

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PARMA



DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA EVOLUTIVA E FUNZIONALE

Dottorato in Biologia del Comportamento
XX Ciclo



TESI DI DOTTORATO

**DINAMICHE SOCIALI IN UN GRUPPO DI
CANI DOMESTICI (*Canis lupus familiaris*)
LIBERI IN AMBIENTE SUBURBANO**

Dott.ssa Simona Cafazzo

Tutori

Dott.ssa Paola Valsecchi

Dott.ssa Eugenia Natoli

Coordinatore

Prof. Stefano Parmigiani

Anno Accademico 2006-2007

*Agli amici
che mi hanno accompagnata
in questa avventura*

Indice

- 1 Ringraziamenti
3 Premessa

- 5 1 - Introduzione
Cani vaganti, 7 Sociobiologia dei canidi, 11 Scopo della ricerca, 21

23 Parte prima - Materiali e Metodi

- 27 2 - Soggetto della ricerca e area di studio
Identificazione e descrizione dei cani appartenenti al gruppo sociale, 29 Descrizione dell'area di studio, 33
- 37 3 - Osservazione del comportamento
L'etogramma, 39 Metodi di registrazione, 44
- 55 4 - Analisi comportamentale e spaziale
Gerarchia di dominanza, 57 Analisi delle diverse categorie comportamentali, 60 Home range, core area e territorio, 65 Metodologia di analisi statistica utilizzata, 68

71 Parte seconda – Risultati e discussione

73 5 – Gerarchia di dominanza

Risultati

Gerarchia di dominanza in assenza di fonti di competizione, 75 Gerarchia di dominanza in presenza del cibo, 84 Gerarchia di dominanza in presenza delle femmine in estro, 99 Confronto tra i contesti sociali analizzati, 106 Relazione tra leadership e rango gerarchico, 114

Discussione

Relazioni di dominanza tra i membri del gruppo, 117 Dipendenza dal contesto delle relazioni di dominanza, 122 Competizione per il cibo, 125 Leadership, 128

131 6 – Distribuzione spaziale, demografia e comportamenti territoriali

Risultati

Home range e core area, 133 Cambiamenti nella composizione del gruppo, 142 Scontri territoriali e territorio, 148 Comportamenti di marcatura, 150

Discussione

Fattori influenzanti le dimensioni dell'home range nel cane domestico, 160 Rapporto numerico tra i sessi, 163 Strategie riproduttive femminili: infanticidio?, 165 Cure parentali maschili, 168 Territorialità, 170 Comportamenti di marcatura in relazione al territorio e allo status sociale, 173

177 7 – Comportamenti affiliativi e analisi della prossimità

Risultati

Influenza del rango, del sesso e dell'età sul comportamento di scodinzolare, 179 Influenza del rango, del sesso e dell'età sugli altri comportamenti affiliativi, 191 Analisi della prossimità tra i cani in relazione al rango, al sesso e all'età, 198

Discussione

Interazioni affiliative e di prossimità: il loro ruolo nelle dinamiche sociali, 215

219 8 – Comportamento sessuale e scelta del partner

Risultati

Scelta del partner, 221 Competizione tra i maschi, 228 Prossimità dei maschi rispetto alle femmine in estro, 230

Discussione

La riproduzione nel cane domestico, 241 Preferenze sessuali, 244

249 9 – Conclusioni

Domesticazione e socialità, 251 Prospettive di gestione, 254

257 Bibliografia

267 Appendici

Ringraziamenti

Un ringraziamento particolare a Eugenia Natoli per il contributo e il sostegno che ha dato a questa ricerca e per i suoi preziosi consigli e commenti durante la stesura della tesi.

La mia stima e la mia gratitudine alla dott.sa Paola Valsecchi per l'aiuto e la disponibilità che mi ha sempre dimostrato.

Sono riconoscente al prof. Mario Di Traglia per i suggerimenti che mi ha dato durante l'analisi statistica.

A Cinzia, Simone, mamma e papà per la forza che mi hanno trasmesso durante i momenti di sconforto e per aver riso con me delle tante avventure vissute tra i cani. Vi ringrazio per non aver mai mancato di dimostrarmi il vostro affetto.

Infine, un pensiero speciale va ai protagonisti di questo lavoro per avermi "accettato" tra loro, per tutte le emozioni che mi hanno dato e per quello che mi hanno insegnato: grazie!

Premessa

Il cane (*Canis lupus familiaris*) è stata la prima specie animale ad essere addomesticata (Clutton-Brock, 1995) dagli esseri umani. Il processo di addomesticamento ebbe inizio con buone probabilità almeno 15000 anni fa. Attualmente il più antico reperto di cane domestico morfologicamente ben definito è una mandibola rinvenuta in Germania, a Oberkassel, in una sepoltura del tardo Paleolitico, che si stima risalga a 14000 anni fa (Nobis, 1979). In quel periodo gli esseri umani vivevano essenzialmente di caccia, della raccolta di frutti selvatici e occasionalmente dei proventi della pesca. Le notevoli affinità e le potenzialità di comunicazione oggi esistenti tra esseri umani e cani si sono evolute come parte integrante delle comuni origini di cacciatore che l'uomo condivideva con il lupo (Clutton-Brock, 1999), il progenitore del cane domestico (Fox, 1975; Scott e Fuller, 1965; Hall e Sharp, 1978; Zimen, 1981a; Wayne e O'Brien, 1987; Wayne et al., 1987; Hemmer, 1990; Vilà et al., 1997). Come avviene nelle comunità umane, anche nel lupo la struttura sociale è basata sulla gerarchia che si instaura tra individui dominanti e sottomessi, costantemente consapevoli del proprio reciproco status. Sebbene esistano molte altre specie animali in cui i membri di un gruppo sociale dipendono da un leader, la loro struttura sociale complessiva non ricalca esattamente quella degli esseri umani come avviene, invece, per il lupo (Clutton-Brock, 1999).

Nonostante la specie *Canis lupus familiaris* appartenga alla famiglia dei canidi, comprendente specie caratterizzate da livelli di socialità più o meno complessi, e discenda dal lupo (*Canis lupus*),

una specie altamente sociale, la capacità del cane domestico di organizzarsi in gruppi sociali strutturati, è stata più volte messa in discussione. In pratica, la stretta relazione esistente tra cani domestici ed essere umani, porta spesso a ritenere che i cani abbiano perso la capacità di vivere in gruppi sociali distinti da quelli degli esseri umani stessi, come, invece, avviene per il lupo.

La realtà è che le nostre conoscenze riguardanti la sociobiologia del cane domestico sono scarse. La carenza di ricerche di questo tipo potrebbe sorprenderci, se pensiamo che il cane è uno degli animali domestici più comuni nella nostra società. Ciò, almeno in parte, può essere attribuito alla difficoltà di reperire gruppi sociali da studiare; infatti, nella maggior parte delle società occidentali, il randagismo dei cani non è consentito; oltre a ciò, sono poche le persone che nelle loro case ospitano più di due cani. In pratica, un animale che per definizione appartiene ad una specie "sociale", nelle società occidentali non ha molte opportunità di vivere in gruppo e di esprimere la sua "socialità". Inoltre, i cani sono animali domestici, sono cioè il risultato di un processo di selezione artificiale operata dagli esseri umani; questo fatto rende il cane poco interessante dal punto di vista scientifico, poiché molti studiosi ritengono inopportuno utilizzare un animale domestico come modello comportamentale per studiare le cause, le funzioni o, peggio, il percorso evolutivo del comportamento; ancora più inopportuna viene considerata la generalizzazione dei risultati su un animale domestico alle specie selvatiche, su base comparativa. L'idea prevalente è che una specie domestica non possa essere sottoposta all'azione della selezione naturale, neanche quando è tornata a vivere secondo modelli paragonabili a quelli ancestrali. Quindi il cane viene studiato poco.

Al contrario, i cani domestici rappresentano un ottimo soggetto di studio per diverse ragioni:

1) l'abbondanza, l'accessibilità e la relativa maneggiabilità di questa specie, combinate con le numerose conoscenze sulle differenze genetiche e fisiologiche tra le razze, rendono il cane domestico un ottimo soggetto per lo studio delle teorie sulla socioecologia dei canidi (Macdonald e Carr, 1995).

2) I cani vaganti rientrano nella cosiddetta categoria dei "pests", ossia animali problematici. Questi animali infatti, in particolar modo quelli inselvaticiti, possono causare danni al bestiame, sono potenziali vettori di malattie e potenziali contaminatori genetici delle popolazioni di canidi selvatici (Boitani, 1983; Ginsberg e Macdonald, 1990). Una buona conoscenza del comportamento di questa specie dovrebbe aiutare nel pianificare correttamente programmi di gestione e di controllo demografico.

3) Infine, lo studio del comportamento sociale dei cani vaganti è interessante poiché offre l'opportunità di confronto con il lupo e con ciò la possibilità di analizzare e valutare gli effetti del processo di domesticazione (Scott e Fuller, 1965; Zimen, 1972).



Capitolo primo

Introduzione

Cani vaganti

Cosa si intende per cani vaganti

La popolazione canina, in relazione al grado di controllo e dipendenza dall'uomo, può essere classificata nelle seguenti tipologie (Beck, 1973; Fox, 1975; Daniels e Bekoff, 1989a; Fico e Verdone, 1995; Cives et al., 1996; Genovesi e Duprè, 2000):

A) cani padronali controllati: si tratta di cani completamente dipendenti dagli esseri umani per quanto riguarda le risorse trofiche e controllati e limitati nei loro spostamenti;

B) cani padronali vaganti: sono cani completamente dipendenti dagli esseri umani per quanto riguarda le risorse trofiche ma solo semi-controllati nei loro spostamenti; è il caso di molti cani soprattutto nelle zone suburbane e rurali, come ad esempio i cani da pastore e quelli delle varie aziende agricole che sono liberi di vagare indisturbati;

C) cani randagi: sono cani senza padrone, liberi negli spostamenti ma, poiché dipendono dagli esseri umani per l'alimentazione, restano presso gli insediamenti umani;

D) cani inselvaticiti: sono cani la cui principale fonte di cibo è rappresentata dalla predazione di animali domestici o selvatici; solo in parte si alimentano nelle discariche che si trovano alla periferia delle città o comunque fuori dai centri abitati, ai limiti delle zone boschive o di campagna dove si rifugiano. Non sono cani controllati nei loro spostamenti, vivono

lontano dagli insediamenti umani ed evitano accuratamente l'incontro con l'uomo.

Una categoria particolare di cani la cui presenza in Italia è consentita e regolamentata da leggi regionali (legge n. 12/1995 [Puglia], legge n. 34/1997 [Lazio], legge n. 23/2000 [Liguria], legge n. 16/2001 [Campania]), è rappresentata dai:

E) Canini di quartiere o di zona: si tratta di cani semi-dipendenti dagli esseri umani per quanto riguarda le risorse trofiche e semi-controllati o non controllati nei loro spostamenti.

Nella categoria dei "canini vaganti" rientrano tutti i cani che sono liberi nei loro spostamenti anche solo per una breve parte del giorno; in pratica tutte le categorie sopraelencate eccetto la categoria A) costituiscono le popolazioni di cani vaganti.

Il "problema" dei cani vaganti

L'incremento della popolazione canina mondiale tiene il passo con l'esplosione demografica di quella umana: escludendo l'Antartide e alcune isole oceaniche, vi sono cani in qualsiasi parte del mondo abitata dagli esseri umani (Clutton-Brock, 1995).

Tutto ciò è riconducibile sia ad una maggiore efficienza delle cure veterinarie, e quindi al conseguente aumento della durata media della vita di un cane, sia ad un aumento del numero di cani di proprietà reso possibile dal generale miglioramento delle condizioni economiche e sociali della popolazione umana. A questo aumento demografico ha fatto seguito un aumento delle popolazioni canine incontrollate, che in Europa coinvolge soprattutto la fascia meridionale del continente, dalla Spagna, attraverso l'Italia, la Grecia, i paesi slavi fino alla Turchia (Fico, 1995). Esistono, infatti, realtà socio-economiche e condizioni di degrado ambientale che favoriscono il vagabondaggio dei cani.

In Italia, con l'entrata in vigore della 'Legge quadro in materia di animali d'affezione e prevenzione del randagismo' (legge n. 281 del 14 agosto 1991) nel 1991 è stata istituita l'anagrafe canina con l'obiettivo di disciplinare il rapporto uomo-animale-ambiente: i cani, sia quelli di proprietà che quelli ricoverati nei canili, devono infatti essere registrati e identificati per mezzo del tatuaggio o di altro sistema idoneo (dal 1° gennaio 2005 il microchip è diventato l'unico sistema identificativo nazionale). Indubbiamente l'aspetto più saliente della legge 281/91 è stato l'aver stabilito che i cani vaganti ritrovati, catturati o comunque ricoverati presso canili comunali o rifugi, non possono essere soppressi eccetto nei casi in cui risultino gravemente malati, incurabili o di comprovata pericolosità. Questo è senz'altro il risultato del crescente interesse dell'opinione pubblica per il rispetto, la tutela e il benessere degli animali.

Sebbene dal 1991 i cani non vengano quindi più soppressi, purtroppo alcune parti della

legge in materia di prevenzione del randagismo, come la registrazione dei cani di proprietà e i programmi di sterilizzazione per il controllo demografico della specie, non sono state attuate in modo tale da raggiungere gli obiettivi o previsti. Ciò ha causato due problemi gravi: 1) il sovraffollamento dei canili, con conseguenti alti costi di gestione e permanenza di molti animali all'interno di queste strutture per tutta la loro vita; 2) un sensibile aumento del randagismo in diverse aree dell'Italia.

Nel nostro paese, il controllo della popolazione di cani vaganti finalizzato alla lotta contro la rabbia, prima del 1991 veniva attuato per mezzo della cattura e eutanasia degli animali, politica di gestione della popolazione canina adottata ancora oggi dalla maggior parte dei paesi, europei e non europei. In Italia l'ultimo caso di rabbia, nella sua forma urbana, ossia quella che colpisce gli animali domestici, si è verificato nel 1973 (Prosperi, 1974). Questa è una data che segna, in un certo senso, la fine di un periodo in cui il rapporto tra esseri umani e animali domestici, cani in particolare, era caratterizzato dalla paura di trasmissione di zoonosi e della rabbia in modo particolare. Una volta che questa grave malattia è stata eradicata si è passati prima ad una maggiore tolleranza verso i cani, poi ad una sempre più stretta convivenza.

In seguito, la promulgazione della Legge n. 281 del 1991, che ha sancito l'abolizione definitiva dell'eutanasia dei cani come mezzo di controllo demografico (no-kill policy) e la successiva non corretta applicazione dei provvedimenti previsti dalla legge stessa mirati a contenere la crescita della popolazione canina, hanno portato, negli ultimi anni, ad un ulteriore incremento numerico dei cani vaganti.

In Italia sono presenti circa 461.000 cani randagi (Ministero della Salute, 2007), la maggior parte dei quali si trovano nelle aree centro-meridionali. Le regioni più interessate sono la Calabria, la Campania, la Sicilia, la Puglia, il Lazio, l'Umbria, l'Abruzzo, e la Sardegna, zone nelle quali si registra più del 50% circa dei casi di abbandono; solo in Calabria sono più di 77.000 i cani liberi di vagabondare (Ministero della Salute, 2007).

E' evidente che in Italia, almeno al momento attuale, la "no-kill policy" è diventata difficilmente sostenibile ma tornare indietro e sopprimere i cani sarebbe un processo difficile e probabilmente una scelta moralmente inaccettabile per gran parte dell'opinione pubblica. Di conseguenza, la corretta applicazione di misure di prevenzione del randagismo (la registrazione dei cani, l'educazione sanitaria, i programmi che incentivino la sterilizzazione dei cani di proprietà, una "responsabilizzazione" dei proprietari, l'adozione dei cani ricoverati presso i canili ecc.) è di importanza cruciale. Ciononostante bisogna considerare che i risultati saranno evidenti solo in tempi relativamente lunghi. Pertanto, a breve termine, altre strategie sono state prese in considerazione. Programmi di cattura/sterilizzazione/rilascio sono stati

applicati con successo per il controllo demografico delle popolazioni di gatto domestico (*Felis silvestris catus*) su tutto il territorio italiano (Natoli et al., 2006). Attualmente in alcune regioni italiane (Puglia [legge n. 12/1995], Lazio [legge n. 34/1997], Liguria [legge n. 23/2000], Sicilia [legge n. 15/2000] e Campania [legge n. 16/2001]) la legge consente, sebbene in differenti forme, la cattura, la sterilizzazione, la registrazione e il rilascio dei cani sul territorio, come programma di gestione alternativo al ricovero degli animali nelle strutture pubbliche e private. Al momento non esistono dati pubblicati relativi al destino degli animali rilasciati.

Una delle conseguenze di queste leggi è, come avviene anche per i gatti, la possibilità che si formino dei gruppi di cani vaganti sia in ambiente urbano che suburbano. Appare chiara l'esigenza di verificare se gli attuali interventi di gestione dei cani liberi in ambiente urbano siano efficaci e in quali termini; tale obiettivo non può prescindere da una buona conoscenza della sociobiologia di questa specie.

Sociobiologia dei canidi

Variabilità inter- ed intra-specifica nell'organizzazione sociale

La famiglia dei canidi, comprendente 37 specie attualmente viventi, suddivise in 14 generi (Clutton-Brock et al., 1976; Ginsberg e Macdonald, 1990; Xiaoming et al, 2004; tab. 1.1), è caratterizzata da un'evidente variabilità interspecifica. Tutte queste specie infatti, differiscono tra di loro per dimensioni corporee, dieta, distribuzione geografica, habitat e home range; tutti questi aspetti si riflettono in una grande varietà di adattamenti (Macdonald, 2004). La diversità di comportamenti che possiamo osservare tra le differenti specie di canidi è quasi paragonabile all'enorme variabilità intraspecifica che contraddistingue la loro biologia. Malgrado ciò, esistono alcune caratteristiche che, sebbene in misura differente, accomunano la gran parte delle specie appartenenti a questa famiglia: l'opportunismo e la versatilità, la territorialità, la monogamia (sebbene con diverse eccezioni, Lott, 1984; Zabel e Taggart, 1989), l'organizzazione gerarchica, la soppressione della riproduzione negli individui subordinati e le cure alloparentali (Macdonald e Sillero-Zubiri, 2004).

Nella famiglia dei canidi è possibile evidenziare una correlazione tra taglia corporea e struttura sociale (Macdonald e Moehlman, 1983; Moehlman, 1986 e 1989). Le specie di piccole dimensioni (< 6 kg), come la volpe rossa comune (*Vulpes vulpes*) e l'otocione (*Otocyon megalotis*)

sono monogame (sebbene possano presentare una poliginia occasionale) e quando vivono in gruppo, tra gli adulti il rapporto numerico tra i sessi è sbilanciato a favore delle femmine; i giovani maschi tendono a disperdersi mentre il ruolo di 'helpers' (individui, diversi dai genitori, che aiutano nella cura della prole) è svolto dalle femmine. Le specie di medie dimensioni (6-13 kg), come le tre specie di sciacalli, i coyote (*Canis latrans*) e lo zorro comune (*Cerdocyon thous*), sono strettamente monogame, hanno un rapporto numerico tra i sessi di 1:1 e tanto il comportamento di 'helping' quanto la dispersione, interessano sia i maschi che le femmine. I canidi di grandi dimensioni (> 13 kg), come il cuon di montagna (*Cuon alpinus*), il lupo del Simien (*Canis simensis*) e i licaoni (*Lycan pictus*) hanno un sistema di accoppiamento monogamo che può tendere verso la poliandria e un rapporto numerico tra i sessi sbilanciato a favore dei maschi; in queste specie sono le femmine a disperdersi mentre i maschi restano nel luogo natale svolgendo spesso il ruolo di 'helpers'.

Anche le tecniche di caccia mostrano una correlazione con la taglia corporea (Moehlman, 1989); i canidi più piccoli sono cacciatori solitari mentre quelli di media taglia a volte cooperano nella caccia; per i canidi di grandi dimensioni la caccia in gruppo è di fondamentale importanza per riuscire a catturare le loro principali prede, ossia erbivori di grandi dimensioni. Tuttavia, questa classificazione non è affatto rigida ma anzi, è soggetta ad un gran numero di eccezioni. Ad esempio l'ittione (*Speothos venaticus*) è un canide piuttosto piccolo ma presenta un'organizzazione sociale molto simile a quella dei canidi di grandi dimensioni (Macdonald, 1996); al contrario, a dispetto delle sue grandi dimensioni, il lupo dalla criniera o crisocione (*Chryocyon brachyurus*) è un cacciatore solitario che si ciba soprattutto di piccoli roditori o di frutti (Dietz, 1984).

La necessità di cacciare in gruppo per catturare prede di grandi dimensioni è stata sempre considerata la principale pressione selettiva nell'evoluzione del comportamento sociale dei canidi (Fox, 1975). L'idea che la società dei canidi rispecchi la tipologia di risorse sfruttate, cibo in particolare, non è sbagliata, ma una sua generalizzazione può indurre in errore. Tale concetto è bene esemplificato dal lupo del Siemen (Sillero-Zubiri et al., 2004). Questo canide è di dimensioni relativamente grandi, si ciba quasi esclusivamente di piccole prede, vive in gruppo ma caccia prevalentemente da solo. Altri esempi sono rappresentati dalla volpe rossa comune e dallo sciacallo dorato (*Canis aureus*). Infatti le volpi, a volte, formano gruppi sociali ma cacciano da sole (Macdonald, 1979a e 1981; Mohelman, 1989); allo stesso modo lo sciacallo dorato può formare gruppi costituiti anche da 25 individui ma solo occasionalmente caccia in gruppo (Macdonald, 1979b; Mohelman, 1989).

E' evidente che il significato adattativo della socialità dei canidi richiede ulteriori spiegazioni.

