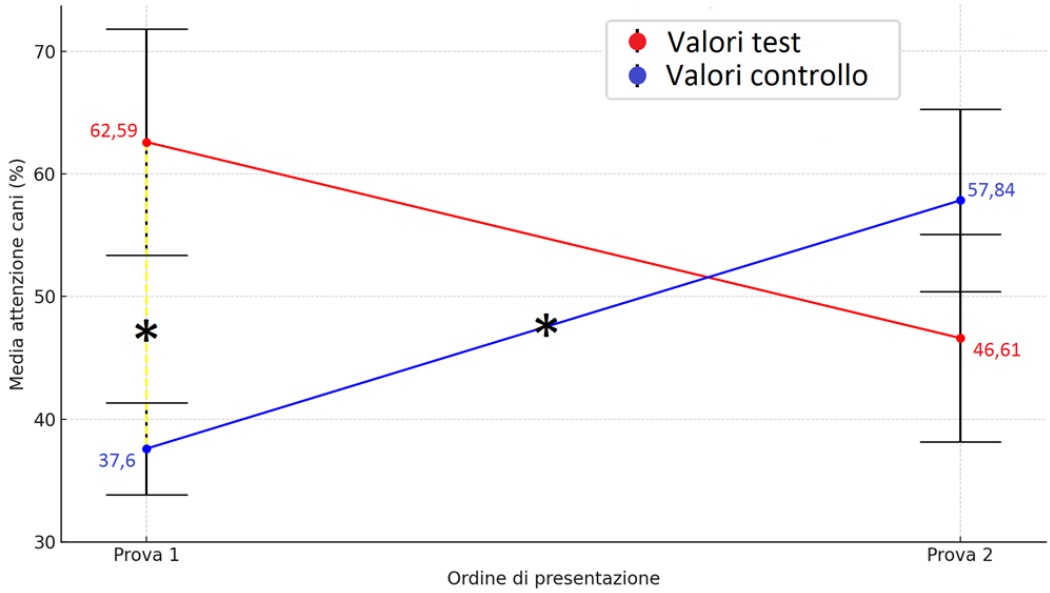

Figura 1.8: Grafico che rappresenta l'interazione tra condizione sperimentale e ordine di presentazione. Il dato si riferisce al comportamento "guarda al centro", rilevato durante i primi 25 secondi del test. Gli asterischi indicano la significatività delle differenze rappresentate.

Nel caso della variabile "guarda al centro" diventano molto interessanti i risultati emersi dall'interazione tra condizione sperimentale e ordine di presentazione del test in quanto i dati suggeriscono una variazione di interesse dei cani nei confronti dello stimolo e la possibilità degli stessi di crearsi un'aspettativa. Come è rappresentato in Figura 1.8, nel caso in cui la condizione di test venisse presentata come prima prova la maggior parte dei cani era molto attenta allo stimolo (poiché la percentuale del comportamento "guarda al centro" è molto alta), probabilmente perché ritenuto uno stimolo interessante. Gli stessi cani quando si sono ripresentati per sostenere la seconda prova hanno mostrato una soglia di attenzione nei confronti della condizione di controllo più alta rispetto ai cani che hanno avuto la condizione di controllo come prima prova. La significatività di questi risultati suggerisce dunque che sia possibile la creazione di un'aspettativa da parte dei cani, che trovando interessante la prima prova, si aspettano che anche la seconda prova sia ugualmente interessante. Quindi i cani sottoposti come seconda prova alla condizione di controllo, hanno prestato più attenzione allo stimolo di quella che ha prestato l'altro gruppo

di cani che ha avuto lo stesso stimolo (condizione di controllo) come prima prova. L'ipotesi che i cani fossero in grado di crearsi l'aspettativa di un evento futuro sulla base dell'esperienza passata non è un caso isolato ma è stato dimostrato anche dal lavoro di Völter [Völter, Karl e Huber 2020].