Tabella 1.1

La famiglia dei Canidi è suddivisa in 37 specie attualmente viventi.

| Specie | Nome comune | Distribuzione |
|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| <i>Alopex lagopus</i> | Volpe polare | Artico |
| <i>Atelocynus microtis</i> | Cane dalle orecchie piccole | Centro e S. America, Brasile |
| <i>Canis lupus</i> | Lupo | Europa, Asia, N. America, Artico |
| <i>Canis lupus dingo</i> | Dingo | Australia |
| <i>Canis lupus familiaris</i> | Cane domestico | Tutto il mondo |
| <i>Canis rufus</i> | Lupo rosso | Centro e N. America |
| <i>Canis latrans</i> | Coyote | N. America |
| <i>Canis aureus</i> | Sciacallo dorato | SE Europa, N. Africa, S. Asia |
| <i>Canis mesomelas</i> | Sciacallo della gualdrappa | Africa a sud del Sahara |
| <i>Canis adustus</i> | Sciacallo striato | Africa a sud del Sahara |
| <i>Canis simensis</i> | Lupo del Simien | Montagne dell'Etiopia |
| <i>Cerdocyon thous</i> | Zorro comune | S. America, Brasile |
| <i>Chrysocyon brachyurus</i> | Crisocione | S. Brasile |
| <i>Cuon alpinus</i> | Cuon di montagna | Centro e E. Asia |
| <i>Lycaon pictus</i> | Licaone | Africa a sud del Sahara |
| <i>Nyctereutes procyonoides</i> | Cane procione | E. Asia |
| <i>Otocyon megalotis</i> | Otocione | Africa a sud del Sahara |
| <i>Pseudalopex culpaeus</i> | Culpeo | S. America, Patagonia |
| <i>Pseudalopex fulvipes</i> | Volpe di Darwin | Cile |
| <i>Pseudalopex griseus</i> | Zorro grigio | SO Patagonia |
| <i>Pseudalopex gymnocercus</i> | Volpe delle Pampas | E. Patagonia |
| <i>Pseudalopex sechurae</i> | Volpe di Sechura | NO Perù, Ecuador |
| <i>Pseudalopex vetulus</i> | Volpe canuta | Brasile |
| <i>Speothos venaticus</i> | Itticione | S. America, Brasile |
| <i>Urocyon cinereoargenteus</i> | Volpe grigia | N. America |
| <i>Urocyon littoralis</i> | Volpe grigia insulare | Isole della California |
| <i>Vulpes bengalensis</i> | Volpe indiana | India |
| <i>Vulpes cana</i> | Volpe di Blanford | SO Asia |
| <i>Vulpes chama</i> | Volpe cama | S. Africa |
| <i>Vulpes corsac</i> | Volpe corsac | Asia centrale |
| <i>Vulpes ferrilata</i> | Volpe tibetana | Altopiano tibetano |
| <i>Vulpes macrotis</i> | Volpe pigmea | Centro e N. America |
| <i>Vulpes pallida</i> | Volpe pallida | Sahel |
| <i>Vulpes rueppellii</i> | Volpe di Rüppell | N. Africa, SO Asia |
| <i>Vulpes velox</i> | Volpe americana | N. America |
| <i>Vulpes vulpes</i> | Volpe rossa comune | Europa, N. Africa, Asia, N. America, |
| <i>Vulpes zerda</i> | Volpe del deserto | N. Africa, Arabia |

Creel e Macdonald (1995) hanno proposto cinque tipologie di pressioni selettive come possibili promotrici dell'evoluzione della socialità nei carnivori:

1) Dispersione delle risorse: Macdonald nel 1983 elaborò l'ipotesi della dispersione degli individui in base alla dispersione delle risorse che può essere riassunta come segue: «la

dispersione delle risorse è fondamentale nel determinare la distribuzione spaziale e la struttura della società, poiché impone dei limiti alla grandezza del gruppo e del territorio entro i quali operano altre combinazioni di pressioni selettive». Ovviamente, perché si abbia la formazione del gruppo è necessario che i benefici derivanti dalla difesa in cooperazione della risorsa siano maggiori dei costi dovuti alla divisione di essa. Ad esempio l'abbondanza delle prede e un loro rapido rinnovo possono abbassare il costo della tolleranza verso i conspecifici. L'influenza che la distribuzione delle risorse ha sulla formazione e dimensione del gruppo è stata osservata in diverse specie di canidi (Hersteinsson e Macdonald, 1982; Macdonald, 1983; Geffen et al., 1992; Baker e Harris, 2004).

2) Costo della dispersione: la mancanza di habitat adatti, la scarsa disponibilità di partner per l'accoppiamento o la competizione intraspecifica, possono limitare la dispersione natale, ossia lo spostamento di giovani animali dal luogo in cui sono nati a quello in cui faranno il primo tentativo di riprodursi. Di conseguenza, i giovani restano nel territorio dove sono nati ben oltre l'età della maturità sessuale, consentendo così la formazione di un gruppo; questo è un evento frequente in molte specie di canidi (Lehman et al., 1992; Macdonald e Carr, 1996). Ma quali sono i fattori che intervengono nell'abbassare il costo della tolleranza da parte degli individui già residenti nel territorio (spesso rappresentati dalla coppia riproduttrice), verso i conspecifici che non si disperdono, ossia verso la loro progenie? In merito a ciò, Lindström (1986) propose l'*Ipotesi dell'eredità del territorio* (TIH) che si basa sui seguenti assunti: A) un aumento di fitness per gli individui residenti che consentano alla loro progenie di restare nel territorio natale, perché così facendo si assicurano che il territorio sarà ereditato da individui portatori dei loro stessi geni; B) un incremento di fitness anche per i giovani individui che non si disperdono, quando l'ambiente è saturo, poiché in questo modo aumentano le loro probabilità di sopravvivenza e di futura riproduzione. Lindström dimostrò che la TIH può spiegare perché vivere in gruppo possa essere una strategia evolutivamente stabile¹.

3) l'acquisizione delle risorse: vivendo in gruppo ciascun individuo può avvalersi dell'aiuto dei conspecifici nell'acquisire e nel difendere le risorse. Ad esempio, stando in gruppo i predatori possono riuscire a catturare prede molto grandi o troppo elusive come osservato nel lupo grigio (Schmidt e Mech, 1997); in gruppo gli individui possono risultare più efficienti nella difesa territoriale e nella competizione intra- e interspecifica per il cibo.

4) la difesa contro la predazione: vivere in gruppo può rendere gli individui meno vulnerabili alla predazione. La difesa da un potenziale predatore è tanto più efficiente quanto maggiore è la dimensione del gruppo, come osservato nei licaoni (Kühme, 1965; Estes e

¹ Una strategia evolutivamente stabile è quella che una volta adottata dalla maggior parte dei membri di una popolazione dà il più alto successo riproduttivo rispetto a qualsiasi altra alternativa (Maynard Smith, 1976)

Goddard, 1967) e nell'otocione (Maas e Macdonald, 2004).

5) i vantaggi riproduttivi: i cuccioli sono dipendenti dai genitori per lunghi periodi di tempo. Solitamente sia la madre che il padre provvedono all'allevamento della prole (Kleiman e Eisenberg, 1973). Inoltre le cure alloparentali sono ampiamente diffuse nella famiglia dei canidi (Bekoff e Wells, 1982). La forma più estrema di comportamento alloparentale è l'allattamento della prole da parte di una femmina diversa dalla madre, ben documentato nella volpe polare, nel lupo grigio, nel lupo del Siemen, nel coyote e nell'otocione; di solito si tratta di femmine subordinate che, per diverse cause, tra cui l'infanticidio da parte della femmina dominante, hanno perso la loro prole (Van Lawick, 1974; Malcom e Marten, 1982; Corbett, 1988); in questi casi è stato osservato che le femmine subordinate allattano, in apparenza spontaneamente, i figli della dominante (SilleroZubiri et al., 2004).

E' evidente che per i canidi l'appartenenza ad un gruppo comporta numerosi vantaggi tra i quali un aumento dell'efficienza di foraggiamento, del successo riproduttivo e in definitiva della sopravvivenza.

Chiaramente la varietà dei sistemi sociali che si osservano nelle differenti specie di canidi dipenderà da un bilancio tra le differenti pressioni selettive.

La "socialità" del cane domestico

Gli studi presenti in letteratura hanno affrontato essenzialmente aspetti generali dell'ecologia della specie; queste ricerche sono state svolte su piccoli gruppi di cani vaganti (tab. 1.2) dei quali non è mai stata analizzata in modo sistematico la gerarchia di dominanza e la sua influenza sulle dinamiche sociali.

Per circa un ventennio, dalla metà degli '60 fino alla metà degli '80, i risultati degli studi svolti sui cani randagi avevano portato i ricercatori a concludere che il cane domestico è un animale "non sociale": gli individui possono aggregarsi intorno a fonti di cibo ma queste aggregazioni non sono stabili nel tempo. (Scott e Fuller, 1965; Beck, 1973; Kleiman e Brady, 1978; Berman e Dunbar, 1983; Daniels, 1983a). Contemporaneamente a queste ricerche però, già dalla metà degli anni '70, altri studi evidenziarono la capacità del cane randagio di interagire amichevolmente con i suoi conspecifici e di stabilire legami affiliativi a lungo termine (Fox et al., 1975; Font, 1987).

Gruppi sociali stabili potrebbero formarsi in alcune popolazione di cani vaganti ma non in altre, in risposta ovviamente a determinati fattori ambientali. Le ricerche citate sono state svolte in diverse condizioni ecologiche e soprattutto su cani con differenti gradi di

associazioni con gli esseri umani: cani di proprietà liberi di vagare (Berman e Dunbar, 1983; Daniels, 1983a) e veri e propri cani randagi (Fox et al., 1975; Font, 1987). Queste differenze spiegano, almeno in parte, risultati così contrastanti. Macdonald e Carr (1995), studiando le popolazioni di cani nell'Italia centrale, precisamente in Abruzzo, ebbero l'opportunità di confrontare l'organizzazione di gruppi che vivevano in differenti condizioni ambientali: in piccoli villaggi e in aperta campagna (sull'altopiano delle Rocche). Nei villaggi le fonti di cibo, rappresentate principalmente dai rifiuti depositati nei cassonetti, erano molte, sebbene la loro presenza ed abbondanza non fossero prevedibili nel tempo; al contrario, sull'altopiano delle Rocche i cani si alimentavano in una discarica, cioè in una singola e ricca fonte di cibo. I ricercatori dimostrarono quanto atteso sulla base dell'ipotesi della dispersione delle risorse (Macdonald, 1983): le differenti situazioni locali influenzavano la formazione e la dimensione dei gruppi, l'organizzazione sociale all'interno di essi e l'estensione del territorio. I cani dei villaggi avevano uno stile di vita molto simile a quello delle volpi; conducevano una vita relativamente solitaria e sebbene potessero essere avvistati in compagnia di un conspecifico non era possibile distinguere un vero e proprio gruppo sociale; a dispetto di ciò, erano comunque in grado di associarsi per difendere un territorio comune. Sull'altopiano delle Rocche i cani avevano adottato un stile di vita più simile a quello del lupo; sebbene potevano essere avvistati da soli, erano chiaramente organizzati in gruppi stabili e territoriali, all'interno dei quali gli individui interagivano amichevolmente; comportamenti ostili erano invece osservabili tra gli individui di differenti gruppi.

Tabella 1.2

Elenco di alcune delle ricerche svolte su cani vaganti suddivise in base alla numerosità dei gruppi studiati

| Numero di cani per gruppo | Riferimento bibliografico |
|----------------------------------|---|
| 1-5 individui | Beck 1973, 1975; Rubin e Beck, 1982; Berman e Dunbar, 1983; Daniels, 1983a,b; Daniels e Bekoff, 1989a |
| 1-9 individui | Daniels e Bekoff, 1989b |
| 2 individui | Boitani e Rancana, 1984 |
| 2-4 individui | Font, 1987 |
| 2-5 individui | Scott e Causey, 1973 |
| 2-6 individui | Causey e Cude, 1980 |
| 2-8 individui | Macdonald e Carr, 1995 |
| 3 individui | Fox, Beck e Blackman, 1975 |
| 3-11 individui | Boitani et al., 1995 |
| 5-6 individui | Nesbitt, 1975 |
| 5-7 individui | Pal, 2003a |
| 5-8 individui | Pal et al., 1998a |

La stretta dipendenza del cane domestico dagli esseri umani rende difficile dimostrare e

sostenere un valore adattativo del comportamento sociale di questa specie. Il comportamento dei cani inselvaticiti, che più si avvicina a quello delle specie selvatiche come il lupo, è complicato da interpretare a causa dell'influenza che la selezione artificiale ha avuto sulla specie. Nonostante ciò, ci sono evidenze dell'esistenza di comportamenti adattativi nel cane domestico: individui appartenenti ad una stessa popolazione possono mostrare diversi modelli comportamentali in risposta a differenti condizioni ambientali (Macdonald e Carr, 1995).

La *socialità*, in generale, implica un'associazione tra gli individui, la quale, potenzialmente, conduce a delle interazioni. Le *associazioni* e le *interazioni* comportano sia dei costi che dei benefici per ciascun partecipante (Lee, 1994). Di conseguenza, qualsiasi considerazione sulla natura e sull'evoluzione della socialità, non può prescindere dall'analisi del bilancio tra i costi e i benefici che essa stessa comporta.

Tra i principali vantaggi adattativi che sono stati proposti per spiegare l'evoluzione della socialità nei canidi alcuni, quali la difesa in comune delle risorse trofiche, la caccia in gruppo e le cure alloparentali, potrebbero spiegare la formazione di gruppi sociali anche nel cane domestico. In letteratura è documentata la cooperazione tra i cani nel difendere le risorse comuni (Font, 1987; Macdonald e Carr, 1995; Pal et al., 1998a; Pal, 2003a), la cura e difesa dei piccoli da parte di individui diversi dalla madre (Daniels e Bakoff, 1989; Pal, 2005) e la cooperazione nella caccia (Fox et al., 1975; Cusey e Cude, 1980; Macdonald e Carr, 1995; Bulter et al, 2004).

Uno dei costi principali della vita sociale è rappresentato dalla necessità di condividere le risorse con gli individui appartenenti al medesimo gruppo. Solo quando le risorse sono abbondanti e raggruppate, i costi della socialità sono inferiori ai benefici; al contrario quando esse sono scarse e disperse nello spazio, i costi diventano tanto elevati da ostacolare l'affermarsi della socialità. In questi termini può essere spiegato il basso numero di individui che caratterizza i gruppi sociali di cani vaganti, soprattutto in ambiente urbano e suburbano. In queste aree, infatti, le risorse sfruttate dai cani sono rappresentate soprattutto dal cibo trovato tra i rifiuti; si tratta di una risorsa abbastanza scarsa e distribuita in modo irregolare, non in grado di sostenere gruppi numerosi.

Una delle pressioni selettive che è stata causa dell'evoluzione della socialità nei canidi è la necessità di cacciare in gruppo per catturare prede di grandi dimensioni. Molte specie di canidi infatti cooperano nell'inseguimento e nella cattura di grandi erbivori. Nel cane domestico questa necessità, a parte alcune eccezioni, è venuta a mancare quasi completamente non solo a causa dell'assenza di potenziali prede, ma anche e soprattutto grazie alla presenza di fonti di cibo alternative e più facilmente sfruttabili (Daniels e Bekoff, 1989a,b; Bulter et al, 2004).

Chiaramente il cane domestico mostra quella plasticità comportamentale che caratterizza gran parte delle specie appartenenti alla famiglia dei canidi. Il cane è il risultato di un processo di selezione artificiale che, probabilmente, ha avuto inizio più volte, in diverse parti del mondo, a partire da differenti razze di lupi e in differenti condizioni ambientali (Clutton-Brock, 1995). Il lupo è una specie che mostra un'enorme variabilità intraspecifica nell'organizzazione sociale. Nonostante il lungo e diversificato processo di domesticazione, non c'è alcuna ragione valida per ritenere che il cane sia una specie non sociale o per sostenere che tutti i cani debbano mostrare lo stesso repertorio di comportamenti. In definitiva, sarebbe opportuno considerare la possibilità che molti aspetti del comportamento di questa specie abbiano una spiegazione funzionale.

La gerarchia di dominanza

Molti animali trascorrono tutta o buona parte della loro vita vivendo in unità sociali stabili, la cui struttura interna può essere definita sulla base delle relazioni che si stabiliscono tra gli individui. Queste relazioni possono essere di natura cooperativa o competitiva (Lee, 1994). Gli individui di un gruppo sociale possono cooperare, ad esempio, nella difesa delle risorse comuni contro conspecifici estranei ma anche nella ricerca di fonti alimentari e di potenziali partner per l'accoppiamento. Nel contempo questi individui competono tra loro nello sfruttamento delle risorse stesse.

L'organizzazione sociale riflette il bilancio tra i costi e i vantaggi della vita di gruppo; questi, però, non sono equamente distribuiti tra i membri dello stesso gruppo (Keller e Reeve, 1994). Pertanto, per mantenere la coesione tra gli individui ed i vantaggi che essa comporta, si sono affermati dei meccanismi volti a regolare la distribuzione delle risorse, ad aumentare la tolleranza verso i conspecifici dello stesso gruppo e quindi a ridurre i costi associati con l'inevitabile competizione (de Waal 1989).

Come i costi e i benefici vengono distribuiti tra i membri dello stesso gruppo è in parte determinato dalle relazioni di dominanza.

E' noto, infatti, come molte specie di animali sociali risolvano i conflitti stabilendo una gerarchia di dominanza, la quale consente la coesistenza su un unico territorio di un gruppo di individui organizzati aggressivamente (Wilson, 1979).

In pratica, l'esistenza di tali gerarchie può essere spiegata come meccanismo di regolazione sociale (Macdonald, 1983): le gerarchie stabili possono infatti tradursi in una maggiore funzionalità e grado di adattamento all'ambiente del gruppo, abbassando in tal

modo i costi della socialità.

Lo studio della “*dominanza sociale*” è di fondamentale importanza per la comprensione della struttura sociale delle specie animali che vivono in gruppo.

La dominanza è stata spesso definita come “priorità di accesso alle risorse”. Questa definizione non è però soddisfacente, poiché tende a generare un ragionamento circolare: l’individuo che ottiene la priorità di accesso ad una risorsa è di conseguenza definito come l’animale dominante, ma nel contempo, è la dominanza stessa che ha la *funzione* di garantire tale priorità (Hand, 1986). Inoltre, non sempre il diritto di precedenza alle risorse è associato con la capacità di prevalere nelle interazioni agonistiche (Noë et al., 1980). Dewsbury (1982) definì la dominanza come una «*stabile asimmetria nel comportamento agonistico di due o più individui*». Più espressamente Rowell (1974) affermò: «*la dominanza è un termine utile per indicare che il risultato di un’interazione agonistica o competitiva tra due animali è prevedibile ad un determinato livello di certezza*». In pratica solamente dopo aver evidenziato l’*asimmetria* è possibile valutare se essa sia correlata o meno con la priorità di accesso alle risorse (Dewsbury, 1982). Drews (1993), dopo un’attenta analisi delle differenti definizioni proposte nel trentennio precedente, formulò a sua volta una definizione strutturale che riflette l’essenza del concetto: «*la dominanza è un attributo dello schema di ripetute interazioni agonistiche tra due individui, caratterizzate da un risultato che è costantemente in favore dello stesso membro della diade e da una risposta sempre più arrendevole del suo antagonista. Lo status del vincitore è quello di dominante mentre quello dello sconfitto è di subordinato*». Il rango di dominanza si riferisce, invece, alla posizione relativa di ciascun individuo all’interno di una gerarchia. Di conseguenza, la dominanza è una misura relativa e non una proprietà assoluta degli individui (Drews, 1993).

Tra i cani domestici (*Canis lupus familiaris*) la gerarchia di dominanza è basata sul risultato degli incontri agonistici (Font, 1987). Le interazioni agonistiche, che includono i comportamenti aggressivi, di dominanza e di sottomissione, sono state ampiamente studiate in diverse specie di carnivori (Daniels, 1983a, b; Natoli e De Vito, 1991; Creel et al., 1997; Frank, 1986) oltre che nel cane domestico (Schenkel, 1967; Fox, 1969, 1971, 1975; Fox et al., 1975; Daniels, 1983a, b; Font, 1987; Macdonald e Carr, 1995; Pal et al., 1998a). Ciononostante, la maggior parte delle ricerche svolte sui cani hanno avuto lo scopo di analizzare lo sviluppo del comportamento aggressivo e le relazioni tra quest’ultimo e il contesto ecologico, piuttosto che analizzare le relazioni di dominanza a livello intraspecifico. Di conseguenza in letteratura gli studi su questo argomento sono scarsi. Fox, Beck e Blackman (1975), nel corso di una ricerca condotta su un gruppo di tre cani rinselvatichiti, non riuscirono a delineare una gerarchia di dominanza lineare poiché registrarono poche interazioni agonistiche. Ovviamente, a causa delle dimensioni ridotte del gruppo studiato, non fu possibile giungere ad alcuna conclusione.

Al contrario, nel corso di un altro studio (Pal et al., 1998a), la gerarchia di dominanza fu delineata in due diversi gruppi di cani domestici, costituiti rispettivamente da cinque e sette individui. Anche in questo studio i ricercatori osservarono poche interazioni agonistiche; ciò è in accordo con l'opinione comune che nel cane domestico le relazioni sociali tra i membri di un gruppo sono basate sul riconoscimento reciproco (Fox et al., 1975).

Hand (1986) mise in risalto una delle maggiori problematiche relative al concetto di dominanza, ossia il fatto che alcuni ricercatori utilizzano tale termine in riferimento ad un fenomeno unitario che riassume una relazione diadica in diversi contesti. Ciò porta conseguentemente ad affermare che il membro della diade che risulta dominante in un contesto, sarà dominante in tutti i contesti, trascurando così le eventuali ed importanti eccezioni.

Nelle ricerche svolte finora sul comportamento del cane domestico non è mai stato preso in considerazione come la competizione all'interno di diversi contesti sociali possa influenzare la gerarchia di dominanza.

L'unica eccezione è rappresentata da uno studio condotto su un piccolo gruppo di cani (5 maschi castrati e 3 femmine) ospitati presso un rifugio, dove i ricercatori hanno osservato che la gerarchia di dominanza delineata in presenza del cibo e quella stabilita in assenza di fonti di competizione erano diverse: di fronte al cibo le femmine adulte scendono di rango. Chiaramente le capacità di competizione individuali, spesso legate al sesso e all'età, possono variare al variare del contesto sociale, poiché una determinata risorsa può avere un'importanza differente per diversi individui. Questo è maggiormente evidente tra i due sessi. Un esempio è rappresentato dalle antipoli di Maxwell (*Cechnalophus maxwelli*) dove i maschi hanno la priorità di accesso ai siti preferiti per il riposo, mentre le femmine dominano nella competizione per il cibo (Ralls, 1976). Allo stesso modo, nel gatto domestico (*Felis silvestris catus*) le femmine risultano essere dominanti sui maschi in presenza del cibo, mentre i maschi dominano in tutte le altre interazioni agonistiche (Bonanni et al., 2007)

In definitiva, come precedentemente affermato da Hand (1986), i costi e i benefici derivanti dalla vittoria di un conflitto sociale possono variare a seconda della situazione in cui tale conflitto si verifica, influenzando l'esito delle interazioni agonistiche.

Scopo della ricerca

L'obiettivo principale di questo lavoro di ricerca è stato l'analisi della distribuzione spaziale e dell'organizzazione sociale di un gruppo di cani domestici vaganti. Il comportamento di tutti gli individui appartenenti al gruppo è stato osservato ed analizzato in tre differenti contesti sociali: 1) in presenza del cibo; 2) in presenza delle femmine in estro; 3) in assenza di fonti di competizione.

In base alle attuali conoscenze sulla socioecologia delle diverse specie di canidi, lupo in particolare, e alle pochissime ricerche svolte sul comportamento sociale del cane domestico, gli obiettivi principali di questo studio sono stati quelli di:

- 1) verificare se i cani siano in grado di organizzarsi in gruppi sociali strutturati e stabili;
- 2) dimostrare se all'interno del gruppo gli individui sono organizzati secondo una gerarchia di dominanza lineare che includa le diverse classi età/ sesso;
- 3) analizzare l'importanza che il contesto sociale svolge nel determinare le relazioni di dominanza tra i membri del gruppo e se l'ordine gerarchico subisce delle variazioni a seconda del contesto considerato;
- 4) verificare se i comportamenti affiliativi rispecchiano un'organizzazione gerarchica interna al gruppo;
- 5) analizzare la distribuzione spaziale del gruppo;
- 6) verificare se gli individui appartenenti allo stesso gruppo difendono un loro territorio

da eventuali conspecifici intrusi;

7) analizzare i comportamenti territoriali in relazione al rango gerarchico, al sesso, all'età, al contesto sociale e al luogo in cui vengono manifestati;

8) verificare l'ipotesi secondo la quale i mammiferi marcano il territorio più frequentemente quando sono motivati ad aggredire un altro membro della stessa specie, soprattutto se di rango inferiore (Ralls, 1971);

9) descrivere il comportamento riproduttivo analizzando il sistema di accoppiamento, l'esistenza o meno di una scelta sessuale e gli eventuali fattori che influenzano tale scelta;

10) individuare e discutere le eventuali analogie e differenze tra l'organizzazione sociale del gruppo di cani studiato e quella di altre specie di canidi, lupo in particolare.