Altra interazione significativa è quella presente tra condizione di test e di controllo alla prima prova perché indica una differenza di interesse nei cani rispetto ai due diversi stimoli. Questo risultato suggerisce che, quando i cani svolgono l'esperimento per la prima volta, la condizione di test, e dunque la percezione della presenza della preda, per i cani è più interessante rispetto alla condizione di controllo in cui vi è un oggetto neutro. Anche questi risultati supportano la validità del nostro test.

I risultati relativi all'interazione "condizione sperimentale e gruppo di appartenenza dei cani" definiscono che la condizione ha un effetto significativo solo nei confronti del Gruppo G+E. Essendo il Gruppo G+E quello che presenta sia la genetica selezionata per la caccia sia l'esperienza diretta di caccia, questi risultati possono suggerire che vi sia un ruolo predominante dell'esperienza rispetto alla genetica nella manifestazione del comportamento predatorio e in particolare nella capacità di catturare l'attenzione dei cani da parte di stimoli derivanti da una possibile preda. Anche questi risultati sono in linea con l'ipotesi iniziale poiché è il Gruppo G+E quello che presenta tutte le caratteristiche necessarie per esprimere al meglio dei comportamenti predatori, e il fatto che tale differenza non sia stata rilevata nel Gruppo G suggerisce che sia proprio l'esperienza a permettere che la differenza tra le due condizioni diventi significativa.

Applicando i modelli GEE nella seconda parte del test è stato rilevato che i cani erano "orientati verso l'area di presentazione" per il 40.52 ± 4.56 % del tempo totale, mentre erano "orientati altrove" per il restante 59.48 ± 4.56 % del tempo. La variabile "orientamento verso l'area di presentazione" è stata significativamente influenzata sia dalla condizione sperimentale (Chi-quadro di Wald = 8.243, p = 0.004), che dall'ordine di presentazione del test (Chi-quadro di Wald = 12.067, p = <0.001). I cani erano "orientati verso l'area di presentazione" maggiormente durante la condizione di test (media stimata 47.51 ± errore standard 6.45 % del tempo) rispetto alla condizione di controllo (media stimata 32.53 ± errore standard 4.82 % del tempo) e in modo maggiore durante la prima prova (media stimata 46.67 ± errore standard 5.31 % del tempo) rispetto alla seconda prova (media stimata 33.37 ± errore standard 5.51 % del tempo).

Questi risultati supportano la validità del test in quanto emerge che i cani esprimono un maggior interesse per l'area di presentazione quando è percepibile la presenza di una preda rispetto a quando viene mostrato in video uno stimolo neutro. Il fatto che i cani esprimano maggiore attenzione verso uno stimolo per loro più significativo non è un caso, infatti anche nel lavoro di Mongillo [Mongillo, Bono, Regolin e Marinelli 2010] emerge questo stesso concetto. Inoltre questi risultati confermano i risultati precedentemente visti inerenti allo sguardo dei cani, poiché l'area di presentazione verso cui essi si orientano nella seconda parte del test comprende

tutte le aree viste per il "guarda a destra/sinistra/centro" nella prima parte del test. Questo suggerisce che tutti i comportamenti che danno prova di attenzione da parte dei cani rilevati nella prima parte del test continuano ad essere rilevati anche nella seconda parte attraverso non più lo sguardo ma l'orientamento della testa e del corpo del cane. I risultati dell'orientamento però mostrano che è presente anche l'influenza dell'ordine di presentazione della prova, il che suggerisce che i cani siano più attenti e interessati a ciò che gli viene proposto durante la prima prova rispetto alla seconda e sembra dunque che perdano interesse nel ripetere la stessa tipologia di prova più volte. Non è la prima volta che questo fenomeno viene messo in luce in quanto già Rossi et all. lo avevano evidenziato in un loro articolo nel 2014 [Rossi, Smedema, Parada e Allen 2014].

Analizzando i comportamenti particolari nei primi 25 secondi del test è stato evidenziato il comportamento "cerca di muoversi in avanti", che è stato messo in atto dai cani per l'1.37 ± 0.84 % del tempo. Questa variabile non è stata influenzata né dalla condizione sperimentale (Chi-quadro di Wald = 3.749, p = 0.053), né dall'ordine di presentazione del test (Chi-quadro di Wald = 3.734, p = 0.053), né dal gruppo di appartenenza dei cani (Chi-quadro di Wald = 2.906, p = 0.234). È emerso che il comportamento "cerca di muoversi in avanti" veniva espresso sia durante la condizione di test (media stimata 1.71 ± errore standard 1.18 % del tempo) che durante quella di controllo (media stimata 0.99 ± errore standard 0.89 % del tempo), sia durante la prima prova (media stimata 1.70 ± errore standard 1.18 % del tempo) che durante la seconda prova (media stimata 0.99 ± errore standard 0.89 % del tempo), sia da parte dei cani appartenenti al Gruppo G+E (media stimata 3.84 ± errore standard 3.11 % del tempo) che di quelli appartenenti al Gruppo G (media stimata 0.28 ± errore standard 0.25 % del tempo) che di quelli appartenenti al Gruppo S (media stimata 0.07 ± errore standard 0.07 % del tempo). Tali differenze non sono però risultate significative.

Anche questi risultati vanno a validare la bontà del test in quanto mostrano un trend statistico nell'espressione del comportamento "cerca di muoversi in avanti" rispetto alla condizione sperimentale, che suggerisce una maggior frequenza di espressione del comportamento durante la condizione di test piuttosto che di controllo, il che è in linea con l'ipotesi inziale. Lo stesso trend è presente anche per l'ordine di presentazione del test, suggerendo che i cani mostrino questo comportamento durante l'esposizione alla prima prova rispetto alla seconda, che è in linea con quanto espresso sull'attenzione nei risultati precedenti. Essendo molto lieve lo scarto statistico che non permette di ritenere queste variabili significative, si potrebbe considerare l'idea che aumentando il numero dei soggetti testati sarebbe possibile vedere un aumento della significatività delle variabili in esame, soprattutto perché si tratta di un comportamento poco espresso. In questo caso l'appartenenza ai diversi gruppi di cani non è risultata significativa, forse proprio perché questo comportamento è stato poco espresso dai cani, ma è comunque interessante vedere i valori delle medie stimate che porterebbero a sospettare che il gruppo che mette in atto

questo comportamento sia il Gruppo G+E, il che sarebbe di nuovo in linea con quanto detto precedentemente.

Conclusioni

Il presente studio si è proposto come primo nel suo genere per indagare il comportamento predatorio nel cane, argomento su cui la letteratura presenta ancora diversi interrogativi mai esplorati. Il comportamento predatorio è un comportamento biologicamente ed ecologicamente rilevante, che solitamente viene espresso in contesti fortemente naturalistici e diversificati. Per questo motivo lo studio si è posto l'obiettivo di indagare se fosse possibile trovare l'espressione da parte dei cani di alcuni comportamenti tipici del repertorio venatorio anche in un contesto di laboratorio, e dunque standardizzato, con l'utilizzo di prede non realmente presenti. I risultati emersi dimostrano la bontà di questa procedura e dei comportamenti esaminati e ne indicano dunque la validità. Il test conferma infatti che i cani sono in grado di mostrare comportamenti coerenti con aspetti legati al comportamento predatorio, quali l'attenzione e l'orientamento verso la preda, nonché un tentativo di muoversi in avanti per avvicinarsi ad essa. Il fatto che tali comportamenti siano maggiormente manifestati da cani con esperienza di caccia suggerisce comunque che essi siano effettivamente manifestazioni legate alla predazione. Si è inoltre stabilito che i cani possiedono la capacità di distinguere tra uno stimolo rilevante per loro, come una preda, e uno stimolo neutro che compie lo stesso movimento. Inoltre, sono in grado di sviluppare l'aspettativa di un evento futuro simile sulla base dell'esperienza di un evento passato. Infine, l'esperienza della caccia può talvolta influenzare significativamente l'espressione di alcuni comportamenti del repertorio predatorio. Questi risultati sono molto importanti ma non sufficienti per comprendere appieno il comportamento predatorio nella sua interezza, per cui risulta necessario in futuro approfondire ulteriormente l'argomento.