Parte prima

–

Materiali e metodi

Alla periferia sud-ovest di Roma, in un'area poco urbanizzata e ricca di vegetazione, è presente, da circa dieci anni, una popolazione di cani domestici randagi, oggi costituita da più di cento individui. Questa popolazione è suddivisa in numerosi gruppi più o meno stabili. Come soggetto della ricerca è stato scelto un gruppo di individui piuttosto numeroso costituito da cani appartenenti alle diverse classi età/sexo, al fine di avere una visione più ampia della struttura e dell'organizzazione sociale della specie.

All'inizio di questo studio, da aprile ad agosto 2005, sono state effettuate 105 ore di osservazioni preliminari aventi i seguenti scopi:

1. Identificare, descrivere e nominare tutti i membri appartenenti al gruppo.
2. Imparare a conoscere le abitudini del gruppo scelto come soggetto di studio.
3. Abituare gli animali alla presenza dell'osservatore in modo che questa non influenzi il loro comportamento naturale.
4. Conoscere l'area di studio.
5. Stilare l'etogramma.
6. Stabilire, sulla base di una preliminare conoscenza dei soggetti e del loro comportamento, i metodi di campionamento e registrazione dei dati.



Capitolo secondo

Soggetto della ricerca e area di studio

Identificazione e descrizione dei cani appartenenti al gruppo sociale

Per l'identificazione degli individui appartenenti al gruppo scelto come soggetto dello studio, sono stati utilizzati caratteri rispetto ai quali tutti i membri del gruppo presentavano una certa variabilità, quali la lunghezza e il colore del pelo del mantello e la taglia corporea. Rispetto a questo ultimo parametro i cani vengono suddivisi in individui di taglia piccola se sotto i 13 kg di peso corporeo, di taglia media se presentano un peso compreso tra i 13 e i 25 kg e di taglia grande se hanno un peso superiore ai 25 kg (Daniels, 1983a). Sia gli individui appartenenti al gruppo studiato che gli altri presenti nell'area sono cani di taglia media e grande.

Il sesso è stato determinato sulla base della morfologia degli organi genitali e dell'osservazione del comportamento degli animali, ad esempio della postura durante la minzione e soprattutto durante la marcatura per mezzo dell'urina (Bekoff, 1979a). Come è noto, infatti, i cani maschi marcano sollevando una delle zampe posteriori (fig. 2.1a) mentre le femmine marcano accovacciandosi e sollevando solo leggermente una delle zampe posteriori. Sia il maschio che la femmina assumono solitamente la posizione accovacciata durante l'atto di minzione finalizzato all'eliminazione dell'urina (fig. 2.1b).

L'età dei singoli individui è stata desunta sulla base delle informazioni reperite intervistando le persone che, ormai da diversi anni, si occupano della loro alimentazione; in seguito, tali informazioni sono state verificate attraverso l'attenta osservazione di alcune

caratteristiche morfologiche, quali lo stato del pelo e dei denti. I cani sono stati considerati “cuccioli” fino a sei mesi di età, “giovani” dall’età di sei mesi fino all’età di ventitré mesi e “adulti” a partire dal secondo anno di vita.

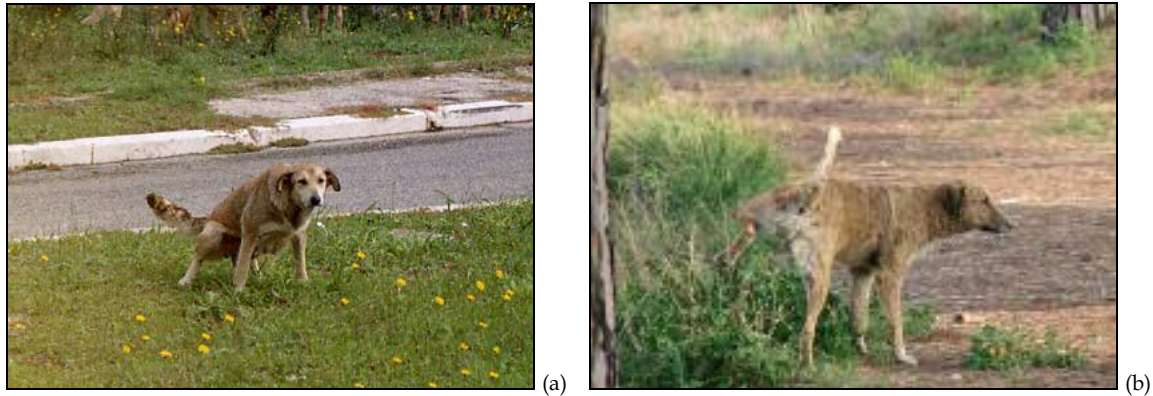


Figura 2.1

(a) Posizione assunta dalle femmine durante la minzione; in particolare nella foto è ripresa DI, una femmina adulta. **(b)** Posizione tipicamente assunta dai maschi durante la marcatura territoriale; nella foto è ripreso SE, un maschio giovane.

A ciascun cane è stato quindi attribuito un nome a volte abbreviato (composto dalle prime due o tre lettere del nome stesso) (tab. 2.1). Tale abbreviazione è stata utilizzata ai fini pratici per indicare il soggetto durante la raccolta dei dati e verrà impiegata di seguito ogni qualvolta si farà riferimento ai singoli individui.

I soggetti di questo studio appartengono alla categoria dei “cani randagi”, cioè cani che non hanno un padrone e quindi indipendenti da ogni sorta di costrizione riguardo i loro movimenti e i loro accoppiamenti, anche se dipendenti dagli esseri umani per quanto riguarda le risorse trofiche. Infatti il cibo e l’acqua vengono distribuiti quotidianamente da persone amanti degli animali.

Tutti i cani appartenenti al gruppo avevano l’aspetto lupoide, con mantello nero-focato o fulvo-crema (fig. 2.2). L’unica eccezione era rappresentata da RI, una femmina adulta dall’aspetto molto simile ad un cane di razza spinone; probabilmente era nata all’interno di un altro gruppo presente nella zona e composto quasi totalmente da cani con fenotipo molto simile allo spinone; è possibile quindi che, in seguito, per ragioni non note, si sia allontanata dal gruppo natale per unirsi al gruppo soggetto di questo studio. Si trattava comunque di un individuo periferico che ha sempre mantenuto, durante le osservazioni preliminari, contatti con il presunto gruppo natale.

Grazie alle notizie reperite dalle persone che si occupano dell’alimentazione dei cani e dalla gente che vive o lavora nella zona, è stato possibile appurare che due femmine appartenenti al gruppo sociale, GI e ST, erano state abbodate diversi anni prima dell’inizio

della ricerca. Successivamente, ST è stata sterilizzata, poiché si lasciava avvicinare e accarezzare dagli esseri umani e pertanto, è stata prelevata senza alcuna difficoltà; dopo l'operazione è stata nuovamente rilasciata nell'area. Oltre a ST, erano presenti altre due femmine sterilizzate, NI e LU; tra i maschi solo GO era stato sottoposto a vasectomia. Quasi certamente anche NI e LU erano state abbandonate. In definitiva, eccetto GI e ST e con buona probabilità NI e LU, tutti gli altri cani appartenenti al gruppo erano nati e cresciuti nell'area.



Figura 2.2

Gli individui appartenenti al gruppo mostravano tra loro una forte somiglianza fenotipica.

All'inizio della ricerca il gruppo sociale risultava costituito da 27 individui (tab. 2.1) di cui: 7 maschi adulti (di cui 1, GO, vasectomizzato); 11 femmine adulte (di cui 3, ST, NI e LU, sterilizzate); 4 maschi giovani; 2 femmine giovani; 3 cuccioli, di cui un maschio e una femmina (HA e GR) erano presumibilmente figli di NA mentre l'altro maschio, MOO, probabilmente era figlio di BA.

Tutti i cani appartenenti al gruppo erano, all'inizio delle osservazioni, particolarmente elusivi nei confronti degli esseri umani; pertanto è stato necessario abituarli alla presenza dell'osservatore in modo che questa non influenzasse il loro comportamento. Dopo due mesi dall'inizio delle osservazioni, tutti gli individui si erano abituati all'osservatore e non mostravano più di notare la sua presenza ad una distanza di circa 30 metri. All'incirca dopo altri due mesi, con l'eccezione dei cuccioli (n=3), tra i restanti membri del gruppo il 45% circa

degli individui non era influenzato nel suo comportamento dalla presenza dell'osservatore ad un distanza uguale o inferiore a 20 metri. Infine, a metà del mese di settembre 2005 (dopo circa cinque mesi dall'inizio delle osservazioni preliminari), tutti i cani del gruppo si erano ormai abituati alla presenza dell'osservatore entro 10 metri di distanza; solo a questo punto è stato possibile seguirli nei loro spostamenti senza alterarne il comportamento. In ogni caso, quando possibile, le osservazioni venivano effettuate ad una distanza di circa 15-20 metri utilizzando un binocolo.

Tabella 2.1

Descrizione dei cani appartenenti al gruppo all'inizio dello studio.

| Nome | Abbrev. | Classe età/sexo | Colore del mantello | Età/Data di Nascita |
|--------------------|----------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Merlino | ME | Maschio adulto | Nero-focato | 9-10 anni |
| Gastone | GA | Maschio adulto | Nero-focato | 3 anni |
| Pippo | PIP | Maschio adulto | Nero-focato | 3 anni |
| Leon | LE | Maschio adulto | Fulvo | 7-8 anni |
| Golia | GO | Maschio adulto | Rosso-fulvo | 5 anni |
| Lancillotto | LA | Maschio adulto | Bianco e fulvo | 3 anni |
| Balù | BA | Maschio adulto | Nero | 3 anni |
| Mamy | MA | Femmina adulta | Crema-grigio | 5 anni |
| Nanà | NA | Femmina adulta | Nero-focato | 3 anni |
| Isotta | IS | Femmina adulta | Fulvo | 5 anni |
| Stella | ST | Femmina adulta | Nero-focato e bianco | 5 anni |
| Diana | DI | Femmina adulta | Crema-grigio | 3 anni |
| Ginevra | GI | Femmina adulta | Bianco-crema | 3 anni |
| Baghera | BAG | Femmina adulta | Nero e bianco | 3 anni |
| Ricciola | RI | Femmina adulta | Crema | 3 anni |
| Luna | LU | Femmina adulta | Nero-focato | 3 anni |
| Nina | NI | Femmina adulta | Nero-focato | 5 anni |
| Molly | MO | Femmina adulta | Crema-grigio | 3 anni |
| Pongo | PO | Maschio giovane | Biondo | 1 anno |
| Simba | SI | Maschio giovane | Marrone-fulvo-avana | 6-7 mesi |
| Semola | SE | Maschio giovane | Biondo | 6-7 mesi |
| Kimba | KI | Maschio giovane | Biondo-rosso. | 6-7 mesi |
| Agata | AG | Femmina giovane | Crema | 1 anno |
| Morgana | MOR | Femmina giovane | Fulvo scuro | 6-7 mesi |
| Moogly | MOO | Cucciolo | Nero | marzo '05 |
| Hansel | HA | Cucciolo | Crema | maggio '05 |
| GreteI | GR | Cucciola | Crema | maggio '05 |

Descrizione dell'area di studio

Il lavoro di ricerca è stato svolto in un'area che si estende per circa 300 ettari, a sud-ovest della periferia di Roma, appena all'interno del Grande Raccordo Anulare (circonvallazione orientale), tra via della Magliana e via Portuense (fig. 2.3). Si tratta di un'area poco urbanizzata. Gli edifici principali sono rappresentati dagli uffici del Centro Direzionale dell'Alitalia, intorno ai quali si estendono ampi parcheggi. Nel corso degli ultimi anni sono stati costruiti nell'area un residence, comprensivo di numerosi palazzi, e un albergo. All'inizio della ricerca gli appartamenti erano perlopiù disabitati ma nell'arco di un anno il residence è divenuto quasi completamente abitato. Alla fine della raccolta dei dati, l'albergo non era ancora entrato in funzione. Nella zona inoltre, sono sorti diversi cantieri per la costruzione di nuovi edifici.

L'intera area è percorsa da una strada asfaltata che collega via della Magliana al Grande Raccordo Anulare; tale strada divide il territorio in due zone: la 'zona a sud-est' e la 'zona a nord-ovest' (fig. 2.3). La prima zona è l'area dove si concentrano gli uffici, le abitazioni, l'albergo e i cantieri e dove pertanto è maggiore la presenza degli esseri umani. Nella zona a nord-ovest, al contrario, si osserva una ricca vegetazione spontanea; parte dell'area è, infatti, territorio della Riserva Naturale della Tenuta dei Massimi (fig. 2.4); al di fuori dei confini della riserva è comunque possibile osservare l'intervento umano rappresentato da una cava attualmente in funzione.



Figura 2.3
Area di Studio.



Figura 2.4
Riserva Naturale della Tenuta dei Massimi.

L'intera popolazione di cani aveva libero accesso alle aree verdi, ai parcheggi, alla cava e ai cantieri. Erano presenti gruppi di cani sia nella 'zona a sud-est' che nella 'zona a nord-ovest'. Gli individui appartenenti al gruppo studiato frequentavano maggiormente la zona della Riserva Naturale dove la ricca vegetazione, rappresentata da alberi e numerosi arbusti, costituiva una formazione piuttosto fitta, tale da offrire ai cani un adeguato sito di rifugio.

In tutta l'area sono stati individuati 3 siti di alimentazione frequentati dai membri del gruppo studiato. In pratica si trattava di luoghi dove le persone che si occupavano dell'alimentazione dei cani erano solite lasciare del cibo in grande quantità. Il primo di questi siti, denominato 'cancello' era quello maggiormente frequentato (fig. 2.3 e fig. 2.5a). Di tanto in tanto, però i cani si spostavano più a sud e in quei periodi erano soliti alimentarsi presso il secondo sito, denominato 'prato' (fig. 2.3 e fig. 2.5b). Solo di rado gli individui del gruppo sono stati osservati alimentarsi nel terzo sito denominato 'parcheggio' (fig. 2.3 e fig. 2.5c).

In base alle osservazioni preliminari e alla posizione dei siti di alimentazione è risultato che i cani appartenenti al gruppo si muovevano su un'area di almeno 50 ettari.



Figura 2.5

Siti di alimentazione frequentati dai cani del gruppo: (a) 'cancello'; (b) 'prato'; (c) 'parcheggio'.



Capitolo terzo

Osservazione del comportamento

L'etogramma

Ogni ricerca ha inizio con la descrizione e la classificazione dei fenomeni che si propone di studiare. L'etogramma è l'elenco e la descrizione dei comportamenti ritenuti utili per analizzare il fenomeno oggetto dello studio. E' quindi uno strumento che va distinto dal repertorio comportamentale della specie che, invece, è l'elenco di tutti i comportamenti di quella specie.

I moduli comportamentali utilizzati per gli scopi di questa ricerca (tab. 3.1; alcuni esempi sono riportati in fig. 3.1) sono stati scelti, in parte, basandosi sulla letteratura scientifica disponibile sull'argomento (Schenkel, 1967; Beaver, 1977; Gosling e Bonnenburg, 1998; Gosling e John, 1998; Natoli et al., 2001; Barillari, 2003; De Palma et al., 2005; Abis, 2005; Mondelli, 2004) e in parte su quanto osservato durante il primo mese di osservazioni preliminari.

Tabella 3.1

Etogramma. Accanto al nome di ciascun modulo comportamentale è riportata, in parentesi, l'abbreviazione utilizzata durante la raccolta dati.

| Categoria comportamentale | Modulo comportamentale | Descrizione |
|------------------------------------|------------------------|--|
| <i>Comportamento di leadership</i> | 1. Essere seguito (es) | Un cane controlla e dirige il comportamento di altri individui, scegliendo la direzione durante gli spostamenti, quando e dove fermarsi per riposare |

| Categoria comportamentale | Modulo comportamentale | Descrizione |
|-----------------------------------|---|--|
| <i>Comportamenti di dominanza</i> | 1. Tenere la coda alta (ca) | Il cane tiene la coda dritta in alto e ferma. |
| | 2. Tenere la coda ferma (cf) | Il cane tiene la coda ferma a metà del suo corpo. |
| | 3. Scodinzolare con la coda alta (sca) | Il cane agita la coda tenendola alta con movimenti rigidi e brevi. |
| | 4. Posare la zampa sul dorso (zad) | Il cane poggia una zampa o entrambe, sul dorso di un suo conspecifico. |
| | 5. Posare il muso sul dorso (mud) | Il cane poggia il muso sul dorso di un suo conspecifico. |
| | 6. Tenere le orecchie tese (ot) | Il cane tiene le orecchie rigide, dritte verso l'alto e rivolte in avanti. Mostra estrema attenzione. |
| | 7. Tenere il corpo eretto e impettito (cei) | Il cane assume una postura rigida e tesa nell'approccio con un altro individuo. |
| | 8. Tentare la monta (tm) | Un individuo tenta la monta su un altro dello stesso sesso, salendo sul suo dorso con entrambe le zampe anteriori. |
| | 9. Sguardo dritto (sgd) | Il cane fissa un conspecifico dritto negli occhi. |
| | 10. Sedersi su conspecifico (sec) | Il cane si siede o tenta di sedersi su una parte del corpo (come una zampa, la coda) di un altro cane. |
| <i>Comportamenti aggressivi</i> | 1. Mostrare i denti (md) | Un individuo arriccia il labbro superiore e quello inferiore, aprendo la bocca scoprendo i denti, in particolare i canini. |
| | 2. Ringhiare (r) | Un cane minaccia un altro individuo attraverso l'emissione di un suono profondo e rauco proveniente dalla gola. |
| | 3. Alzare il pelo (ap) | Un cane solleva il pelo della testa, del corpo e della coda che rendendo il suo aspetto più minaccioso. |
| | 4. Guardare trasversalmente (gt) | Il cane guarda di traverso, con la testa dritta o piegata verso il basso e leggermente girata di lato rispetto al soggetto che il cane tiene sotto controllo; lo sguardo è quindi obliquo. |
| | 5. Arricciare il labbro superiore (als) | Leggero sollevamento del labbro superiore, solitamente solo da un lato. |
| | 6. Inseguire (in) | Un cane insegue un conspecifico correndo con atteggiamento minaccioso. |
| | 7. Mordere (mo) | Un cane morde un conspecifico in qualsiasi parte del corpo in circostanze agonistico-competitive. |
| | 8. Aggredire (aggr) | Un individuo si lancia in avanti contro un altro con fare minaccioso e/o gli salta addosso. |
| 9. Lottare (lo) | Due cani si sfidano in combattimento, abbaiando e mordendosi. | |

| Categoria comportamentale | Modulo comportamentale | Descrizione |
|---|--|--|
| <i>Comportamenti di sottomissione</i> | 1. Abbassare la testa (abt) | Il cane abbassa la testa quando si trova di fronte ad un altro individuo e si sente minacciato. |
| | 2. Mettere la coda tra le zampe (cz) | Il cane tiene la coda rivolta in basso fra le zampe posteriori, coprendo in tal modo la zona dei genitali. La sottomissione amichevole è dichiarata tenendo la coda rivolta verso il basso ma ai lati del corpo. |
| | 3. Abbassare le orecchie (oi) | Il cane tiene le orecchie basse, aderenti alla testa e rivolte verso la zona posteriore. |
| | 4. Tremare (t) | Il corpo del cane si muove in modo rapido e convulso per un periodo variabile. |
| | 5. Evitare lo sguardo (evs) | Il cane evita lo sguardo di un altro cane. |
| | 6. Sdraiarsi sulla schiena (sdr) | Il cane si sdraia sulla schiena con le zampe aperte, esponendo la pancia. |
| | 7. Leccare il muso (lm) | Il cane lecca la bocca di un suo conspecifico. E' una sottomissione di tipo attivo, nel senso che viene manifestata da un individuo verso un altro senza che quest'ultimo l'abbia minacciato. |
| | 8. Acquattarsi con la pancia a terra (acq) | Il cane si sdraia con la pancia aderente al terreno, anche il muso è completamente poggiato a terra. |
| | 9. Evitare (ev) | Cambiamento di direzione da parte di un individuo in movimento quando giunge a pochi metri di distanza da un conspecifico che sta camminando o riposando. Non è necessario che l'individuo evitato rivolga la sua attenzione sull'individuo che compie l'evitamento. |
| | 10. Fuggire (fu) | Un individuo fugge in seguito a minacce ricevute da un conspecifico. |
| | 11. Allontanarsi in seguito a minaccia (asm) | Un individuo si allontana da un altro dopo aver ricevuto una minaccia. |
| <i>Comportamenti agonistici manifestati davanti al cibo</i> | 1. Smettere di mangiare (sm) | Il cane smette di mangiare dopo aver ricevuto una minaccia da un conspecifico. |
| | 2. Allontanarsi dal cibo (asmc) | Il cane si allontana dal cibo dopo aver ricevuto una minaccia da un conspecifico |
| <i>Comportamenti alimentari</i> | 1. Sottrarre il cibo (soc) | Un cane sottrae del cibo ad un altro individuo mentre quest'ultimo sta mangiando. |
| | 2. Prendere il cibo (pc) | Un cane prende il cibo di un conspecifico subito dopo che quest'ultimo si è allontanato dal cibo stesso. |
| <i>Cerimoniale di saluto</i> | 1. Scodinzolare associato a leccare il muso (sclm) | Un cane lecca il muso di un altro mentre scodinzola amichevolmente. Questo comportamento viene manifestato, di solito, verso un cane che si ricongiunge al gruppo dopo essere stato lontano anche per breve tempo. Presenta insieme sia una componente di sottomissione attiva che una componente affiliativa. |

| Categoria comportamentale | Modulo comportamentale | Descrizione |
|---|--|--|
| <i>Comportamenti affiliativi</i> | 1. Annusare il muso di un altro cane (am) | Il cane, dopo essersi portato accanto o davanti l'altro cane, gli annusa il muso. |
| | 2. Contatto passivo (cp) | Un cane riposa stando a contatto fisico con il corpo di uno o più cani. |
| | 3. Allogrooming (al) | Il cane esegue gli atti di pulizia (leccare, mordicchiare), su un conspecifico. |
| | 4. Scodinzolare (sc) | Un cane agita la coda verso un conspecifico, in modo più o meno intenso e con atteggiamento amichevole. |
| <i>Marcatura territoriale</i> | 1. Urinare accovacciato (u) | Il cane emette l'urina in una posizione accovacciata, tipica dei cuccioli e delle femmine. |
| | 2. Urinare con la zampa posteriore alzata (uz) | Il cane emette l'urina nella posizione tipica dei maschi adulti: una zampa posteriore è sollevata in modo che l'urina sia diretta di lato e verso l'alto. Tale comportamento può essere manifestato anche dalle femmine. |
| | 3. Urinare accovacciato sollevando leggerm. la zampa post. (uaz) | Il cane emette l'urina in una posizione accovacciata ma sollevando leggermente una delle due zampe posteriori. E' una posizione tipicamente assunta dalle femmine. |
| | 4. Urinare su marcatura di altro cane (um) | Il cane emette la sua urina nel punto precedentemente marcato da un altro individuo. |
| | 5. Defecare (De) | Il cane defeca in posti particolarmente visibili come al centro di una sentiero, agli incroci tra sentieri o sopra elementi dell'ambiente ben visibili come piante, muretti, rocce ecc. |
| | 6. Raspare per terra (rt) | Grattare per terra con le zampe anteriori e/o posteriori dopo aver urinato o defecato. |
| <i>Comportamenti per descrivere la prossimità</i> | 1. Avvicinarsi (avv) | Un cane si avvicina ad un altro individuo da una distanza superiore ad un metro ad una inferiore a un metro. |
| | 2. Allontanarsi (all) | Un cane si allontana da un altro individuo da una distanza inferiore ad un metro ad una superiore. |
| <i>Comportamenti sessuali</i> | 1. Tentare la monta (tm) | Un maschio tenta di montare la femmina appoggiando le zampe anteriori sul posteriore della femmina. |
| | 2. Copulare (co) | Durante la copula la femmina sposta la coda lateralmente; il maschio, durante la monta, attraverso una serie di spinte pelviche sempre più rapide, introduce il pene all'interno della vulva; a questo punto maschio e femmina possono restare uniti anche per decine di minuti. |
| | 3. Rifiutare la monta passivamente (rifp) | La femmina rifiuta il tentativo di monta del maschio sedendosi o, semplicemente, spostandosi e allontanandosi. |
| | 4. Rifiutare la monta attivamente (rifa) | La femmina rifiuta il tentativo di monta del maschio aggredendolo e allontanandolo. |
| | 5. Accettare la monta (acm) | La femmina accetta la monta da parte del maschio. |



Figura 3.1

Alcuni esempi di moduli comportamentali descritti nella tabella 3.1. (a) Interazione agonistica tra due maschi giovani; il maschio sulla destra manifesta la sua dominanza tenendo la coda alta e il muso quasi sul dorso dell'avversario il quale si sottomente abbassando la testa. (b) Invito al gioco che la femmina adulta sulla destra rivolge ad un maschio giovane. (c) Comportamento affiliativo di contatto passivo tra un maschio giovane sulla sinistra e una femmina adulta sulla destra. (d) Tentativo di monta di una femmina adulta da parte di un maschio adulto.