Questa tesi è compresa all'interno di uno studio più ampio che si pone l'obiettivo di ampliare il campione di cani testati e, una volta conclusa la dimostrazione della bontà della procedura e dei comportamenti espressi, di utilizzare questa tipologia di test e le variabili ricercate per studiare nuovi aspetti del comportamento predatorio. Rimangono infatti molti dubbi sull'espressione di tale comportamento, ad esempio se la sua manifestazione può essere influenzata dalle differenze tra le diverse predisposizioni genetiche dei cani e in che modo questo possa avvenire, se i diversi tipi di addestramento a cui vengono sottoposti i cani possa incidere sull'espressione del comportamento predatorio, o ancora quanto è importante l'utilizzo di una determinata tipologia di preda per innescare la manifestazione di un comportamento predatorio da parte dei cani, o quali

sono le caratteristiche, sensoriali e non, della preda affinché avvenga il riconoscimento della stessa da parte dei cani. A tutte queste domande il test sarebbe in grado di rispondere utilizzando gruppi diversi di cani, ad esempio che hanno subito una selezione genetica diversa o che hanno esperienza di addestramento di diverso tipo, o ancora modificando gli stimoli proposti durante la presentazione in video, ad esempio cambiando la tipologia di preda mostrata, o cambiandone solo alcune caratteristiche come il colore o la forma, o ancora utilizzando solo lo stimolo visivo e non olfattivo e viceversa.

Lo studio di questo comportamento ha una grande importanza perché comprendere meglio il comportamento predatorio, gli stimoli o "trigger" che lo innescano, gli obiettivi verso cui è indirizzato, le tipologie di cani che lo presentano maggiormente, può essere una grande risorsa per una più profonda comprensione etologica del cane, un animale che vive a stretto contatto con l'uomo. Inoltre può avere dei risvolti pratici interessanti dal punto di vista veterinario per la diagnosi e il trattamento di cani che mostrano comportamenti predatori eccessivi o che li dimostrano in contesti non pertinenti all'ambiente predatorio stesso. Una volta approfondito lo studio del comportamento predatorio queste informazioni potrebbero essere usate anche per una selezione più precisa e accurata dei cani in quelle situazioni in cui potrebbe essere necessario avere cani particolarmente attenti e reattivi, come alcune condizioni di lavoro ad esempio la ricerca e il recupero, o ancora l'utilizzo di cani da caccia per il controllo della fauna infestante o per l'attività venatoria propriamente detta.

Ringraziamenti

Al termine di questo elaborato vorrei ringraziare il mio relatore, il Professor Paolo Mongillo, per avermi permesso di far parte di questo progetto e per avermi aiutata a portare a termine questo lavoro di tesi.
Ringrazio inoltre di cuore Anna, Miina, Cécile e tutti coloro che ho incontrato al Laboratorio di Etologia Applicata dell'Università di Padova per avermi accolto durante i mesi di tirocinio, per avermi aiutata ogni qualvolta ne avessi bisogno e per la gentilezza e disponibilità che hanno sempre mostrato nei miei confronti.

Bibliografia

Altmann, Jeanne (1974). «Observational study of behavior: sampling methods». In: *Behaviour* 49.3-4, pp. 227–266.

Barrera, Gabriela, Alessandra Alterisio, Anna Scandurra, Mariana Bentosela e Biagio D'Aniello (2019). «Training improves inhibitory control in water rescue dogs». In: *Animal Cognition* 22, pp. 127–131.

Bateson, Melissa e Paul Martin (2021). *Measuring behaviour: an introductory guide*. Cambridge university press.

Bednarek, Elżbieta e Anna Sławinska (2021). «Hunt Trials as a Measure to Assess Level of Training in Boarhounds». In: *Animals* 11.6, p. 1661.

Blake, Randolph (1993). «Cats perceive biological motion». In: *Psychological Science* 4.1, pp. 54–57.

Botigué, Laura R, Shiya Song, Amelie Scheu, Shyamalika Gopalan, Amanda L Pendleton, Matthew Oetjens, Angela M Taravella, Timo Seregély, Andrea Zeeb-Lanz, Rose-Marie Arbogast et al. (2017). «Ancient European dog genomes reveal continuity since the Early Neolithic». In: *Nature communications* 8.1, p. 16082.