Metodi di registrazione

Nell'individuare la metodologia da utilizzare durante la raccolta dei dati, in etologia è necessario operare a due livelli distinti. Il primo riguarda le *norme di campionamento* e definisce quali soggetti osservare e quando. Il secondo, inerente le *norme di registrazione*, specifica in che modo si deve registrare il comportamento (Martin e Bateson, 1990).

Il comportamento del gruppo di cani è stato osservato in tre differenti contesti sociali: a) in assenza di fonti di competizione; b) in presenza delle femmine in estro; c) in presenza del cibo. Pertanto per questo lavoro di ricerca sono state scelte norme di campionamento differenti a seconda del contesto considerato:

- 1) il "campionamento animale focale" (Altmann, 1974) è stato utilizzato per l'osservazione degli animali in assenza di fonti di competizione. Questo metodo consiste nell'osservazione di un animale alla volta per un tempo prestabilito;
- 2) il "campionamento sottogruppo focale" (Altmann, 1974), è stato utilizzato per osservare il gruppo di cani in presenza delle femmine in estro e in presenza del cibo. Questo metodo consiste nell'osservazione di un gruppo di individui che si trova intorno ad un soggetto focale che attira la loro attenzione, come ad esempio una risorsa trofica o una femmina in estro;
- 3) il "campionamento ad libitum" (Altmann, 1974), è stato utilizzato per osservare gli animali in tutti e tre i contesti considerati; esso consiste nel prendere nota di tutto ciò che

accade e che può essere reputato importante ai fini della ricerca. Questo metodo è stato quindi utilizzato per registrare tutti gli eventi delle categorie comportamentali elencate nell'etogramma ed osservate al di fuori del campionamento focale.

La raccolta dei dati attraverso il campionamento ad libitum è stata svolta tra il mese di giugno 2005 e il mese di maggio 2006. Durante questo periodo, l'attività è stata distribuita in 197 giorni, per un totale di 1414.50 ore svolte sul campo, di cui 630.40 ore sono state impiegate per il campionamento ad libitum. Solo quando gli individui si erano abituati alla presenza dell'osservatore in modo tale da consentire a quest'ultimo di seguirli senza alterarne il comportamento, ha avuto inizio la raccolta dei dati per mezzo del campionamento focale; in pratica questo metodo di campionamento è stato utilizzato a partire dalla seconda metà del mese di settembre 2005 fino al mese di maggio 2006; in totale sono state svolte 282.53 ore di osservazione.

Le norme di registrazione utilizzate sono state *“la registrazione di tutti gli eventi”*, il *“campionamento uno-zero”* e il *“campionamento istantaneo”*. Il primo metodo consiste nella registrazione di tutti gli eventi del modulo comportamentale in questione. Uno degli scopi principali di questo metodo è quello di fornire una documentazione esatta e fedele dei comportamenti attraverso la misurazione delle loro frequenze reali (Martin e Bateson, 1990). Il *“campionamento uno-zero”* e il *“campionamento istantaneo”* sono metodi di campionamento a tempo, ossia in base ai quali il comportamento viene registrato periodicamente. Il periodo di osservazione viene quindi suddiviso in un certo numero di brevi fasi successive, dette *intervalli campione* (Martin e Bateson, 1990). In particolare, per questa ricerca è stato scelto un intervallo campione della durata di 60 secondi. Con il *“campionamento uno-zero”* viene registrata l'avvenuta manifestazione, all'interno dell'intervallo campione, del modulo comportamentale in esame, senza tenere conto di quante volte o per quanto tempo esso si sia manifestato. La somma di tutti gli intervalli campione in cui ciascun individuo ha manifestato il comportamento in esame non rappresenta, quindi, la durata reale di tale comportamento; tuttavia le misure ottenute con questo campionamento risultano spesso correlate sia con la durata che con la frequenza dei comportamenti (Martin e Bateson, 1990). Con il *“campionamento istantaneo”* infine, il comportamento in esame viene registrato ad intervalli di durata fissa, corrispondenti ai punti campione, durante tutto il periodo di osservazione (Martin e Bateson, 1990).

Registrazione dei moduli comportamentali in assenza di fonti di competizione

Essendo i cani dei carnivori e, in quanto tali, con dei lunghi periodi di riposo, era necessario scegliere per le sessioni di campionamento focale un intervallo di tempo sufficientemente lungo, tale cioè da aumentare la probabilità di registrare le varie categorie comportamentali. Poiché gli individui venivano di frequente persi di vista in quanto si addentravano in zone difficilmente accessibili all'osservatore (aree a vegetazione estremamente fitta e ricche di rovi), la sessione di osservazione non poteva essere eccessivamente lunga. Pertanto si è scelto di effettuare sessioni della durata di un'ora. L'osservazione doveva essere interrotta nel caso in cui l'animale focale veniva perso di vista, e ripresa soltanto nel momento in cui il cane veniva nuovamente individuato; per questo motivo, la sessione di osservazione di un'ora poteva non essere consecutiva. Poiché i cani hanno diversi picchi di attività nelle ore diurne (Fox et al., 1975; Rubin e Back, 1982; Berman e Dunbar, 1983; Daniels, 1983a; Font, 1987), le osservazioni sono state distribuite, per quanto possibile, in tutto l'arco della giornata, a partire dalle 6.00 fino alle 18.00.

I comportamenti agonistici (comportamenti aggressivi, comportamenti di sottomissione e comportamenti di dominanza; fig. 3.2) di tutti i membri del gruppo, sono stati registrati allo scopo di stabilire il rango individuale all'interno del gruppo sociale.

La raccolta dati ha avuto inizio a giugno del 2005 e si è conclusa a maggio del 2006. Dal mese di giugno fino alla metà del mese di settembre, le osservazioni sono state effettuate utilizzando unicamente il campionamento ad libitum; dalla seconda metà di settembre fino al maggio successivo, la raccolta dati è stata svolta utilizzando sia il campionamento ad libitum che il campionamento animale focale; con quest'ultima tecnica sono state svolte complessivamente 175.35 ore di osservazione, con una media di 6.49 ± 1.56 ore per ciascun individuo.

Per gli scopi di questa ricerca, nel campionamento dei diversi moduli comportamentali esibiti dagli individui in assenza di fonti di competizione, le norme di registrazione sono state applicate nel modo seguente:

- 1) i dati relativi al contatto passivo e all'allogrooming, sono stati registrati utilizzando il campionamento uno-zero, con un intervallo campione di 60 secondi;
- 2) i dati relativi ai comportamenti agonistici, ai comportamenti affiliativi e di gioco, ai comportamenti di marcatura territoriale, alla leadership e ai comportamenti utilizzati per descrivere la prossimità, sono stati raccolti con la registrazione di tutti gli eventi;
- 3) la presenza di altri individui entro 1 metro e da 1 a 5 metri di distanza dall'animale focale è

stata registrata ad intervalli di 60 secondi, secondo il campionamento istantaneo.

Al fine di favorire la contemporanea applicazione di diverse norme di registrazione, è stata ideata un'apposita scheda per la raccolta dei dati, illustrata nella figura 3.3. Sul lato sinistro della scheda sono rappresentate coppie di cerchi concentrici utilizzate per il campionamento istantaneo con il seguente criterio: nel cerchio più interno venivano inclusi tutti gli individui presenti entro 1 metro di distanza dall'animale focale, rappresentato dal punto centrale; nel cerchio più esterno, invece, venivano riportati i cani presenti tra 1 e 5 metri di distanza dall'individuo focale. Il lato destro della scheda si compone di righe orizzontali, ognuna delle quali indica un intervallo campione; in esse venivano riportati i diversi moduli comportamentali esibiti dall'animale focale o rivolti dagli altri individui allo stesso, e registrati con il campionamento uno-zero e la registrazione di tutti gli eventi. Ovviamente, in ogni scheda, a ciascuna delle trenta coppie di cerchi concentrici corrisponde una riga, per un totale di trenta minuti di osservazione. Nell'intestazione della scheda, infine, veniva specificato il nome dell'animale focale, la data e l'ora dell'osservazione.



Figura 3.2

Il comportamento agonistico comprende un'insieme di moduli comportamentali di dominanza, aggressione e sottomissione che vengono espressi nelle dispute gerarchiche. Le foto mostrano la sequenza di moduli comportamentali manifestati durante una disputa gerarchica tra due maschi giovani. (a) SI manifesta la sua dominanza mettendo il muso sul dorso di SE e mantenendo la coda alta. (b) SE abbassa la testa e mette la coda tra le zampe in segno di sottomissione ma contemporaneamente manifesta la sua aggressività mostrando i denti all'avversario. (c) SI aggredisce SE il quale continua a manifestare sottomissione con la coda tra le zampe.

Nome: _____ Data: _____ Ora: _____

CAMPIONAMENTO ANIMALE FOCALE

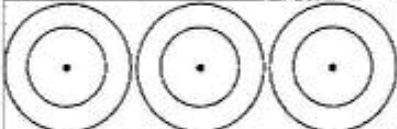
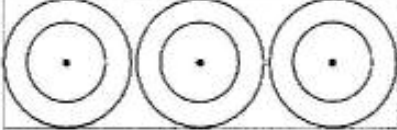
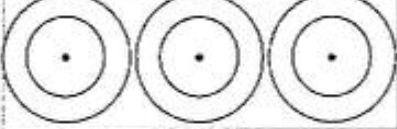
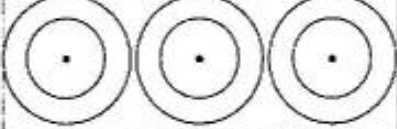
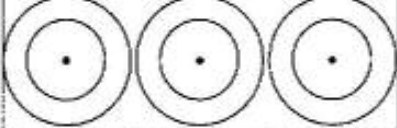
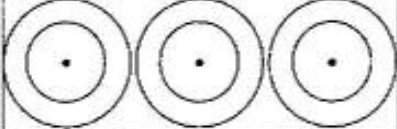
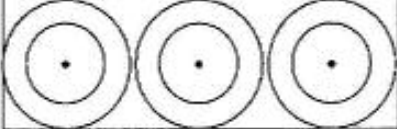
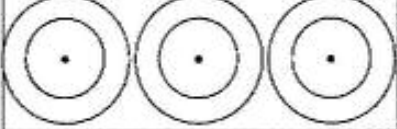
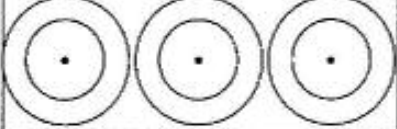
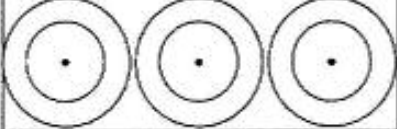
| Campionamento istantaneo | Registrazione di tutte le occorrenze | Camp. uno-zero |
|---|--------------------------------------|----------------|
|  | | |
|  | | |
|  | | |
|  | | |
|  | | |
|  | | |
|  | | |
|  | | |
|  | | |
|  | | |

Figura 3.3

Scheda per la raccolta dei dati durante il Campionamento animale focale in assenza di fonti di competizione.

Registrazione dei moduli comportamentali in presenza di cibo

I dati sulla competizione per il cibo sono stati raccolti dal mese di giugno 2005 fino alla metà del mese di settembre 2005 utilizzando soltanto il campionamento ad libitum. A partire dalla seconda metà di settembre fino alla fine dell'aprile del 2006 la raccolta dati è stata effettuata utilizzando non soltanto il campionamento ad libitum ma anche il campionamento sottogruppo focale. Con quest'ultima tecnica sono state svolte complessivamente 34.23 ore di osservazione distribuite in 50 sessioni.

La distribuzione del cibo avveniva sempre di mattina, all'incirca tra le 7.30 e le 9.30. Ogni sessione di campionamento sottogruppo focale aveva inizio non appena la persona abitualmente responsabile dell'alimentazione dei cani poneva il cibo sul terreno.

E' stato scelto di utilizzare come norma di campionamento il campionamento sottogruppo focale (Altmann, 1974), in quanto non tutti gli individui appartenenti al gruppo sociale si radunavano attorno al cibo contemporaneamente ma, al contrario, alcuni comparivano sulla scena in momenti successivi, mentre altri lo abbandonavano; gli animali osservati costituivano, quindi, un gruppo caratterizzato da una composizione dinamica, per l'appunto un *sottogruppo*.

Il cibo, che consisteva in scarti di macelleria e avanzi di ristoranti, veniva versato a terra in più punti da due signore che quotidianamente si occupavano dell'alimentazione di tutti i cani della zona. Insieme al cibo venivano sempre lasciati due o tre secchi pieni di acqua (fig. 3.4).

E' stato necessario stimare il tempo che ciascun individuo ha trascorso in presenza del cibo al fine di poter calcolare le frequenze dei comportamenti manifestati da ognuno di essi. Pertanto, nel corso delle osservazioni preliminari è stata identificata un'area intorno al cibo il cui perimetro è stato delineato grazie a punti di riferimento stabili, quali alberi, arbusti, pali e muretti. Il criterio utilizzato per definire quest'area è stato l'interesse manifestato dai cani nei confronti del cibo; infatti, gli individui che si allontanavano oltre una certa distanza dal cibo apparivano non essere più interessati ad esso poiché si dedicavano ad altre attività quali il gioco o il riposo. Al contrario gli individui presenti all'interno dell'area potevano essere considerati con ottime probabilità interessati a mangiare poiché si dedicavano a tale attività per tutto il tempo in cui erano presenti sebbene in modo discontinuo. La suddetta area è stata definita "area del cibo"; essa aveva una superficie di circa 450 mq in tutti e tre i siti di

alimentazione.

La durata media di ogni sessione di osservazione è stata di 41 ± 13 minuti. Ogni sessione aveva inizio nel momento in cui il cibo veniva lasciato a terra e si concludeva quando tutti i cani si erano allontanati dall'area; raramente i cani consumavano tutto il cibo disponibile.

La scheda utilizzata per la raccolta dei dati in presenza del cibo (fig. 3.5) differisce da quella utilizzata in assenza di fonti di competizione solo per la presenza, sul lato sinistro, di quadrati al posto dei cerchi concentrici. Ogni singolo quadrato rappresenta "l'area del cibo" e solamente gli individui che nel corso delle sessioni di osservazione risultavano presenti in tale area venivano considerati come costituenti il sottogruppo focale.

Anche in presenza del cibo, i comportamenti agonistici (aggressivi, di sottomissione e di dominanza) di tutti i membri del gruppo sono stati registrati allo scopo di stabilire il rango individuale all'interno del gruppo sociale.

Le norme di registrazione sono state applicate nel modo seguente:

- 1) la presenza dei diversi individui "nell'area del cibo" è stata registrata ad intervalli di 60 secondi, secondo il campionamento istantaneo;
- 2) i dati relativi e all'allogrooming sono stati registrati utilizzando il campionamento uno-zero, con un intervallo campione di 60 secondi;
- 3) i dati relativi ai comportamenti manifestati davanti al cibo e a quelli alimentari, ai comportamenti agonistici, ai comportamenti affiliativi, ai comportamenti di marcatura territoriale, sono stati raccolti con la registrazione di tutti gli eventi.



Figura 3.4

Il cibo veniva distribuito tutte le mattine da persone amanti degli animali. Avanzi di macellerie e ristoranti venivano lasciati in più punti. Insieme al cibo veniva anche distribuita dell'acqua all'interno di alcuni secchi. Nella foto alcuni cani del gruppo studiato stanno mangiando nel sito denominato 'cancello'.

Registrazione dei moduli comportamentali in presenza delle femmine in estro

La femmina in estro veniva identificata principalmente in base all'interesse che i maschi mostravano nei suoi confronti (fig. 3.6). Le osservazioni avevano inizio quando uno o più maschi tentavano di avvicinarsi alla femmina per annusare la sua regione genitale e in seguito tentavano di montarla. Tuttavia, in questa fase iniziale la femmina non consentiva ad alcun maschio di accoppiarsi con lei. Il primo giorno in cui la femmina accettava la monta di almeno un maschio è stato considerato come il primo giorno di pieno estro. Le osservazioni proseguivano fino a quando la femmina, per due o tre giorni consecutivi, si rifiutava di accoppiarsi con qualsiasi maschio. Il primo di questi giorni è stato considerato come l'ultimo giorno di estro.

E' stato osservato l'estro di tre femmine adulte, MA, DI e IS e di tre femmine giovani, MOR, PI e CU. Le ultime due femmine, Pisola (PI) e Cucciola (CU), sono nate nel mese di luglio 2005 ed entrambe hanno avuto il loro primo estro all'età di 9 mesi. In totale sono state effettuate 72.95 ore di osservazione attraverso il campionamento sottogruppo focale (Altmann, 1974); con questo metodo, dal primo all'ultimo giorno di estro, veniva registrato il comportamento di tutti i maschi appartenenti al gruppo sociale che si radunavano attorno alla femmina; veniva, inoltre, registrata la presenza ed il comportamento di eventuali maschi estranei attratti dalla femmina. Durante la fase precedente il primo giorno dell'estro e per tutta la durata di ciascun estro, è stato utilizzato anche il campionamento ad libitum. In questo contesto l'utilizzo di questo metodo di campionamento è stato fondamentale vista l'estrema difficoltà incontrata nel seguire la femmina in estro insieme a tutti i maschi durante i loro spostamenti, specialmente nel periodo precedente il primo giorno di pieno estro.

La scheda utilizzata per la raccolta dei dati in presenza della femmina in estro (fig. 3.7) differisce da quella utilizzata in assenza di fonti di competizione solo per la presenza, sul lato sinistro, di serie da tre di quattro cerchi concentrici utilizzati per il campionamento istantaneo con il seguente criterio: nel cerchio più interno venivano inclusi tutti i maschi presenti entro 1 metro di distanza dalla femmina in estro, rappresentata dal punto centrale; nel secondo cerchio venivano riportati i cani presenti tra 1 e 5 metri; nel terzo cerchio, invece, venivano inclusi tutti i maschi presenti tra 5 e 10 metri; nel cerchio più esterno, infine, venivano riportati i maschi presenti tra 10 e 15 metri di distanza dalla femmina in estro. Il lato destro della scheda è identico a quello utilizzato in assenza di fonti di competizione.

Femmine in estro: _____ Data: _____ Ora: _____

CAMPIONAMENTO SOTTOGRUPPO FOCALE

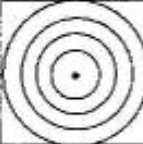
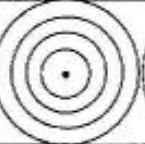
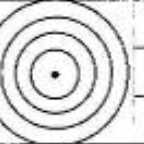
























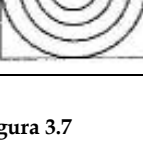


| Campionamento istantaneo | Registrazione di tutte le occorrenze |
|---|--------------------------------------|
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |

Figura 3.7

Scheda per la raccolta dei dati durante il Campionamento sottogruppo focale in presenza delle femmine in estro.

Tutti i comportamenti agonistici (aggressivi, di sottomissione e di dominanza) osservati tra i maschi in presenza di una femmina, a partire dalla fase precedente il primo giorno di pieno estro fino all'ultimo giorno di estro, sono stati registrati allo scopo di stabilire il rango individuale all'interno del gruppo sociale. A partire dal primo giorno di pieno estro sono stati inoltre registrati tutti i comportamenti sessuali elencati nell'etogramma (tab. 3.1). In particolare i comportamenti manifestati dalle femmine sono stati registrati con l'obiettivo di evidenziare eventuali preferenze nella scelta sessuale.

Le norme di registrazione sono state applicate nel modo seguente:

- 1) la presenza dei diversi maschi intorno alla femmina in estro è stata registrata ad intervalli di 60 secondi, secondo il campionamento istantaneo;
- 2) i dati relativi ai comportamenti sessuali, ai comportamenti agonistici, ai comportamenti di marcatura territoriale sono stati raccolti con la registrazione di tutti gli eventi.



Capitolo quarto

Analisi comportamentale e spaziale

Gerarchia di dominanza

Per determinare la gerarchia di dominanza, i risultati delle interazioni agonistiche diadiche avvenute tra i cani sono state introdotte all'interno di matrici quadrate; in particolare è stata costruita una matrice per ciascuna delle tre categorie di comportamento agonistico, ossia una per i comportamenti aggressivi, una per i comportamenti di dominanza e una per i comportamenti di sottomissione. Questa procedura è stata applicata per ognuno dei tre contesti analizzati ottenendo così un totale di 9 matrici quadrate. Le interazioni diadiche osservate sono state poi ordinate all'interno di ciascuna matrice quadrata in modo da ottenere il minor numero possibile di *inversioni di dominanza*. Con quest'ultimo termine si definisce l'episodio in cui un individuo subordinato vince un incontro agonistico con un individuo normalmente dominante (Martin e Bateson, 1990).

La sequenza in cui risultano disposti i diversi individui appartenenti al gruppo sociale costituisce una gerarchia di dominanza. Come specificato da J.M. Deag (1977), la gerarchia di dominanza è determinata dalla direzione del comportamento agonistico e dalla frequenza relativa di esso all'interno di tutte le possibili diadi; al contrario, la frequenza assoluta del comportamento agonistico non necessariamente è correlata con il rango di dominanza. Pertanto, in questo studio, all'interno di ciascuna diade lo status di dominante è stato assegnato all'individuo che rivolgeva verso l'altro un maggior numero di atti aggressivi e di dominanza rispetto a quanti ne riceveva, e a cui venivano rivolti più atti di sottomissione di

quanti ne manifestava.

Utilizzando il test di de Vries (1995) sono state verificate la linearità e transitività delle gerarchie così ottenute. Una gerarchia di dominanza si definisce *lineare* quando l'individuo A domina su B, B domina su C, C domina su D, e così via (Martin e Bateson, 1990). La linearità può esistere all'interno di un gruppo sociale solo se la dominanza stessa tende ad essere transitiva (Martin e Bateson, 1990; Bernstein, 1981). In una *relazione transitiva*, se l'individuo A domina B, B domina C, anche A deve dominare C (Martin e Bateson, 1990). Infatti, non è possibile ordinare in ranghi gli individui di un gruppo sociale in presenza di relazioni triadiche circolari del tipo A domina B, B domina C e C domina A.

Appleby (1983) ha dimostrato come l'apparente linearità di una gerarchia possa essere il risultato unicamente dell'effetto del caso. Lo stesso autore ha proposto, quindi, un test statistico la cui applicazione consente una determinazione oggettiva della linearità di una gerarchia e, di conseguenza, della transitività della dominanza, attraverso la dimostrazione del fatto che il numero di relazioni triadiche circolari riscontrate è inferiore a quello atteso per effetto del caso. Negli studi condotti su gruppi sociali molto numerosi o nelle specie in cui gli individui del gruppo manifestano una bassa frequenza di interazioni agonistiche, si può determinare l'eventuale mancanza di informazioni per alcune diadi, poiché i rispettivi membri non sono mai stati osservati interagire tra di loro. Inoltre è possibile che la relazione di dominanza tra i membri di una diade risulti paritaria poiché è stato registrato un uguale numero di incontri vinti e persi per entrambi gli individui. Il test di Appleby attribuisce un punteggio uguale ad entrambe le situazioni appena citate, non tenendo quindi conto della mancanza di informazioni all'interno della matrice. Successivamente, de Vries (1995) ha proposto una correzione al test di Appleby, elaborando un nuovo indice di linearità h' , che si basa sul coefficiente di linearità di Landau, h (Landau, 1951), ma che tiene conto delle relazioni di dominanza sconosciute e paritarie.

L'indice di linearità di de Vries, h' , può assumere valori compresi tra 0 e 1, dove il valore 1,0 indica una linearità perfetta. Dato il gran numero di individui appartenenti al gruppo soggetto di questo studio, un valore di $h' \geq 0.6$ è stato considerato indice di un buon grado di linearità. Valori di $h' \geq 0.9$ sono considerati come indicativi di una gerarchia fortemente lineare.

Attraverso un test di randomizzazione (10 000 randomizzazioni) è stata verificata la significatività statistica dell'indice h' (de Vries, 1995).

Inoltre, per ciascuna categoria di comportamento agonistico, quindi per ciascuna matrice, sono state calcolate le seguenti misure descrittive (Van Hooff e Wensing, 1987): il numero e la percentuale di diadi per le quali le relazioni di dominanza sono sconosciute ossia diadi nelle

quali tra i due membri non sono mai state osservate interazioni agonistiche; il numero e la percentuale di diadi per le quali le relazioni di dominanza sono ad una via, ossia quando solo un membro della diade ha manifestato un comportamento agonistico verso l'altro; il numero e la percentuale di diadi per le quali le relazioni di dominanza sono a due vie, cioè quando entrambi i membri di una diade hanno manifestato comportamenti agonistici uno verso l'altro; ovviamente la somma di queste percentuali sarà uguale al 100%. Inoltre è stato calcolato il numero e la percentuale di diadi per le quali le relazioni di dominanza sono risultate paritarie, cioè diadi nelle quali tra i due membri sono state osservata uno stesso numero di interazioni agonistiche. Infine è stato calcolato l'indice di concordanza direzionale DCI (Van Hooff e Wensing, 1987), che misura la frequenza con la quale il comportamento analizzato viene manifestato più frequentemente in una direzione rispetto al totale delle volte in cui è stato manifestato. In pratica si calcola come il numero totale di volte in cui il comportamento è stato manifestato nella direzione più frequente in ciascuna diade (H) meno il numero totale di volte in cui lo stesso comportamento è stato manifestato nella direzione meno frequente in ciascuna diade (L), diviso per il numero totale di volte in cui il comportamento è stato manifestato: $DCI = (H - L)/(H + L)$. Questo indice varia tra 0 (comportamento completamente bidirezionale) e 1 (comportamento completamente unidirezionale). Valori di $DCI \geq 0.8$ sono considerati indicativi di un alto grado di direzionalità del comportamento.

Analisi delle diverse categorie comportamentali

Il numero di individui appartenenti al gruppo sociale è oscillato nel corso dello studio. L'analisi statistica è stata quindi effettuata su un totale di 27 individui tra cui 11 adulti (6 maschi e 5 femmine) e 16 giovani (10 maschi e 6 femmine)

Per ognuna delle categorie comportamentali elencate nell'etogramma (ad eccezione dei comportamenti che descrivono la prossimità) e registrate, durante il campionamento focale, con la registrazione di tutti gli eventi, è stata calcolata la frequenza reale come numero di eventi per ora.

Per i moduli comportamentali registrati con il campionamento uno-zero, una stima della frequenza è stata ottenuta come rapporto tra il numero di intervalli campione durante i quali si è manifestato il comportamento e il numero di ore di osservazione.

Le frequenze così ottenute sono state analizzate allo scopo di individuare eventuali correlazioni, in particolare con il rango gerarchico, e le possibili variazioni a seconda del contesto considerato. Valori del coefficiente di correlazione ≥ 0.9 sono stati considerati come indicativi di una forte correlazione tra le variabili analizzate; valori ≤ 0.6 sono stati considerati come indicativi di una debole correlazione tra le due variabili in questione; in questi casi si è proceduto con un'ulteriore indagine basata sul confronto delle frequenze dei comportamenti in questione tra le tre classi di rango: alto rango, medio rango e basso rango. La suddivisione in classi di rango è stata effettuata applicando l'Analisi dei Gruppi attraverso il metodo del

raggruppamento delle k-medie. E' stato scelto questo metodo di analisi poiché l'intento era quello di suddividere gli individui in un numero di raggruppamenti noti, per l'appunto tre classi, applicando un metodo di suddivisione automatica. Il raggruppamento delle k-medie, attraverso successivi passaggi, rende minima la variabilità entro ciascuna classe e, automaticamente determina un aumento della variabilità tra le classi. Per la suddivisione in classi di rango sono state prese in considerazione tre variabili: il rango gerarchico stabilito in assenza di fonti di competizione, la frequenza con cui è stato ricevuto il comportamento di leccare il muso e la frequenza con cui ciascun individuo è stato leader del gruppo durante gli spostamenti. Si è scelto di utilizzare il rango gerarchico per poter suddividere i cani in tre gruppi che rispettassero l'ordine gerarchico precedentemente stabilito in assenza di fonti di competizione. Il leccare il muso è stato preso in considerazione poiché riceverlo è senz'altro indice di dominanza ma non necessariamente è associato ad interazioni di tipo agonistico; si tratta, infatti, di un comportamento di sottomissione attiva che può essere manifestato spontaneamente da un cane verso un altro. Allo stesso modo, essere il leader del gruppo durante gli spostamenti non è un comportamento legato ad interazioni agonistiche ma, presumibilmente, anche nel cane, come nel lupo (Mech, 2000; Peterson et al., 2002), è strettamente associato alla dominanza.

Diverse categorie comportamentali sono state analizzate inserendo tutti gli eventi registrati sia durante il campionamento focale che durante il campionamento ad libitum, all'interno di matrici quadrate dove gli individui sono stati ordinati secondo il rango gerarchico. Per queste categorie comportamentali è stato poi calcolato l'indice di concordanza direzionale (DCI) con lo scopo di sottolineare l'eventuale relazione con il rango gerarchico.

Prossimità e comportamenti per descrivere la prossimità

Prossimità in assenza di fonti di competizione

La ricerca della prossimità di un altro individuo è stata considerata un comportamento affiliativo.

Come specificato in precedenza, la prossimità tra i cani è stata registrata con il campionamento istantaneo e ciò ha consentito una stima del numero di intervalli campione totali che ciascun individuo ha trascorso in prossimità degli altri ad una distanza inferiore o uguale ad 1 metro e tra 1 e 5 metri da ogni altro membro della colonia. In particolare, la stima del tempo trascorso in prossimità di un conspecifico entro 1 metro, tra 1 e 5 metri e tra 0 e 5 metri, è stata utilizzata per misurare il grado di associazione tra due individui attraverso un

indice di associazione diadica = $N_{AB}/(N_A+N_B+N_{AB})$, (Clutton-Brock et al., 1982). N_{AB} è il numero di intervalli campione in cui due individui A e B sono stati visti insieme; N_A è il numero di intervalli campione in cui l'individuo A è stato visto in assenza di B; N_B è il numero di intervalli campione in cui B è stato visto in assenza di A. I punteggi di questo indice si distribuiscono tra 0 (indicante la mancanza di associazione) e 1 (indicante un'associazione completa).

Una misura importante della relazione di prossimità tra due individui è rappresentata da quanto la loro vicinanza sia dovuta al movimento di un membro della diade piuttosto che dell'altro. I comportamenti che descrivono la prossimità tra individui sono stati registrati allo scopo di valutare questa misura. Hinde e Atkinson (1970) hanno proposto un indice che permette di calcolare la misura in cui un individuo è responsabile del mantenimento della vicinanza tra sé e un altro individuo: Responsabilità di A per la vicinanza = $U_B/(U_A+U_B) - S_A/(S_A+S_B)$, dove U_A è il numero di approcci dell'individuo A verso B; U_B è il numero di approcci di B verso A; S_A è il numero di allontanamenti di A da B; infine, S_B è il numero di allontanamenti di B da A. L'indice varia da -1,0 (B è il solo responsabile del mantenimento della vicinanza) a +1,0 (A è il solo responsabile). Il valore 0 indica che sia A che B sono ugualmente responsabili nel mantenimento della vicinanza.

Infine, è stata stimata la percentuale di tempo trascorso da ciascun individuo in prossimità di almeno un conspecifico sulla base del numero di intervalli campione in cui ciascun cane è stato osservato in prossimità di almeno un conspecifico entro 1m e tra 1 e 5 metri di distanza, rispetto al numero totale di intervalli campione di osservazione.

Prossimità in presenza delle femmine in estro

La prossimità tra i maschi e la femmina in estro è stata registrata, come specificato in precedenza, con il campionamento istantaneo. E' stato quindi possibile stimare il numero di intervalli campione totali che ciascun maschio ha trascorso in prossimità di ciascuna delle 6 femmine per le quali è stato analizzata la fase dell'estro.

Avendo utilizzato come metodo di campionamento, il campionamento sottogruppo focale, ovviamente non è stato calcolato l'indice di associazione diadica, poiché non è stato possibile misurare il numero di intervalli campione in cui il maschio è stato visto in assenza della femmina (N_A); infatti, questa misura è stimabile solo attraverso il campionamento animale focale.

In questo caso quindi per ciascun maschio, il tempo trascorso in prossimità con le femmine in estro è stato stimato sulla base nel numero assoluto di intervalli campione che ciascun maschio ha trascorso in prossimità delle femmine entro 1 metro, tra 1 e 5 metri, tra 5 e

10 metri e infine, tra 10 e 15 metri. Poiché, non tutti i maschi hanno corteggiato tutte le femmine, per poter confrontare le stime dei tempi di prossimità, il numero di intervalli campione è stato suddiviso per il numero di femmine effettivamente corteggiate.

Comportamenti sessuali

Durante il periodo di pieno estro sono state registrate, per ciascuna delle 6 femmine, le possibili risposte manifestate in seguito ai tentativi di monta dei maschi. Le femmine potevano reagire rifiutando il maschio passivamente, ossia semplicemente allontanandosi o sedendosi, oppure potevano rifiutarlo attivamente, manifestando comportamenti aggressivi allo scopo di allontanarlo. Alternativamente, la femmina poteva accettare la monta da parte del maschio; in questi casi, non sempre la monta si concludeva con la formazione del legame copulatorio tra il maschio e la femmina poiché, per svariate cause, l'accoppiamento veniva interrotto. Per ciascun maschio è stata calcolata la proporzione tra il numero di monte accettate, il numero di rifiuti attivi e il numero di rifiuti passivi manifestati dalla femmina, rispetto al numero totale di tentativi di monta.

Come possibili fattori influenzanti la preferenza della femmina per il maschio sono stati presi in considerazione il rango gerarchico del maschio e il grado di familiarità tra il maschio e la femmina. La familiarità è stata misurata attraverso l'indice di associazione (Clutton-Brock et al., 1982) calcolato sulla base del tempo trascorso dal maschio e dalla femmina in prossimità entro 5 metri l'uno dall'altra, in assenza di fonti di competizione. Infatti, si presume che tanto maggiore è il tempo che la femmina e il maschio trascorrono in stretta prossimità durante le normali attività quotidiane, tanto maggiore è il loro grado di familiarità.

La proporzione di rifiuti attivi e passivi e di monte accettate è stata quindi messa in relazione con il rango gerarchico dei maschi e con il grado di familiarità tra maschi e femmine, ciò al fine di evidenziare eventuali influenze di questi fattori sulle preferenze sessuali femminili.

Come possibili fattori influenzanti le preferenze sessuali dei maschi, sono stati presi in considerazione il rango gerarchico e l'età della femmina. Il grado di attrazione che la femmina esercitava sui maschi è stato misurato in base al numero di corteggiatori presenti intorno alla femmina durante il periodo dell'estro. Come maschi corteggiatori sono stati considerati tutti quei maschi, appartenenti al gruppo studiato o provenienti da altri gruppi, che seguivano la femmina in estro mantenendosi ad una distanza non superiore ai di 15 metri, per almeno 15 intervalli campione. Questo criterio è stato adottato allo scopo di evitare, per quanto possibile,

di confondere eventuali passanti con possibili corteggiatori.

Il numero di corteggiatori è stato quindi messo in relazione con il rango gerarchico e l'età delle femmine, per poter evidenziare eventuali influenze di questi due fattori sulle preferenze sessuali maschili.

Home range, core area e territorio

L'home range può essere definito come "l'area normalmente occupata da un animale durante la sua vita" (Jolly, 1972). La core area è, invece, "l'area dove l'animale solitamente dorme, si alimenta, dove le femmine partoriscono" (Jolly, 1972), in pratica l'area dove l'animale svolge le sua attività principali. Ovviamente, la core area si trova necessariamente all'interno dell'home-range.

Esistono numerose tecniche per misurare l'home range nei vertebrati (Sanderson, 1966; Jennrich e Turner, 1969); tra queste una delle più utilizzate, soprattutto per ambienti omogenei, è il metodo del minimo poligono convesso o MPC (Mohr, 1947; Odum e Kuenzler, 1955; Southwood e Henderson, 2000). Questa tecnica non comporta alcuna assunzione sulla forma dell'home range e consiste nel tracciare delle linee rette per connettere tra loro i siti più esterni dove sono stati osservati gli animali (Southwood, 1966; Lehener, 1996; Kenward, 1987).

Durante le osservazioni preliminari è stato, quindi, scelto un percorso ben preciso (fig. 4.1) da effettuare per rilevare la presenza e la posizione degli individui appartenenti al gruppo, nell'area di studio. I dati sull'home range del gruppo studiato sono stati raccolti dal mese di luglio 2005 al mese di maggio 2006. Il percorso prestabilito veniva effettuato, mediamente, 6 volte alla settimana in orari differenti nell'arco della giornata. La posizione di ogni cane veniva annotata su una fotocopia della mappa dell'area di studio.

Sebbene il metodo del minimo poligono convesso presenti lo svantaggio di includere

nell'home range aree non utilizzate dall'animale, in questo studio si è scelto di applicarlo poiché è risultato evidente che i cani appartenenti al gruppo si muovevano liberamente nell'intera area compresa nei confini dell'home range e non soltanto in numero limitato di aree interconnesse tra loro. Pertanto, è possibile ritenere che l'utilizzo di questa tecnica non abbia portato ad una sovrastima delle dimensioni dell'home range.



Figura 4.1

Percorso, di circa 3 km, che veniva effettuato all'incirca 6 volte alla settimana con lo scopo di annotare la posizione dei cani che venivano avvistati.

La core area è stata calcolata applicando sempre il metodo del minimo poligono convesso, ma tracciando delle rette tra i siti dove erano stati avvistati contemporaneamente almeno il 70% degli individui del gruppo studiato. Tale criterio è stato scelto sulla base dell'osservazione che le attività normalmente svolte all'interno della core area, quali riposare a mangiare, coinvolgevano contemporaneamente gran parte dei cani appartenenti al gruppo.

Il territorio può essere definito come quella parte dell'home range nella quale un individuo (o un gruppo di individui) manifesta aggressività e dominanza verso conspecifici intrusi (Emlen, 1957).

In questo studio i confini del territorio sono stati calcolati sulla base dei siti dove gli

individui del gruppo sono stati osservati minacciare, aggredire e, infine, allontanare cani appartenenti ad altri gruppi. Pertanto sono stati registrati, attraverso il campionamento ad libitum, tutti gli scontri territoriali osservati. Per scontro territoriale si intende un'interazione agonistica tra due o più cani appartenenti a gruppi sociali differenti. Per ciascuno scontro territoriale veniva annotato il luogo, il numero di partecipanti, distinti in residenti e ed intrusi, i comportamenti agonistici manifestati e l'esito dell'incontro. Durante ciascun incontro, sono stati considerati perdenti i cani che si sottomettevano e si allontanavano dall'area. Gli incontri con esito non chiaro sono stati esclusi dall'analisi.

Metodologia di analisi statistica utilizzata

La suddivisione in classi di rango è stata effettuata per mezzo di una tecnica statistica multivariata, l'Analisi dei Gruppi, attraverso il metodo del raggruppamento delle k-medie.

L'analisi statistica è stata svolta, principalmente, attraverso l'utilizzo di test non parametrici (Siegel e Castellan, 1992). In particolare:

- 1) per tutte le correlazioni è stato utilizzato il coefficiente di correlazione di Spearman;
- 2) per il confronto delle frequenze medie dei comportamenti tra maschi e femmine e tra giovani e adulti è stato utilizzato il test di Mann-Whitney;
- 3) per confrontare tra loro le tre classi di rango è stato utilizzato il test di Kruskal-Wallis o analisi della varianza per ranghi ad un criterio di classificazione;
- 4) per confrontare le frequenze dei comportamenti registrati in assenza di fonti di competizione con quelli registrati in presenza del cibo, è stato utilizzato il test di Wilcoxon;
- 5) per confrontare le frequenze dei comportamenti nei tre contesti sociali analizzati è stato utilizzato il test di Friedman o analisi della varianza per ranghi a due criteri di classificazione.

L'analisi delle variazioni stagionali nelle dimensioni dell'home range è stata condotta attraverso l'Analisi della Varianza fattoriale.

Infine, il confronto tra i coefficienti di associazione calcolati per ciascuna diade (N = 351) è

stato condotto attraverso l'Analisi della Varianza ad una via.

L'applicazione di tutti i test statistici elencati è stata eseguita utilizzando il programma Statistica 7.1 (StatSoft Italia srl (2005). STATISTICA, sistema software di analisi dei dati, versione 7.1. www.statsoft.it). Sono stati utilizzati tutti test statistici a due code.

L'analisi delle gerarchie attraverso l'applicazione del test di de Vries (1995) è stata condotta attraverso l'utilizzo di MatMan 1.0 (1998, Noldus Information Technology, Wageningen, Olanda). Per mezzo dello stesso programma sono state calcolate, per ciascuna delle categorie di comportamento agonistico, la significatività statistica di h' , tutte le misure descrittive e l'indice di concordanza direzionale (DCI). Altri comportamenti sono stati inseriti all'interno di matrici quadrate dove gli individui sono stati ordinati secondo il rango gerarchico; per questi comportamenti l'indice di concordanza direzionale, DCI è stato sempre calcolato utilizzando MatMan 1.0.

Parte seconda

–

Risultati e discussione



Capitolo quinto

Gerarchia di dominanza

Gerarchia di dominanza in assenza di fonti di competizione

La matrice delle interazioni aggressive (N = 119) registrate tra gli individui del gruppo sociale in assenza di fonti di competizione (tab. 5.6) è risultata priva di transitività e linearità (Test di de Vries: $h' = 0.13$, $P = 0.277$; tab. 5.1), probabilmente a causa del gran numero di diadi tra i membri delle quali non è stata osservata alcuna interazione agonistica; infatti, sono risultate sconosciute il 78.92% delle relazioni di dominanza (tab. 5.1). Pertanto, le interazioni aggressive non hanno consentito di disporre i cani in un ordine gerarchico.

Al contrario, è stato possibile determinare una gerarchia di dominanza lineare, basata sulla direzione dei comportamenti di dominanza (N = 528 interazioni; Test di de Vries: $h' = 0.40$, $P = 0.00001$; tab. 5.7) e di sottomissione (N = 543 interazioni; Test di de Vries: $h' = 0.41$, $P = 0.00001$; tab. 5.8). L'ordine di rango è risultato identico in entrambe le matrici. I maschi adulti sono risultati gli individui di rango più alto; infatti, la prima femmina adulta nella gerarchia (MA) occupa il settimo posto.

Sia per i comportamenti di dominanza che per quelli di sottomissione l'indice di linearità h' è risultato basso (tab. 5.1); la ragione può essere attribuita al discreto numero di relazioni di dominanza sconosciute (47.01% per i comportamenti di dominanza e 46.15% per quelli di sottomissione). In ogni caso, entrambe queste categorie di comportamento agonistico sono

risultate essere delle buone misure delle relazioni gerarchiche poiché hanno fatto registrare un alto grado di direzionalità (comportamenti di dominanza, DCI = 0.94; comportamenti di sottomissione, DCI = 0.96).

Tabella 5.1

Linearità, indice di concordanza direzionale ed altre misure descrittive delle differenti categorie di comportamento agonistico registrate in assenza di fonti di competizione tra tutti gli individui appartenenti al gruppo (n = 27).

| | N | h' | P | Numero e percentuale di diadi per le quali le relazioni di dominanza sono risultate: | | | | DCI |
|----------------------|-----|-------|---------|--|----------------|---------------|---------------|-------------|
| | | | | sconosciute (%) | ad una via (%) | a due vie (%) | paritarie (%) | |
| Aggressività | 119 | 0.13 | 0.277 | 277 (78.92) | 62 (17.66) | 12 (3.42) | 4 (1.14) | 0.77 |
| Dominanza | 528 | 0.40* | 0.00001 | 175 (47.01) | 173 (49.29) | 13 (3.70) | 4 (0.57) | 0.94 |
| Sottomissione | 543 | 0.41* | 0.00001 | 162 (46.15) | 181 (51.57) | 8 (2.28) | 4 (1.14) | 0.96 |

N numero totale di interazioni osservate

h' indice di linearità (de Vries, 1995). *h' statisticamente significativo

P significatività statistica.