Brenøe, Ulrik Tutein, Anne Guro Larsgard, Kai-Rune Johannessen e Siv Heia Uldal (2002). «Estimates of genetic parameters for hunting performance traits in three breeds of gun hunting dogs in Norway». In: *Applied Animal Behaviour Science* 77.3, pp. 209–215.

Broadhurst, Peter L (1957). «Emotionality and the Yerkes-Dodson law.» In: *Journal of experimental psychology* 54.5, p. 345.

Broseghini, Anna, Miina Lõoke, Cécile Guérineau, Lieta Marinelli e Paolo Mongillo (2024). «Ethogram of the predatory sequence of dogs (Canis familiaris)». In: *Applied Animal Behaviour Science*, p. 106402.

Brown, Julian, Gisela Kaplan, Lesley J Rogers e Giorgio Vallortigara (2010). «Perception of biological motion in common marmosets (Callithrix jacchus): by females only». In: *Animal Cognition* 13, pp. 555–564.

Brown, William F (2013). *How to Train Hunting Dogs-A Successful System of Training Pointing Dogs, Sporting Spaniels, And Non-Slip Retrievers*. Read Books Ltd.

Chapagain, Durga, Zsófia Virányi, Lisa J Wallis, Ludwig Huber, Jessica Serra e Friederike Range (2017). «Aging of attentiveness in border collies and other pet dog breeds: the protective benefits of lifelong training». In: *Frontiers in aging neuroscience* 9, p. 100.

Christiansen, Frank O, Morten Bakken e Bjarne O Braastad (2001). «Behavioural differences between three breed groups of hunting dogs confronted with domestic sheep». In: *Applied Animal Behaviour Science* 72.2, pp. 115–129.

Churchland, Mark M, I-Han Chou e Stephen G Lisberger (2003). «Evidence for object permanence in the smooth-pursuit eye movements of monkeys». In: *Journal of neurophysiology* 90.4, pp. 2205–2218.

Clark, Kate (2003). *Dogs in Antiquity: Anubis to Cerberus: The Origins of the Domestic Dog*.

Coppinger, R, John Glendinning, Ellen Torop, Camy Matthay, M Sutherland e C Smith (1987). «Degree of behavioral neoteny differentiates canid polymorphs». In: *Ethology* 75.2, pp. 89–108.

Creel, Scott e Nancy Marusha Creel (1995). «Communal hunting and pack size in African wild dogs, Lycaon pictus». In: *Animal Behaviour* 50.5, pp. 1325–1339.

Darwin, Charles (1868). *The variation of animals and plants under domestication*. Vol. 2. John murray.

Foraita, Maike, Tiffani Howell e Pauleen Bennett (2021). «Environmental influences on development of executive functions in dogs». In: *Animal Cognition* 24.4, pp. 655–675.

Fox, Michael W (1969). «Ontogeny of prey-killing behavior in Canidae». In: *Behaviour*, pp. 259–272.

Gadbois, Simon, Olivia Sievert, Catherine Reeve, FH Harrington e JC Fentress (2015). «Revisiting the concept of behavior patterns in animal behavior with an example from food-caching sequences in Wolves (Canis lupus), Coyotes (Canis latrans), and Red Foxes (Vulpes vulpes)». In: *Behavioural processes* 110, pp. 3–14.

Gese, Eric M e Scott Grothe (1995). «Analysis of coyote predation on deer and elk during winter in Yellowstone National Park, Wyoming». In: *American Midland Naturalist*, pp. 36–43.

Hanoch, Yaniv e Oliver Vitouch (2004). «When less is more: Information, emotional arousal and the ecological reframing of the Yerkes-Dodson law». In: *Theory & Psychology* 14.4, pp. 427–452.

Haubenhofer, Dorit Karla e Sylvia Kirchengast (2006). «Physiological arousal for companion dogs working with their owners in animal-assisted activities and animal-assisted therapy». In: *Journal of applied animal welfare science* 9.2, pp. 165–172.

Henry, J David (2013). *Red fox: the catlike canine*. Smithsonian Institution.