La somma delle percentuali delle relazioni di dominanza sconosciute, ad una via e a due vie è uguale a 100%.

DCI indice di concordanza direzionale (Van Hooff e Wensing, 1987)

Valori in grassetto indicano un alto grado di direzionalità (≥ 0.8) e un buon grado di linearità (≥ 0.6)

L'ordine di rango è risultato positivamente correlato con i comportamenti di dominanza manifestati ($R_s = 0.80$, $n = 27$, $P < 0.001$) e negativamente correlato con i comportamenti di sottomissione manifestati ($R_s = -0.62$, $n = 27$, $P < 0.001$). In altre parole, in assenza di fonti di competizione i cani di alto rango hanno manifestato comportamenti di dominanza più spesso rispetto agli individui subordinati e questi ultimi hanno presentato livelli di sottomissione maggiori rispetto agli individui dominanti (tab. 5.3; Tavola 1, Appendice A).

L'analisi delle frequenze dei comportamenti ricevuti (tab. 5.3) ha evidenziato una correlazione negativa tra il rango e i comportamenti di dominanza ($R_s = -0.71$, $n = 27$, $P < 0.001$) e una correlazione positiva tra il rango e i comportamenti di sottomissione ($R_s = 0.79$, $n = 27$, $P < 0.001$). In pratica, i cani di alto rango hanno ricevuto un maggior numero di sottomissioni rispetto ai subordinati, mentre questi ultimi hanno ricevuto un maggior numero di atti di dominanza (Tavola 1, Appendice A).

La frequenza dei comportamenti aggressivi manifestati e ricevuti non ha presentato alcuna correlazione con il rango (tab. 5.3). Questo risultato è in parte dovuto alle scarse interazioni aggressive registrate in assenza di fonti di competizione, rispetto a comportamenti di dominanza e di sottomissione. Infatti, comportamenti di tipo aggressivo sono stato registrati, durante il campionamento focale, soltanto in 10 individui.

L'età degli individui è un fattore che ha influenzato l'ordine gerarchico interno al gruppo. Il cane di rango più alto era ME, l'individuo più anziano del gruppo, un maschio di circa 10 anni di età. In generale, le posizioni più alte nella gerarchie erano occupate da individui pienamente adulti, di età approssimativamente superiore ai quattro anni; ad essi facevano seguito individui giovani, di età comprese tra uno e due anni. Infine, le ultime posizioni della gerarchia erano occupate da individui di età inferiore ad un anno. In definitiva, l'ordine di rango è risultato positivamente correlato con l'età dei cani ($R_s = 0.87$, $n = 27$, $P < 0.001$; tab. 5.2).

Tabella 5.2

Età e rango gerarchico degli individui appartenenti al gruppo alla fine dello studio. In nero sono indicati i maschi e in grigio le femmine.

| Nome | Età | Rango | Nome | Età | Rango | Nome | Età | Rango |
|------|----------|-------|------|-----------|-------|------|-----------|-------|
| ME | 10 anni* | 1° | PO | 2 anni* | 10° | DO | 0.83 anni | 19° |
| GA | 4 anni* | 2° | SI | 1.5 anni | 11° | GON | 0.83 anni | 20° |
| PIP | 4 anni* | 3° | SE | 1.5 anni | 12° | BR | 0.83 anni | 21° |
| LE | 8 anni* | 4° | KI | 1.5 anni | 13° | EO | 0.83 anni | 22° |
| GO | 6 anni* | 5° | MOR | 1.5 anni | 14° | HA | 1 anni | 23° |
| LA | 4 anni* | 6° | ST | 6 anni | 15° | GR | 1 anni | 24° |
| MA | 6 anni* | 7° | DI | 4 anni | 16° | PI | 0.83 anni | 25° |
| NA | 4 anni* | 8° | CU | 0.83 anni | 17° | EM | 0.67 anni | 26° |
| IS | 6 anni* | 9° | MAM | 0.83 anni | 18° | MAG | 0.67 anni | 27° |

*età stabilite sulla base delle notizie reperite intervistando le persone che si occupano dell'alimentazione dei cani o attraverso l'osservazione del pelo e dei denti.

L'età a sua volta è risultata correlata ai comportamenti agonistici (tab. 5.3). Gli individui adulti, infatti, hanno manifestato più frequentemente comportamenti di dominanza rispetto agli individui più giovani ed hanno ricevuto un maggior numero di sottomissioni; allo stesso tempo gli individui giovani hanno manifestato più spesso comportamenti di sottomissione e hanno ricevuto più frequentemente manifestazioni di dominanza. Nessuna correlazione è stata riscontrata per i comportamenti aggressivi (tab. 5.3). Poiché troppo rari, i comportamenti aggressivi non saranno considerati nella successiva analisi.

Non è stata riscontrata alcuna differenza significativa tra i maschi e le femmine nelle frequenze con cui hanno manifestato e ricevuto comportamenti agonistici. Analizzando separatamente gli individui adulti da quelli giovani è emerso che tra i cani giovani i maschi

manifestano, in media, più frequentemente comportamenti di dominanza rispetto alle femmine (Test di Mann-Whitney: $u = 7$, $n_1 = 10$, $n_2 = 6$, $P = 0.009$; fig. 5.1a) e ricevono un maggior numero di sottomissioni (Test di Mann-Whitney: $u = 9$, $n_1 = 10$, $n_2 = 6$, $P = 0.017$; fig. 5.1b). Per il resto non sono emerse altre differenze significative (tab. 5.4)

Tabella 5.3

Risultati del coefficiente di correlazione di Spearman tra la frequenza dei comportamenti agonistici osservati in assenza di fonti di competizione e il rango gerarchico e tra gli stessi comportamenti e l'età.

| Rango (n = 27) | Aggressività | | Dominanza | | Sottomissione | |
|---------------------|--------------|----------|-------------|----------|---------------|----------|
| | manifestata | ricevuta | manifestata | ricevuta | manifestata | ricevuta |
| Rs | 0.32 | 0.22 | 0.80* | 0.71* | - 0.62* | 0.79* |
| P | < 0.20 | < 0.50 | < 0.001 | < 0.001 | < 0.001 | < 0.001 |
| Età (n = 27) | | | | | | |
| Rs | 0.28 | 0.22 | 0.70* | 0.67* | - 0.67* | 0.73* |
| P | < 0.50 | < 0.50 | < 0.001 | < 0.001 | < 0.001 | < 0.001 |

All'individuo ultimo in ordine di rango è stato attribuito il valore 1, al penultimo il valore 2 ecc. Pertanto una correlazione positiva indica che il comportamento è stato osservato più spesso negli individui dominanti rispetto ai subordinati.

Rs* statisticamente significativo

Tabella 5.4

Risultati del Test di Mann-Whitney per il confronto delle differenze nei comportamenti agonistici manifestati e ricevuti in assenza di fonti di competizione, tra i maschi e le femmine.

| Tutti (n1 = 16, n2 = 11) | Dominanza | | Sottomissione | |
|----------------------------------|-------------|----------|---------------|----------|
| | manifestata | ricevuta | manifestata | ricevuta |
| u | 54 | 62.5 | 80 | 55 |
| P | 0.091 | 0.208 | 0.692 | 0.101 |
| Adulti (n1 = 6, n2 = 5) | | | | |
| u | 14 | 7.5 | 9 | 11 |
| P | 0.855 | 0.161 | 0.250 | 0.465 |
| Giovani (n1 = 10, n2 = 6) | | | | |
| u | 7* | 18 | 21 | 9* |
| P | 0.009 | 0.193 | 0.328 | 0.017 |

U* statisticamente significativo

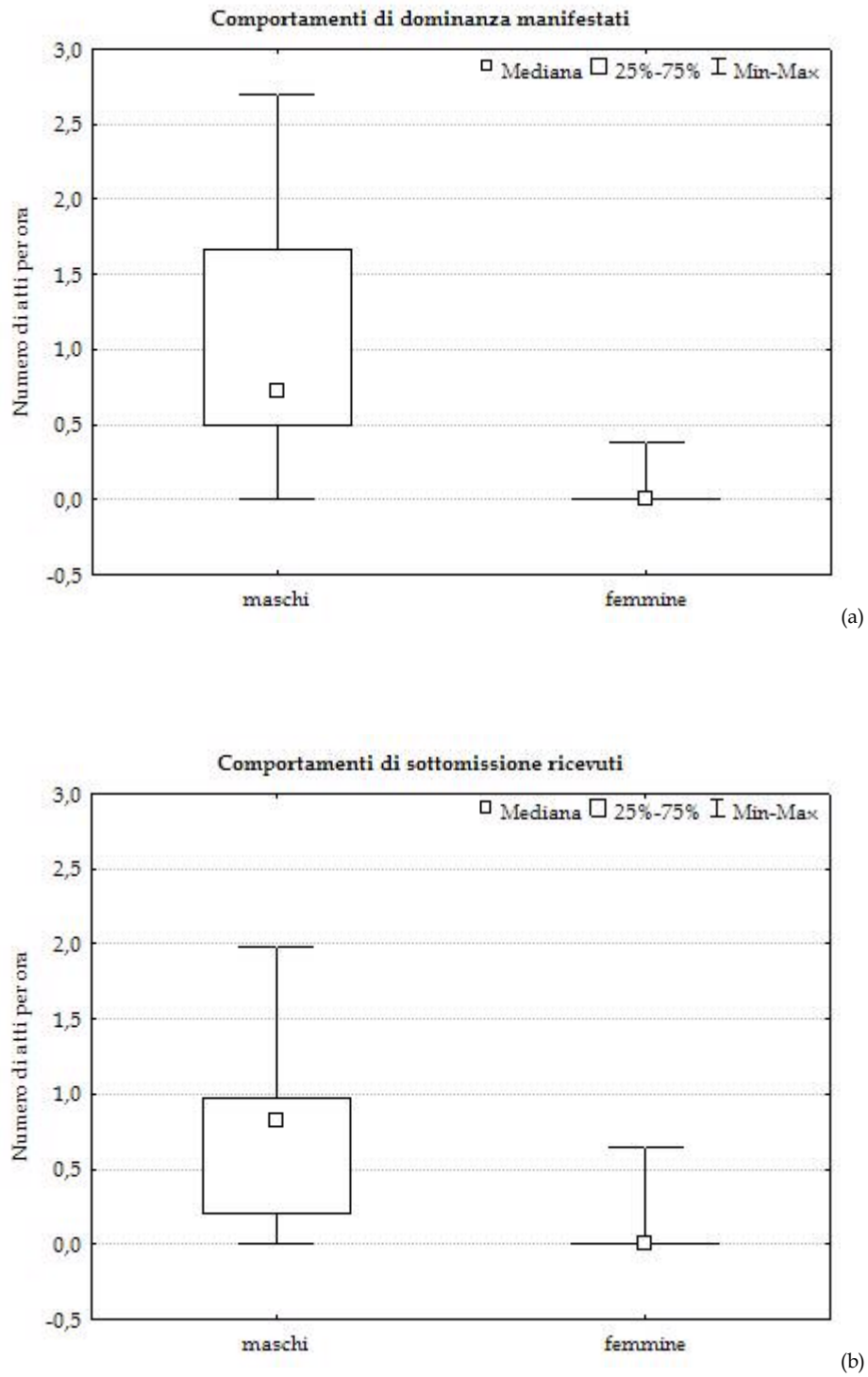


Figura 5.1

Confronto tra le frequenze con cui maschi e femmine giovani hanno manifestato alcune categoria di comportamento agonistico in assenza di fonti di competizione. (a) Mediana e quartili del numero di eventi di dominanza manifestati per ora dai maschi e dalle femmine giovani. (b) Mediana e quartili del numero di eventi di sottomissione ricevuti per ora dai maschi e dalle femmine giovani.

Tabella 5.6 Matrice quadrata delle interazioni aggressive registrate in assenza di fonti di competizione. In nero sono indicati i maschi ed in grigio le femmine.

| Riceventi | | ME | GA | PIP | LE | GO | LA | MA | NA | IS | PO | SI | SE | KI | MOR | ST | DI | CU | MAM | DO | GON | BR | EO | HA | GR | PI | EM | MAG | |
|-----------|---|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|---|
| ME | | | | | | | | | | | | 1 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GA | | | | | | 1 | 2 | 1 | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| PIP | | | | | | 3 | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | |
| LE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | |
| LA | | 1 | | | | 2 | 1 | 1 | | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | | | 3 | | 1 | 1 | | | | | |
| MA | | 1 | | | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | 2 | | | 1 | | | | |
| NA | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | | 4 | | | | |
| IS | 1 | | | | | 2 | | | 1 | | | | 2 | 1 | 2 | | | | 2 | | 1 | 1 | | | | | | 2 | |
| PO | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| SI | | | | | | | | | | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SE | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 | | | 3 | | | | | | | 2 | 1 | | 2 | | | | | 1 |
| KI | | | | | | 2 | | | | | 2 | | 2 | | | 3 | 1 | | | | | 2 | 2 | | | 1 | | | |
| MOR | | | | | | 1 | 2 | 2 | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| ST | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| MAM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DO | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | 1 | | 2 | | | | | |
| GON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | |
| BR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| EO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | |
| HA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| PI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MAG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |

Tabella 5.7 Matrice quadrata delle interazioni di dominanza registrate in assenza di fonti di competizione. In nero sono indicati i maschi ed in grigio le femmine.

| Attori | | Riceventi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|---|-----------|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | | ME | GA | PIP | LE | GO | LA | MA | NA | IS | PO | SI | SE | KI | MOR | ST | DI | CU | MAM | DO | GON | BR | EO | HA | GR | PI | EM | MAG | | | | | | | | | | |
| ME | 6 | 8 | 5 | 2 | 3 | 5 | | | | | | 4 | | 7 | 7 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | | | | | | | | | | | | |
| GA | | 5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 5 | 4 | | | | | | 4 | 2 | | 1 | 1 | 3 | | | | 2 | 2 | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| PIP | | | | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | | | | | 1 | 4 | 1 | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| LE | | | | | | | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | 2 | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| GO | | | | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 6 | | | | | 2 | | 2 | 3 | 5 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 3 | 4 | 5 | | | | | | | | | | |
| LA | 1 | | | | | | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | | | 2 | | | 3 | 10 | 7 | | | | 6 | | | 2 | 4 | 6 | | | | | | | | | | |
| MA | | | | | | 2 | | | | 2 | 4 | 5 | 2 | 2 | | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | | 4 | 5 | | 1 | 5 | 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| NA | | 1 | | | | | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 15 | | | | | | | | | | | | | |
| IS | | | | | | 1 | | 1 | | 8 | 1 | 2 | | | | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 5 | 2 | 5 | | 2 | 4 | 7 | | | | | | | | | | | |
| PO | | | | | | | | 5 | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| SI | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | | 2 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| SE | | | | 2 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 5 | 1 | | | 1 | 6 | 2 | 7 | 3 | 3 | 3 | 2 | | | | 3 | 7 | 15 | | | | | | | | | | |
| KI | | | | | | | 2 | | 1 | | | 3 | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| MOR | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| ST | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| DI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| CU | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| MAM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| DO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | |
| GON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | |
| BR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | |
| EO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 3 | 5 | |
| HA | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 4 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| GR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MAG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabella 5.8 Matrice quadrata delle interazioni di sottomissione registrate in assenza di fonti di competizione. In nero sono indicati i maschi ed in grigio le femmine.

| | | Riceventi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|----|-----------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|--|
| Attori | ME | GA | PIP | LE | GO | LA | MA | NA | IS | PO | SI | SE | KI | MOR | ST | DI | CU | MAM | DO | GON | BR | EO | HA | GR | PI | EM | MAG | |
| ME | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GA | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PIP | 8 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LE | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GO | | | | 1 | | | 1 | | 2 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LA | 2 | 2 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MA | 2 | | 2 | | | 2 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NA | 5 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IS | | | | | 2 | 3 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PO | 2 | 6 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | | 2 | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | |
| SI | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| SE | 5 | 1 | 1 | | 5 | 1 | 3 | 1 | 9 | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| KI | | | | | | 3 | 6 | 2 | 1 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MOR | 7 | 2 | 2 | | | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ST | 6 | | 2 | | 2 | | 3 | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| DI | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| CU | 2 | 3 | | | 2 | 4 | 6 | | 2 | | 3 | 5 | 2 | 3 | | | | | | | | | | 4 | | | | |
| MAM | 3 | 1 | | 1 | 4 | | 7 | | 3 | | | 2 | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| DO | 2 | 3 | | | 6 | 12 | 6 | | 5 | | | 7 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| GON | 3 | | 1 | | 3 | 9 | 6 | | 3 | | 3 | 5 | 2 | 4 | | | 2 | | | 1 | | | 1 | | | | | |
| BR | 2 | | | | 3 | | 6 | | 2 | | | 3 | 1 | 1 | | | 1 | | | 2 | | | | | | | | |
| EO | 2 | 2 | | 1 | 5 | 6 | 6 | | 5 | | | 4 | | 2 | | | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | | | | | | | |
| HA | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | | 1 | 4 | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | | 1 | | | | | | |
| GR | 5 | | | | 2 | 2 | 2 | 7 | | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PI | 2 | | | 1 | 4 | 2 | 7 | | 2 | | | 3 | 1 | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | | | |
| EM | | | | | 5 | 4 | 1 | | 6 | | 1 | 6 | | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | | | | | |
| MAG | | 1 | | | 5 | 6 | 1 | | 7 | | 1 | 16 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 2 | 2 | | 4 | | | | | | |

Suddivisione in classi di rango

Gli individui del gruppo sono stati suddivisi in tre classi di rango, alto rango, medio rango e basso rango, utilizzando l'Analisi dei Gruppi, attraverso il metodo del raggruppamento delle k-medie (Tavola 2, Appendice A); i risultati sono ripostati nella tabella 5.5. Ciascuna classe di rango è risulta costituita da 9 individui.

Tabella 5.5

Classi di rango risultanti dall'applicazione dell'Analisi dei Gruppi (Raggruppamento delle k-medie) basata su tre variabili: rango gerarchico; frequenza con cui è stato ricevuto il comportamento di leccare il muso (lm); frequenza con cui ciascun individuo è stato leader del gruppo durante gli spostamenti, ossia con cui ciascun cane ha ricevuto il comportamento di essere seguito (es). In nero sono indicati i maschi e in grigio le femmine.

| Nome | Rango Gerarchico | Classe di Rango | Nome | Rango Gerarchico | Classe di Rango |
|------|------------------|-----------------|------|------------------|-----------------|
| ME | 1° | alto | ST | 15° | medio |
| GA | 2° | alto | DI | 16° | medio |
| PIP | 3° | alto | CU | 17° | medio |
| LE | 4° | alto | MAM | 18° | medio |
| GO | 5° | alto | DO | 19° | basso |
| LA | 6° | alto | GON | 20° | basso |
| MA | 7° | alto | BR | 21° | basso |
| NA | 8° | alto | EO | 22° | basso |
| IS | 9° | alto | HA | 23° | basso |
| PO | 10° | medio | GR | 23° | basso |
| SI | 11° | medio | PI | 25° | basso |
| SE | 12° | medio | EM | 26° | basso |
| KI | 13° | medio | MAG | 27° | basso |
| MOR | 14° | medio | | | |

Gerarchia di dominanza in presenza del cibo

In presenza del cibo è stato possibile determinare una gerarchia di dominanza lineare, basata sulla direzione dei comportamenti aggressivi (N = 329 interazioni; Test di de Vries: $h' = 0.25$, $P = 0.003$; tab. 5.13), di dominanza (N = 299 interazioni; Test di de Vries: $h' = 0.23$, $P = 0.008$; tab. 5.14) e di sottomissione (N = 559 interazioni; Test di de Vries: $h' = 0.41$, $P = 0.00001$; tab. 5.15). Dall'analisi delle tre categorie di comportamento agonistico è risultato un identico ordine di rango. Inoltre, l'ordine di rango riscontrato in presenza del cibo è risultato identico a quello osservato in assenza di fonti di competizione.

Per tutte e tre le categorie di comportamento agonistico l'indice di linearità h' è risultato basso (tab. 5.9); anche in questo caso la ragione può essere attribuita alla mancanza di informazione per un gran numero di diadi; infatti le percentuali di relazioni di dominanza sconosciute sono piuttosto alte (60.40% per i comportamenti aggressivi, 59.26% per quelli di dominanza e 40.46% per quelli di sottomissione). In ogni caso, i comportamenti di dominanza e quelli di sottomissione sono risultati essere delle buone misure delle relazioni gerarchiche; infatti, hanno fatto registrare un alto grado di direzionalità (comportamenti di dominanza, DCI = 0.91; comportamenti di sottomissione, DCI = 0.98).

La frequenza dei comportamenti agonistici manifestati (tab. 5.10; Tavola 4, Appendice A)

è risultata correlata con il rango gerarchico. In particolare, l'ordine di rango è risultato positivamente correlato con i comportamenti aggressivi ($R_s = 0.65$, $n = 27$, $P < 0.001$) e di dominanza ($R_s = 0.77$, $n = 27$, $P < 0.001$), e negativamente correlato con i comportamenti di sottomissione ($R_s = -0.56$, $n = 27$, $P < 0.005$).

Tabella 5.9

Linearità, indice di concordanza lineare ed altre misure descrittive delle differenti categorie di comportamento agonistico registrate in presenza del cibo tra tutti gli individui appartenenti al gruppo ($n = 27$).

| | N | h' | P | Numero e percentuale di diadi per le quali le relazioni di dominanza sono risultate: | | | | DCI |
|----------------------|-----|-------|---------|--|----------------|---------------|---------------|-------------|
| | | | | sconosciute (%) | ad una via (%) | a due vie (%) | paritarie (%) | |
| Aggressività | 329 | 0.25* | 0.0034 | 212 (60.40) | 114 (32.48) | 25 (7.12) | 11 (3.13) | 0.76 |
| Dominanza | 299 | 0.23* | 0.0084 | 208 (59.26) | 133 (37.89) | 10 (2.85) | 2 (0.57) | 0.91 |
| Sottomissione | 559 | 0.41* | 0.00001 | 142 (40.46) | 202 (57.45) | 7 (1.99) | 4 (1.14) | 0.98 |

N numero totale di interazioni osservate

h' indice di linearità (de Vries, 1995). *h' statisticamente significativo

P significatività statistica.

La somma delle percentuali delle relazioni di dominanza sconosciute, ad una via e a due vie è uguale a 100%.

DCI indice di concordanza direzionale (Van Hooff e Wensing, 1987)

Valori in grassetto indicano un alto grado di direzionalità (≥ 0.8) e un buon grado di linearità (≥ 0.6)

L'analisi delle frequenze dei comportamenti ricevuti (tab. 5.10; Tavola 3, Appendice A) ha evidenziato una correlazione negativa tra il rango e i comportamenti aggressivi ($R_s = -0.47$, $n = 27$, $P < 0.02$) e una correlazione positiva tra il rango e i comportamenti di sottomissione ($R_s = 0.87$, $n = 27$, $P < 0.001$). Non è stata riscontrata nessuna correlazione significativa tra la frequenza dei comportamenti di dominanza ricevuti e il rango ($R_s = -0.21$, $n = 27$, $P < 0.30$).