Houpt, KA et al. (2007). «Genetics of canine behavior». In: *Acta Veterinaria Brno* 76.3, pp. 431–444.

Hradecká, Lenka, Luděk Bartoš, Ivona Svobodová e James Sales (2015). «Heritability of behavioural traits in domestic dogs: A meta-analysis». In: *Applied Animal Behaviour Science* 170, pp. 1–13.

Johansson, Gunnar (1973). «Visual perception of biological motion and a model for its analysis». In: *Perception & psychophysics* 14, pp. 201–211.

Jung, Christoph e Daniela Pörtl (2019). «How old are (pet) dog breeds?» In: *Pet Behaviour Science* 7, pp. 29–37.

Kanizsár, Orsolya, Paolo Mongillo, Luca Battaglini, Gianluca Campana e Lieta Marinelli (2017). «Dogs are not better than humans at detecting coherent motion». In: *Scientific Reports* 7.1, p. 11259.

Kovács, Krisztina, Anna Kis, Orsolya Kanizsár, Anna Hernádi, Márta Gácsi e József Topál (2016). «The effect of oxytocin on biological motion perception in dogs (Canis familiaris)». In: *Animal cognition* 19, pp. 513–522.

Land, Michael (2019). «Eye movements in man and other animals». In: *Vision research* 162, pp. 1–7.

Land, Michael F (1992). «Visual tracking and pursuit: humans and arthropods compared». In: *Journal of Insect Physiology* 38.12, pp. 939–951.

Liinamo, Anna-Elisa, Leena Karjalainen, Matti Ojala e Veijo Vilva (1997). «Estimates of genetic parameters and environmental effects for measures of hunting performance in Finnish hounds». In: *Journal of animal science* 75.3, pp. 622–629.

Lloyd, Huw Glen (1980). «Habitat requirements of the red fox». In: *The red fox: symposium on behaviour and ecology*. Springer, pp. 7–25.

Lõoke, Miina, Orsolya Kanizsar, Cécile Guérineau, Paolo Mongillo e Lieta Marinelli (2023). «Dogs' ability to follow temporarily invisible moving objects: the ability to track and expect is shaped by experience». In: *Animal Cognition* 26.2, pp. 523–535.

Lõoke, Miina, Orsolya Kanizsàr, Luca Battaglini, Cécile Guerineau, Paolo Mongillo e Lieta Marinelli (2020). «Are dogs good at spotting movement? Velocity thresholds of motion detection in Canis familiaris». In: *Current Zoology* 66.6, pp. 699–701.

Lorenz, Konrad Z (1950). «The comparative method in studying innate behavior patterns.» In.

MacKinnon, Laura M, Nikolaus F Troje e Hans C Dringenberg (2010). «Do rats (Rattus norvegicus) perceive biological motion?» In: *Experimental brain research* 205, pp. 571–576.

MacNulty, Daniel R, L David Mech e Douglas W Smith (2007). «A proposed ethogram of large-carnivore predatory behavior, exemplified by the wolf». In: *Journal of Mammalogy* 88.3, pp. 595–605.

Mech, L David e Luigi Boitani (2019). *Wolves: behavior, ecology, and conservation*. University of Chicago Press.

Miller, Paul E e Christopher J Murphy (1995). «Vision in dogs». In: *Journal of the American Veterinary Medical Association* 207.12, pp. 1623–1634.

Mongillo, Paolo, Gabriele Bono, Lucia Regolin e Lieta Marinelli (2010). «Selective attention to humans in companion dogs, Canis familiaris». In: *Animal Behaviour* 80.6, pp. 1057–1063.

Mongillo, Paolo, Elisa Pitteri, Matteo Candaten e Lieta Marinelli (2016). «Can attention be taught? Interspecific attention by dogs (Canis familiaris) performing obedience tasks». In: *Applied Animal Behaviour Science* 182, pp. 30–37.

Nakayasu, Tomohiro e Eiji Watanabe (2014). «Biological motion stimuli are attractive to medaka fish». In: *Animal cognition* 17, pp. 559–575.