Chiaramente, in presenza del cibo, i cani di alto rango hanno manifestato livelli di aggressività e di dominanza più alti rispetto agli individui di rango più basso; inoltre, hanno ricevuto atti di sottomissione più spesso rispetto ai loro subordinati.

Anche l'età è risultata correlata con le frequenze dei comportamenti agonistici. In generale maggiore è l'età del cane più bassa è la frequenza di comportamenti di sottomissione manifestati e di aggressività ricevuti; allo stesso tempo è maggiore la frequenza di comportamenti di sottomissione ricevuti (tab. 5.10).

E' importante valutare con attenzione i risultati delle correlazioni appena descritte poiché alcuni dei valori riscontrati per il coefficiente R_s (tab. 5.10), sebbene significativi, sono bassi. Infatti, in diversi casi il coefficiente R_s ha assunto valori inferiori a 0.6, indicando con ciò una debole correlazione tra le variabili analizzate.

Tabella 5.10

Risultati del coefficiente di correlazione di Spearman tra la frequenza dei comportamenti agonistici osservati in presenza del cibo e il rango gerarchico e tra gli stessi comportamenti e l'età.

| Rango (n = 27) | Aggressività | | Dominanza | | Sottomissione | |
|---------------------|--------------|----------|-------------|----------|---------------|----------|
| | manifestata | ricevuta | manifestata | ricevuta | manifestata | ricevuta |
| Rs | 0.65* | - 0.47* | 0.77* | - 0.21 | - 0.56* | 0.87* |
| P | < 0.001 | < 0.02 | < 0.001 | < 0.30 | < 0.005 | < 0.001 |
| Età (n = 27) | | | | | | |
| Rs | 0.40* | - 0.64* | 0.54* | - 0.28 | - 0.66* | 0.68* |
| P | < 0.05 | < 0.001 | < 0.005 | < 0.15 | < 0.001 | < 0.001 |

All'individuo ultimo in ordine di rango è stato attribuito il valore 1, al penultimo il valore 2 ecc. Pertanto una correlazione positiva indica che il comportamento è stato osservato più spesso negli individui dominanti rispetto ai subordinati.

Il confronto delle frequenze dei comportamenti agonistici tra le tre classi di rango (tab. 5.11) ha permesso di evidenziare che la maggior parte dell'aggressività manifestata dagli individui di alto rango è stata rivolta verso gli individui di medio rango e non verso quelli di basso rango (fig. 5.2a). Lo stesso risultato è stato riscontrato anche per i comportamenti di dominanza ricevuti (fig. 5.2b). Di conseguenza, i cani di medio rango sono risultati anche gli individui che più frequentemente hanno manifestato comportamenti di sottomissione (fig. 5.3).

Tabella 5.11

Risultati del test di Kruskal-Wallis per il confronto tra le tre classi di rango (alto rango n = 9, medio rango n = 9, basso rango = 9) per alcune categorie di comportamento agonistico.

| | Aggressività ricevuta | Dominanza ricevuta | Sottomissione manifestata |
|-----------|-----------------------|--------------------|---------------------------|
| H2 | 12.42* | 13.56* | 17.10* |
| P | 0.0020 | 0.0011 | 0.0002 |

H2* statisticamente significativo

Confrontando le frequenze dei comportamenti agonistici manifestati dei maschi e delle femmine (tab. 5.12), non è stata riscontrata alcuna differenza significativa sia per i comportamenti di sottomissione (Test di Mann-Whitney: $u = 69$, $n_1 = 16$, $n_2 = 11$, $P = 0.348$), sia per i comportamenti aggressivi (Test di Mann-Whitney: $u = 78.5$, $n_1 = 16$, $n_2 = 11$, $P = 0.639$). Al contrario la frequenza dei comportamenti di dominanza manifestati è risultata differente tra i maschi e le femmine (Test di Mann-Whitney: $u = 46.5$, $n_1 = 16$, $n_2 = 11$, $P = 0.040$). In particolare, i maschi hanno fatto registrare una frequenza di atti di dominanza maggiore rispetto alle femmine (fig. 5.4). Nessuna differenza tra i maschi e le femmine è stata riscontrata nella frequenza dei comportamenti agonistici ricevuti (tab. 5.12).

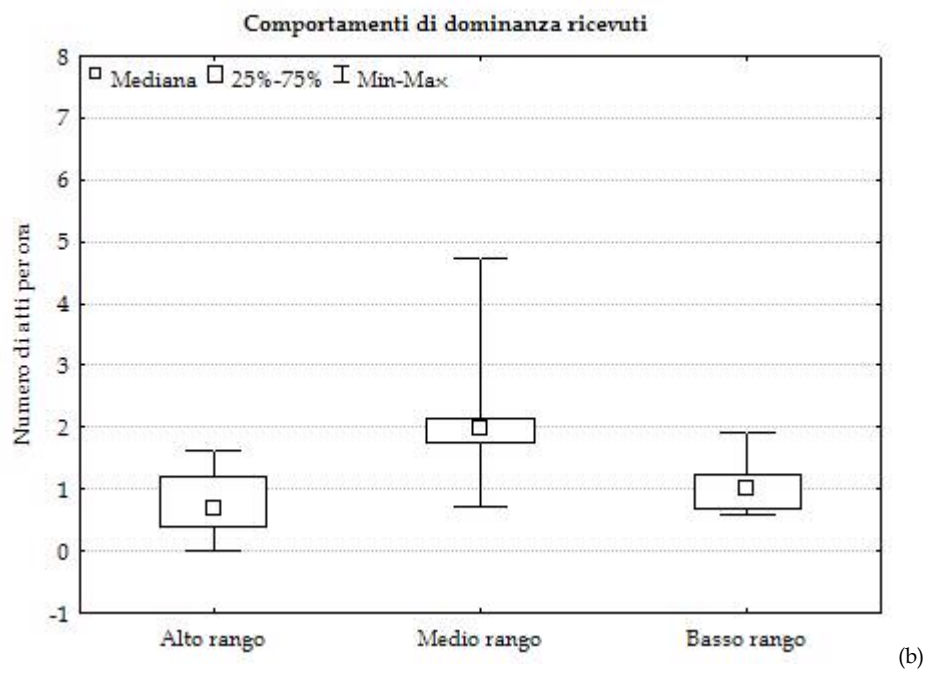
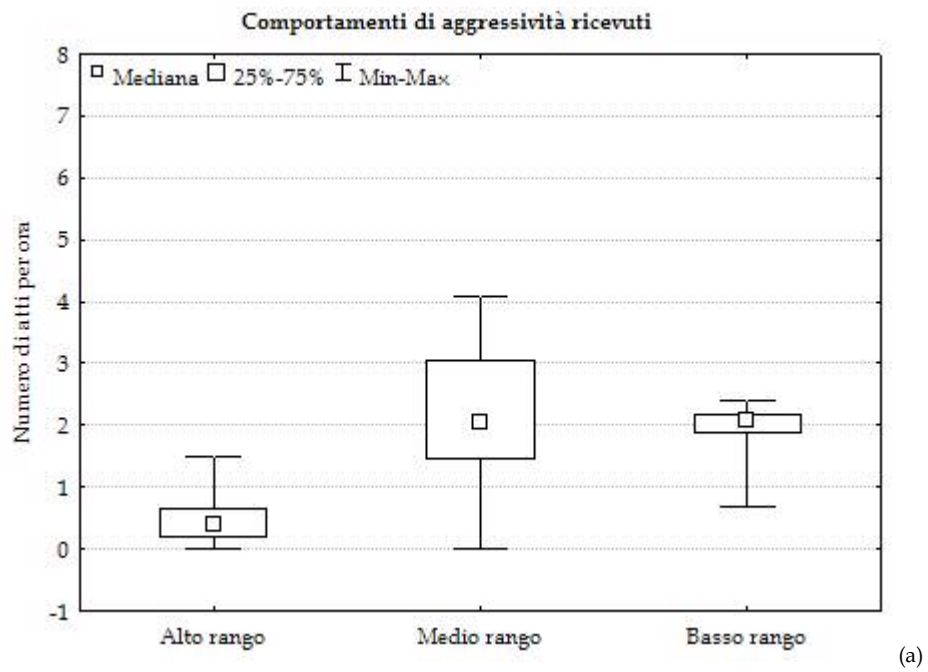


Figura 5.2

Confronto tra le tre classi di rango per alcune categorie di comportamenti agonistici ricevuti in presenza del cibo. (a) Mediana e quartili della frequenza di aggressività ricevuta. (b) Mediana e quartili della frequenza di dominanza ricevuta.

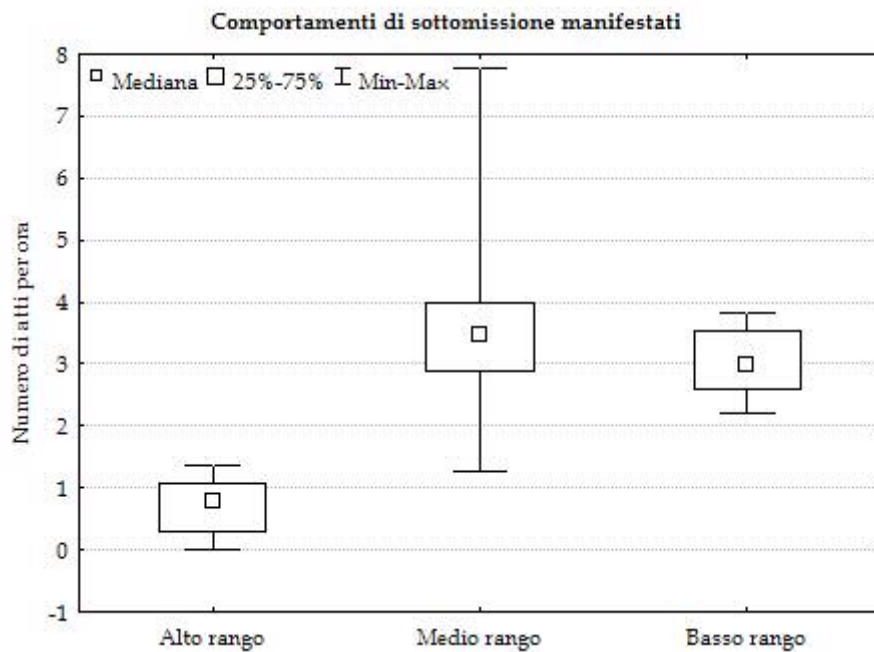


Figura 5.3

Mediana e quartili della frequenza di sottomissione manifestata in presenza del cibo dalle le tre classi di rango.

Tabella 5.12

Risultati del Test di Mann-Whitney per il confronto delle differenze nei comportamenti agonistici manifestati e ricevuti in presenza del cibo, tra i maschi e le femmine.

| | Aggressività | | Dominanza | | Sottomissione | |
|------------------------------|--------------|----------|-------------|----------|---------------|----------|
| | manifestata | ricevuta | manifestata | ricevuta | manifestata | ricevuta |
| Tutti (n1=16, n2=10) | | | | | | |
| u | 78.5 | 53.5 | 46.5* | 74.5 | 69 | 64 |
| P | 0.639 | 0.089 | 0.040 | 0.505 | 0.348 | 0.236 |
| Adulti (n1=6, n2=5) | | | | | | |
| u | 14 | 13.5 | 7 | 8.5 | 9 | 10 |
| P | 0.855 | 0.784 | 0.144 | 0.243 | 0.273 | 0.361 |
| Giovani (n1=10, n2=6) | | | | | | |
| u | 25 | 7* | 11* | 29 | 12 | 19 |
| P | 0.586 | 0.013 | 0.039 | 0.914 | 0.051 | 0.229 |

U* statisticamente significativo

Analizzando separatamente gli individui adulti da quelli giovani è emerso che tra i cani giovani i maschi manifestano, in media, più frequentemente comportamenti di dominanza rispetto alle femmine (Test di Mann-Whitney: $u = 11$, $n1 = 10$, $n2 = 6$, $P = 0.039$; fig. 5.5) e ricevono un maggior numero di aggressioni (Test di Mann-Whitney: $u = 7$, $n1 = 10$, $n2 = 6$, $P = 0.013$; fig. 5.6). Sebbene non significativa, è stata riscontrata anche una tendenza dei maschi giovani a manifestare comportamenti di sottomissione con maggior frequenza rispetto alle femmine (tab. 5.12; fig. 5.7). Tra gli adulti non sono emerse differenze significative

(tab. 5.12). In presenza del cibo, come in assenza di fonti di competizione, le differenze nel comportamento agonistico tra i due sessi si riscontrano unicamente per gli individui giovani, tra i quali i maschi appaiono, in generale, più competitivi rispetto alle femmine.

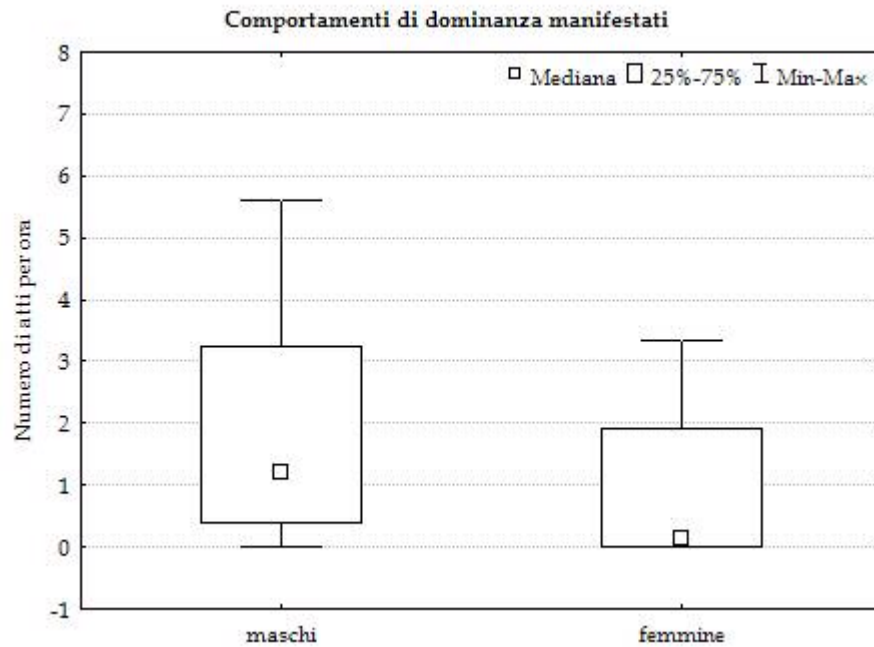


Figura 5.4

Mediana e quartili della frequenza con cui maschi e femmine hanno manifestato comportamenti di dominanza in presenza del cibo.

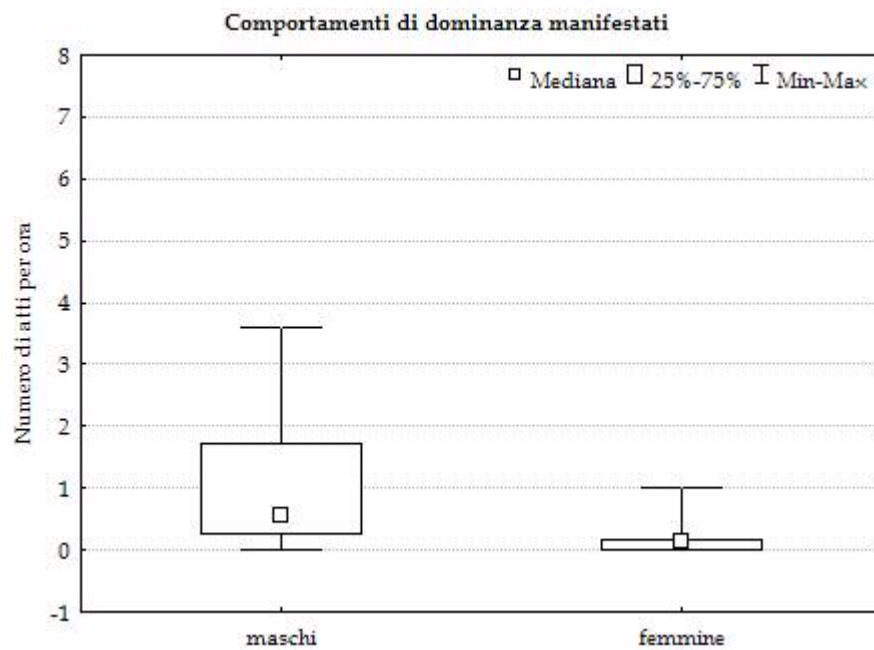


Figura 5.5

Mediana e quartili della frequenza con cui maschi e femmine giovani hanno manifestato comportamenti di dominanza in presenza del cibo.

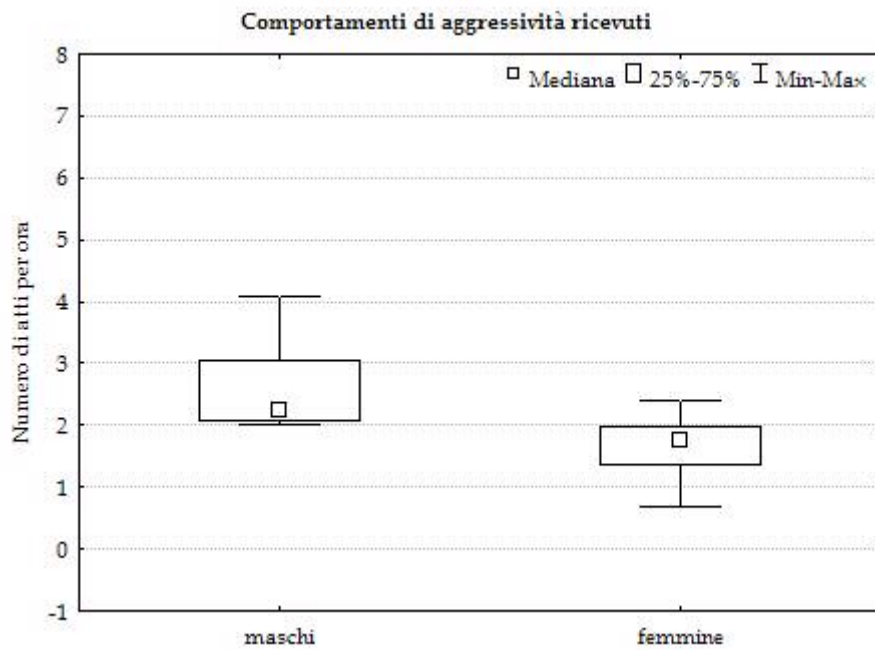


Figura 5.6

Mediana e quartili della frequenza con cui maschi e femmine giovani hanno ricevuto comportamenti di aggressività in presenza del cibo.

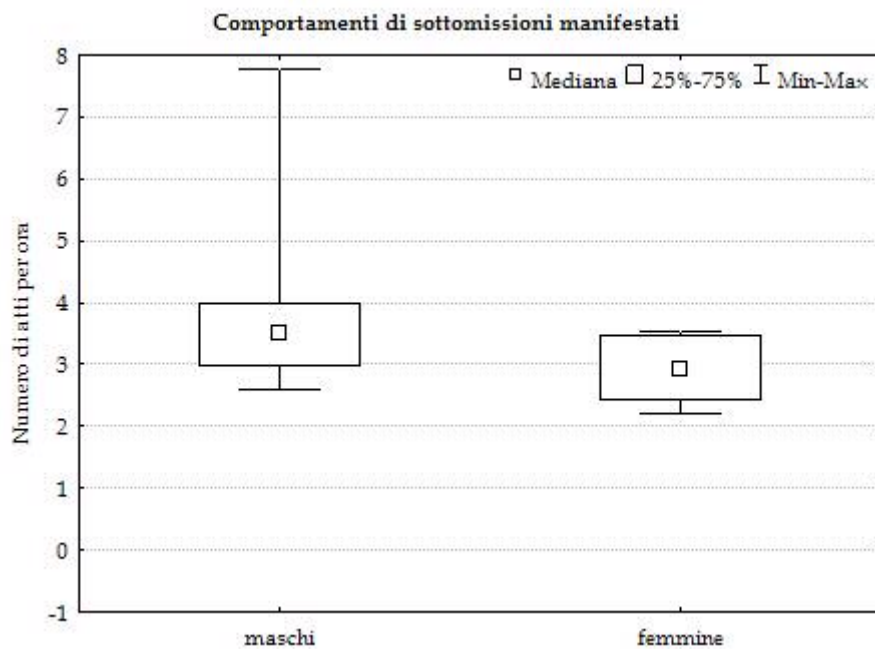


Figura 5.7

Mediana e quartili della frequenza con cui maschi e femmine giovani hanno manifestato comportamenti di sottomissione in presenza del cibo.

In presenza del cibo, oltre ai comportamenti agonistici, sono stati registrati anche il comportamento di sottrarre il cibo ad un altro cane e di prendere il cibo di un altro cane (Tavola 4, Appendice A). Questi comportamenti non sempre sono stati associati a chiare esibizioni di dominanza o aggressività da parte del cane che li manifestava.

In particolare, il sottrarre il cibo ad un altro cane (N = 56) è stato preceduto da un'interazione agonistica nel 44.64% (N = 25) dei casi osservati, mentre prendere il cibo di un altro cane (N = 50) è stato preceduto da un'interazione agonistica in ben 41 occasioni (82.00%).

In pratica, un individuo prendeva il cibo di un altro non appena questo si era allontanato dal cibo stesso; solitamente questo allontanamento era causato da una precedente manifestazione di dominanza o aggressività da parte del cane che voleva appropriarsi del cibo.

Al contrario, un individuo sottraeva del cibo ad un altro cane mentre questo era ancora presente, spesso senza alcuna minaccia o manifestazione di dominanza; in altre parole, il cane che perdeva il cibo lo cedeva quasi volontariamente solo al semplice avvicinarsi dell'altro. La sottrazione del cibo, non solo avveniva in presenza del conspecifico ma, addirittura, poteva consistere nel prelevare il cibo direttamente dalla bocca dell'altro cane. In particolare, le tre femmine dominanti, MA, NA e IS sono state osservate prendere il cibo direttamente dalla bocca di maschi giovani di medio rango in 5 occasioni: MA verso KI, MA verso SI, NA verso SI, IS verso KI e infine IS verso SE.

Chiaramente, sia il prendere il cibo che, ancor più, il sottrarre il cibo, possono essere considerate manifestazioni di priorità di accesso alla risorsa.

Il rango gerarchico è, indubbiamente, un fattore che ha influenzato questi comportamenti. Infatti, gli individui dominanti hanno manifestato il comportamento di sottrarre il cibo più frequentemente rispetto agli individui subordinati ($R_s = 0.79$, $n = 27$, $P < 0.001$; tab. 5.16). Anche il prendere il cibo è stato manifestato più frequentemente dai cani dominanti e rivolto più spesso verso i subordinati, sebbene i valori del coefficiente di correlazione R_s siano risultati piuttosto bassi (tab. 5.16).