Nitzschner, Marie, Alicia P Melis, Juliane Kaminski e Michael Tomasello (2012). «Dogs (Canis familiaris) evaluate humans on the basis of direct experiences only». In.

Pedretti, Giulia, Chiara Canori, Sarah Marshall-Pescini, Rupert Palme, Annalisa Pelosi e Paola Valsecchi (2022). «Audience effect on domestic dogs' behavioural displays and facial expressions». In: *Scientific Reports* 12.1, p. 9747.

Perri, Angela R (2016). «Hunting dogs as environmental adaptations in Jōmon Japan». In: *Antiquity* 90.353, pp. 1166–1180.

Pitulko, Vladimir V e Aleksey K Kasparov (2017). «Archaeological dogs from the early Holocene Zhokhov site in the eastern Siberian Arctic». In: *Journal of Archaeological Science: Reports* 13, pp. 491–515.

Ridgway, Marcella (2021). «Hunting dogs». In: *Veterinary Clinics: Small Animal Practice* 51.4, pp. 877–890.

Rossi, Alejandra, Daniel Smedema, Francisco J Parada e Colin Allen (2014). «Visual attention in dogs and the evolution of non-verbal communication». In: *Domestic dog cognition and behavior: The scientific study of Canis familiaris*, pp. 133–154.

Schleidt, Wolfgang M, G Yakalis, M Donnelly e J McGarry (1984). «A proposal for a standard ethogram, exemplified by an ethogram of the bluebreasted quail (coturnix chinensis) 1». In: *Zeitschrift für Tierpsychologie* 64.3-4, pp. 193–220.

Schmutz, SM e JK Schmutz (1998). «Heritability estimates of behaviors associated with hunting in dogs». In: *Journal of Heredity* 89.3, pp. 233–237.

Scholl, Brian J e Zenon W Pylyshyn (1999). «Tracking multiple items through occlusion: Clues to visual objecthood». In: *Cognitive psychology* 38.2, pp. 259–290.

Scott, John P. e John L. Fuller (1965). *Genetics and the Social Behavior of Dogs*. Chicago: University of Chicago Press.

Serpell, James (2017). *The domestic dog*. Cambridge University Press.

Serpell, James A (2021). «Commensalism or cross-species adoption? A critical review of theories of wolf domestication». In: *Frontiers in Veterinary Science* 8, p. 662370.

Serpell, James A e Deborah L Duffy (2014). «Dog breeds and their behavior». In: *Domestic dog cognition and behavior: The scientific study of Canis familiaris*. Springer, pp. 31–57.

Spagnuolo, Olivia SB, Darren C Incorvaia, Elizabeth Tinsley Johnson e Eila K Roberts (2021). «A question of behaviors: how to design, test, and use an ethogram». In: *Exploring Animal Behavior in Laboratory and Field*. Elsevier, pp. 3–17.

Strandberg, Erling, Jenny Jacobsson e Peter Saetre (2005). «Direct genetic, maternal and litter effects on behaviour in German shepherd dogs in Sweden». In: *Livestock Production Science* 93.1, pp. 33–42.

Tomonaga, Masaki (2001). «Visual search for biological motion patterns in chimpanzees (Pan troglodytes).» In: *Psychologia: An International Journal of Psychology in the Orient*.

Treccani (n. d.). *Arousal*. URL: `https://www.treccani.it/enciclopedia/arousal_(Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica)/`.

Treccani (Ereditabilità) (n. d.). *Ereditabilità*. URL: `https://www.treccani.it/vocabolario/ereditabilita/`.

Vallortigara, Giorgio, Lucia Regolin e Fabio Marconato (2005). «Visually inexperienced chicks exhibit spontaneous preference for biological motion patterns». In: *PLoS biology* 3.7, e208.

Völter, Christoph J, Sabrina Karl e Ludwig Huber (2020). «Dogs accurately track a moving object on a screen and anticipate its destination». In: *Scientific reports* 10.1, p. 19832.

Wells, Michael C e Marc Bekoff (1982). «Predation by wild coyotes: behavioral and ecological analyses». In: *Journal of Mammalogy* 63.1, pp. 118–127.