Tabella 5.16

Risultati del coefficiente di correlazione di Spearman tra la frequenza dei comportamenti alimentari (sottrarre il cibo e prendere il cibo) osservati e il rango gerarchico e tra gli stessi comportamenti e l'età.

| Rango (n = 27) | Sottrarre il cibo | | Prendere il cibo | |
|----------------|-------------------|----------|------------------|----------|
| | manifestato | ricevuto | manifestato | ricevuto |
| Rs | 0.79* | 0.24 | 0.44* | - 0.41* |
| P | < 0.001 | < 0.25 | < 0.05 | < 0.05 |

All'individuo ultimo in ordine di rango è stato attribuito il valore 1, al penultimo il valore 2 ecc. Pertanto una correlazione positiva indica che il comportamento è stato osservato più spesso negli individui dominanti rispetto ai subordinati.

Rs* statisticamente significativo

Confrontando le diverse classi di rango (tab. 5.17) è emerso chiaramente che il comportamento di sottrarre il cibo è stato manifestato quasi esclusivamente da individui di alto rango (fig. 5.8) e, soprattutto, è stato rivolto più frequentemente verso i cani di rango medio ($H_2 = 10.12$, $n = 27$, $P = 0.0063$; fig. 5.9). Nessuna differenza significativa tra le tre classi di rango è stata riscontrata per il comportamento di prendere il cibo.

Tabella 5.17

Risultati del test di Kruskal-Wallis per il confronto tra le tre classi di rango (alto rango $n = 9$, medio rango $n = 9$, basso rango = 9) per i comportamenti alimentari di sottrarre il cibo ad un altro cane e prendere il cibo di un altro cane.

| | Sottrarre il cibo | | Prendere il cibo | |
|----------------------|-------------------|----------|------------------|----------|
| | manifestato | ricevuto | manifestato | ricevuto |
| H₂ | 23.21* | 10.12* | 4.37 | 4.31 |
| P | 0.00001 | 0.0063 | 0.113 | 0.116 |

H₂* statisticamente significativo

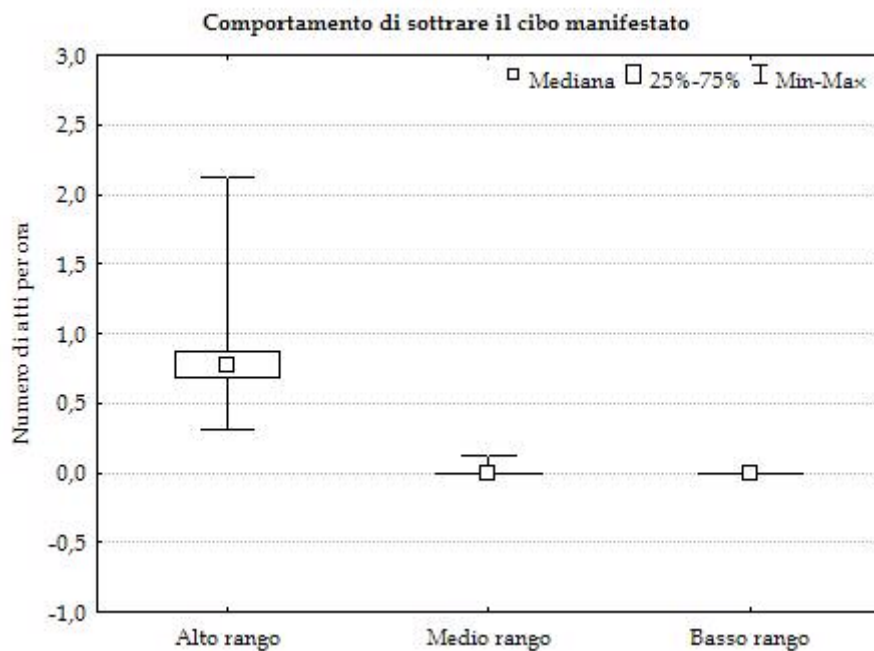


Figura 5.8

Mediana e quartili della frequenza del comportamento di sottrarre il cibo manifestato dalle tre differenti classi di rango.

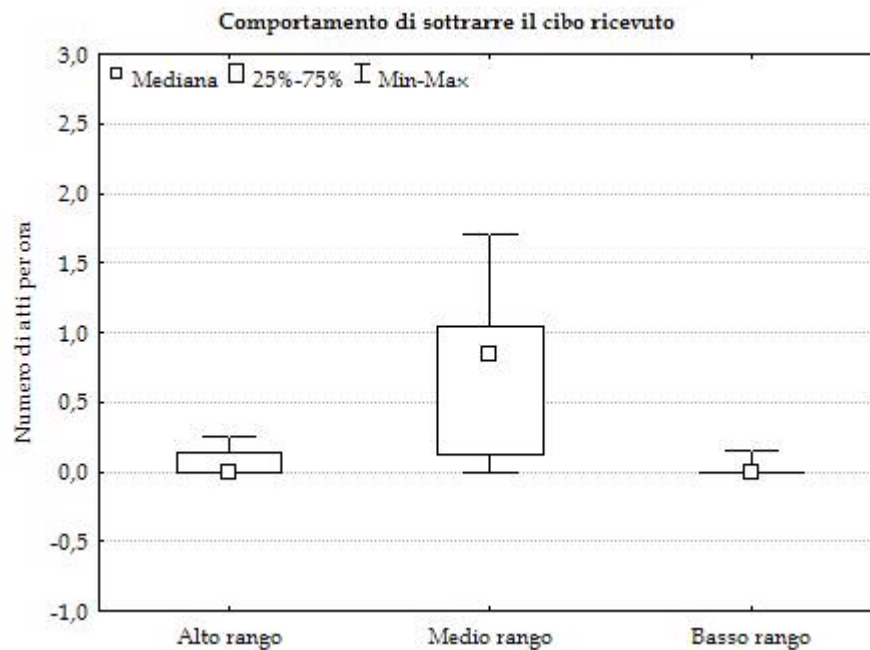


Figura 5.9
Mediana e quartili della frequenza del comportamento di sottrarre il cibo manifestato dalle tre differenti classi di rango.

Non è stata osservata alcuna influenza del sesso sulla manifestazione dei comportamenti alimentari sopra descritti.

Oltre alla frequenza, è stata analizzata anche la direzione dei comportamenti di sottrarre il cibo e di prendere il cibo. Tutte le interazioni osservate sono state introdotte all'interno di matrici quadrate dove gli individui sono stati ordinati secondo il rango gerarchico (tab. 5.18 e tab. 5.19). Per entrambi i comportamenti l'indice di concordanza lineare è risultato uguale a 1, indicano quindi una unidirezionalità perfetta. In altre parole, questi comportamenti vengono sempre rivolti da determinati individui verso altri. Dalla matrice delle interazioni di sottrarre il cibo (tab. 5.18) appare evidente quanto già detto e cioè che questo comportamento è stato rivolto quasi esclusivamente verso cani di medio rango. Solo in due occasioni, infatti, sono stati coinvolti cani di basso rango. Al contrario, il prendere il cibo (tab. 5.19) ha interessato tutte le classi di rango.

Tabella 5.13 Matrice quadrata delle interazioni aggressive registrate in presenza del cibo. In nero sono indicati i maschi ed in grigio le femmine.

| Riceventi | | ME | GA | PIP | LE | GO | LA | MA | NA | IS | PO | SI | SE | KI | MOR | ST | DI | CU | MAM | DO | GON | BR | EO | HA | GR | PI | EM | MAG | |
|-----------|-----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|--|
| Affori | ME | 2 | | | 1 | | | | | | | 4 | 1 | 2 | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| | GA | | 4 | | | 2 | | | | | | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PIP | | | 2 | | 1 | 3 | 2 | 1 | | | 2 | 2 | 2 | | | | 2 | | | | 1 | 2 | 1 | | 2 | | 1 | |
| | LE | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | |
| | GO | | | | | | | | | | 2 | 3 | 1 | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | |
| | LA | | | | | | | | 1 | 1 | 8 | 9 | 5 | 4 | 2 | | | | 3 | | 3 | 1 | 1 | 1 | | | | 2 | |
| | MA | | 1 | | | | | | 2 | 4 | 4 | 2 | 8 | 5 | 4 | | 2 | | 2 | | 2 | 1 | | 4 | 2 | | 1 | | |
| | NA | | | | | | | 2 | | | 2 | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | 2 | 1 | 1 | | | |
| | IS | | | 1 | | | | | | | 2 | 4 | 4 | 4 | | | | | 1 | | 1 | 1 | 3 | | | 2 | | | |
| | PO | | | | | | 3 | | | | | 1 | 2 | 2 | | | | | 1 | | 3 | | 1 | 1 | | | | | |
| | SI | 1 | | | | | 1 | | | | 1 | 3 | 3 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| | SE | | | | 1 | | 5 | | | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | 2 | | 1 | | | | | | |
| | KI | | | | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 2 | | 2 | | 2 | 1 | 3 | | | 1 | | | |
| | MOR | | | | | | 1 | 4 | | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | | | 6 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | | 3 | 2 | 1 | |
| | ST | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | DI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 7 | 2 | 4 | 2 | | 1 | 1 | 1 | |
| | MAM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | 4 | 1 | | |
| | DO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 1 | 1 | | | 1 | | | |
| | GON | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | |
| | BR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 1 | | |
| | EO | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 2 | 3 | 7 | |
| | HA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | GR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | EM | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | | | 1 | |
| | MAG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | 1 | | |

Tabella 5.14 Matrice quadrata delle interazioni di dominanza registrate in presenza del cibo. In nero sono indicati i maschi ed in grigio le femmine.

| Riceventi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|---|
| Affori | ME | GA | PIP | IE | GO | LA | MA | NA | IS | PO | SI | SE | KI | MOR | ST | DI | CU | MAM | DO | GON | BR | EO | HA | GR | PI | EM | MAG | |
| ME | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | | 3 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| GA | | 8 | | 3 | 8 | 2 | 2 | 4 | 2 | | | | 4 | 2 | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | |
| PIP | | | | 1 | 5 | 4 | 3 | 2 | | | | | | 2 | | | 1 | | | | | 2 | | | | | | |
| IE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| GO | | 1 | | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 2 | 1 | | | | 1 | | | | 2 | | | | | 2 | |
| LA | | | | 1 | 2 | 3 | 9 | 4 | | | 2 | 5 | 4 | | | | | 2 | 5 | | 2 | 2 | | 1 | 1 | 2 | 2 | |
| MA | | | | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 5 | 4 | 2 | | 5 | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | 1 | |
| NA | | | | 2 | | | | 1 | 2 | | | | 1 | 2 | | | | | | | | | | 4 | 1 | | | |
| IS | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | | 2 | 2 | 1 | | | | 2 | 2 | 1 | | 2 | | | | | 1 | |
| PO | | | | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | | | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| SI | | | | | | | | | | | | 3 | 2 | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | | | | | 1 | |
| SE | | | | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 2 | 1 | 1 | 2 |
| KI | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | |
| MOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ST | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| DI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MAM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| GON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| BR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| EO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| HA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| GR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| MAG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | |

Tabella 5.15 Matrice quadrata delle interazioni di sottomissione registrate in presenza del cibo. In nero sono indicati i maschi ed in grigio le femmine.

| Riceventi | | ME | GA | PIP | LE | GO | LA | MA | NA | IS | PO | SI | SE | KI | MOR | ST | DI | CU | MAM | DO | GON | BR | EO | HA | GR | PI | EM | MAG |
|-----------|---|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|
| ME | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GA | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PIP | 5 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LE | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GO | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LA | 2 | 5 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MA | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NA | 2 | | 1 | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IS | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PO | 1 | 10 | 10 | 1 | 5 | 3 | 6 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| SI | 6 | 4 | 8 | | 5 | 11 | 7 | 3 | 1 | 4 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| SE | 2 | | 3 | | 1 | 14 | 5 | | 11 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| KI | 1 | 5 | | | 3 | 7 | 10 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| MOR | 6 | 2 | 4 | | 1 | 4 | 6 | 3 | 5 | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| ST | 1 | | | | | 3 | 7 | | 8 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DI | | | | | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| CU | 1 | | 2 | | 1 | 2 | 6 | | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 5 | 6 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| MAM | | | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | | 3 | 1 | | 8 | | | 2 | | 1 | | | | | |
| DO | | | | | | | 2 | | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 1 | | | 9 | | | | | | | | | | |
| GON | | 1 | 1 | 1 | | | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | | 2 | 4 | | | 4 | 1 | 3 | | | | | | | | |
| BR | 1 | | 2 | | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | | | | 4 | 1 | | 3 | 1 | 1 | | | | | | | | |
| EO | 2 | | 4 | | | 4 | 3 | 1 | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | | 3 | | 2 | 1 | | | | | | | |
| HA | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 6 | 3 | | 2 | | | | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | | |
| GR | 1 | | | | | | 3 | 2 | 3 | | 2 | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | |
| PI | | | 2 | | | 1 | 2 | 3 | 5 | 1 | 1 | | 2 | 1 | 4 | | | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | | | | |
| EM | | | | | 2 | 4 | 2 | | 1 | 1 | | 1 | | | 3 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | | | | | |
| MAG | 1 | 1 | | | | | 2 | | | 1 | 1 | | 2 | | 1 | | | 1 | | 2 | 1 | | 7 | | | | | |

Tabella 5.18 Matrice quadrata degli eventi del comportamento di sottrarre il cibo. In nero sono indicati i maschi ed in grigio le femmine.

| Riceventi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|--|--|
| Attori | ME | GA | PIP | LE | GO | LA | MA | NA | IS | PO | SI | SE | KI | MOR | ST | DI | CU | MAM | DO | GON | BR | EO | HA | GR | PI | EM | MAG | | |
| ME | | | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| GA | | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PIP | | | | | | 1 | | | | 1 | 3 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LE | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GO | | | | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| LA | | | | | | | | | | 1 | 2 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MA | | | | | | | | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| NA | | | | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IS | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| PO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ST | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MAM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MAG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabella 5.19 Matrice quadrata degli eventi del comportamento di prendere il cibo. In nero sono indicati i maschi ed in grigio le femmine.

| Riceventi | | ME | GA | PIP | LE | GO | LA | MA | NA | IS | PO | SI | SE | KI | MOR | ST | DI | CU | MAM | DO | GON | BR | EO | HA | GR | PI | EM | MAG |
|-----------|--|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|
| ME | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GA | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PIP | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LA | | | | | | | | | | | | | 1 | 3 | 2 | | | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| MA | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 2 | | | | | 1 |
| NA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IS | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| PO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SI | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| SE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| KI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| ST | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MAM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| DO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| GON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| HA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| GR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MAG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Gerarchia di dominanza in presenza delle femmine in estro

In presenza delle femmine in estro è stato possibile determinare l'esistenza di una gerarchia di dominanza lineare tra tutti i maschi appartenenti al gruppo ($n = 16$), basata sulla direzione dei comportamenti agonistici. In particolare, la matrice delle interazioni aggressive ($N = 695$) è risultata transitiva (Test di de Vries: $h' = 0.46$, $P = 0.002$; tab. 5.24). Un identico ordine di rango è stato riscontrato analizzando la direzione dei comportamenti di dominanza ($N = 302$ interazioni; Test di de Vries: $h' = 0.41$, $P = 0.006$; tab. 5.25) e di sottomissione ($N = 794$ interazioni; Test di de Vries: $h' = 0.56$, $P = 0.0003$; tab. 5.26).

Sia per i comportamenti aggressivi che per quelli di sottomissione l'indice di linearità h' è risultato basso (tab. 5.20); anche in questo caso le percentuali di relazioni di dominanza sconosciute sono state piuttosto alte (40.00% per i comportamenti aggressivi e 57.50% per quelli di dominanza). Per i comportamenti di sottomissione soltanto il 33.33% delle relazioni di dominanza è risultato sconosciuto; in questo caso, quindi, l'indice di linearità è risultato più alto ($h' = 0.56$). Tutte e tre le categorie di comportamento agonistico sono risultate essere delle buone misure delle relazioni gerarchiche poiché hanno fatto registrare un alto grado di direzionalità (comportamenti di sottomissione, DCI = 0.84; comportamenti di dominanza, DCI = 0.90; comportamenti di sottomissione, DCI = 0.97). In questa analisi sono stati considerati anche i maschi di età inferiore ad 1

anno. Questi maschi, in realtà, non hanno mostrato alcun interesse per le femmine durante gli estri avvenuti nel periodo autunnale e invernale, poiché troppo giovani (circa 6 mesi di età). Solo in seguito, nei mesi di marzo e aprile, dopo aver raggiunto la maturità sessuale (intorno ai 9-10 mesi di età), hanno chiaramente corteggiato le femmine, manifestando comportamenti agonistici verso gli altri maschi.

Tabella 5.20

Linearità, direzionalità ed altre misure descrittive delle differenti categorie di comportamento agonistico registrate in presenza delle femmine in estro tra tutti i maschi appartenenti al gruppo (n = 16).

| | N | h' | P | Numero e percentuale di diadi per le quali le relazioni di dominanza sono risultate: | | | | DCI |
|----------------------|-----|-------|--------|--|----------------|---------------|---------------|-------------|
| | | | | sconosciute (%) | ad una via (%) | a due vie (%) | paritarie (%) | |
| Aggressività | 695 | 0.46* | 0.0023 | 48 (40.00) | 60 (50.00) | 12 (10.00) | 1 (0.83) | 0.84 |
| Dominanza | 302 | 0.41* | 0.0063 | 69 (57.50) | 48 (40.00) | 3 (2.50) | 1 (0.83) | 0.90 |
| Sottomissione | 794 | 0.56* | 0.0003 | 40 (33.33) | 76 (63.33) | 4 (3.33) | 0 (0.00) | 0.97 |

N numero totale di interazioni osservate

h' indice di linearità (de Vries, 1995). *h' statisticamente significativo

P significatività statistica.

La somma delle percentuali delle relazioni di dominanza sconosciute, ad una via e a due vie è uguale a 100%.

DCI indice di concordanza direzionale (Van Hooff e Wensing, 1987)

Valori in grassetto indicano un alto grado di direzionalità (≥ 0.8) e un buon grado di linearità (≥ 0.6)

L'analisi della gerarchia di dominanza condotta escludendo tutti maschi di età inferiore ad un anno, ha comunque portato ad un identico risultato qualitativo (tab. 5.21): la gerarchia risulta infatti lineare e tutte e tre le categorie di comportamento agonistico mantengono un alto grado direzionalità. Ovviamente aumenta l'indice h', che raggiunge un buon grado di linearità, poiché diminuiscono le relazioni di dominanza sconosciute. Infatti, sebbene i maschi di età inferiore ad un anno abbiano partecipato al corteggiamento delle femmine durante la primavera, hanno interagito agonisticamente con frequenza minore rispetto agli altri (tab. 5.24; tab. 5.25; tab. 5.26).

In definitiva, l'età è un fattore che influenza le relazioni gerarchiche e le interazioni agonistiche, soprattutto nella competizione per le femmine. Infatti, l'ordine gerarchico, in presenza delle femmine in estro, è risultato fortemente correlato con l'età dei cani ($R_s = 0.90$, $n = 16$, $P < 0.001$; tab. 5.22).

Tabella 5.21

Linearità, direzionalità ed altre misure descrittive delle differenti categorie di comportamento agonistico registrate in presenza delle femmine in estro tra tutti i maschi di età superiore ad un anno (N = 10).

| | N | h' | P | Numero e percentuale di diadi per le quali le relazioni di dominanza sono risultate: | | | | DCI |
|----------------------|-----|--------------|--------|--|----------------|---------------|---------------|-------------|
| | | | | sconosciute (%) | ad una via (%) | a due vie (%) | paritarie (%) | |
| Aggressività | 548 | 0.71* | 0.0049 | 12 (26.67) | 26 (57.78) | 7 (15.56) | 0 (0.00) | 0.86 |
| Dominanza | 228 | 0.60* | 0.030 | 17 (37.78) | 25 (55.65) | 3 (6.67) | 1 (2.22) | 0.87 |
| Sottomissione | 611 | 0.71* | 0.005 | 9 (20.00) | 33 (73.33) | 3 (6.67) | 0 (0.00) | 0.97 |

N numero totale di interazioni osservate

h' indice di linearità (de Vries, 1995). *h' statisticamente significativo

P significatività statistica.

La somma delle percentuali delle relazioni di dominanza sconosciute, ad una via e a due vie è uguale a 100%.

DCI indice di concordanza direzionale (Van Hooff e Wensing, 1987)

Valori in grassetto indicano un alto grado di direzionalità (≥ 0.8) e un buon grado di linearità (≥ 0.6)

La frequenza dei comportamenti agonistici manifestati (tab. 5.22; Tavola 5, Appendice A) è risultata correlata con il rango gerarchico. In particolare, è stata riscontrata una correlazione positiva tra l'ordine di rango e i comportamenti aggressivi ($R_s = 0.81$, $n = 16$, $P < 0.001$) e di dominanza ($R_s = 0.78$, $n = 16$, $P < 0.001$). In altri termini, in presenza delle femmine in estro i cani di alto rango hanno manifestato livelli di aggressività e di dominanza più alti rispetto agli individui subordinati. Al contrario, la frequenza di sottomissioni manifestate non è risultata correlata in modo significativo con il rango gerarchico ($R_s = -0.39$, $n = 16$, $P < 0.15$).

Tabella 5.22

Risultati del coefficiente di correlazione di Spearman tra la frequenza dei comportamenti agonistici osservati in presenza delle femmine in estro e il rango gerarchico e tra gli stessi comportamenti e l'età.

| Rango (n = 16) | Aggressività | | Dominanza | | Sottomissione | |
|----------------|--------------|----------|-------------|----------|---------------|----------|
| | manifestata | ricevuta | manifestata | ricevuta | manifestata | ricevuta |
| Rs | 0.81* | 0.12 | 0.78* | 0.27 | -0.39 | 0.86* |
| P | < 0.001 | < 0.66 | < 0.001 | < 0.32 | < 0.15 | < 0.001 |
| Età (n = 16) | | | | | | |
| Rs | 0.71* | 0.41 | 0.69* | 0.50* | -0.64* | 0.76* |
| P | < 0.005 | < 0.12 | < 0.005 | < 0.05 | < 0.01 | < 0.001 |

All'individuo ultimo in ordine di rango è stato attribuito il valore 1, al penultimo il valore 2 ecc. Pertanto una correlazione positiva indica che il comportamento è stato osservato più spesso negli individui dominanti rispetto ai subordinati.

Rs* statisticamente significativo

L'analisi delle frequenze dei comportamenti ricevuti (tab. 5.22; Tavola 5, Appendice A) ha evidenziato una correlazione positiva tra il rango e i comportamenti di sottomissione ($R_s = 0.86$, $n = 16$, $P < 0.001$). Pertanto gli individui di alto rango hanno ricevuto un maggior numero di atti di sottomissione. Non è stata, invece, riscontrata nessuna correlazione significativa tra il rango e la frequenza dei comportamenti di dominanza ($R_s = - 0.27$, $n = 16$, $P < 0.32$) e dei comportamenti aggressivi ($R_s = - 0.12$, $n = 16$, $P < 0.66$).

L'età dei maschi è risultata, infine, correlata ai comportamenti agonistici (tab. 5.22). In pratica maggiore è l'età, più alta è la frequenza dei comportamenti aggressivi e di dominanza manifestati e minore è quella dei comportamenti di sottomissione manifestati.

Alcuni valori dei coefficienti di correlazione sono risultati abbastanza bassi. Pertanto, anche in questo caso, alcune categorie di comportamento agonistico sono state confrontate tra le diverse classi di rango (tab. 5.23).

Tabella 5.23

Risultati del test di Kruskal-Wallis per il confronto tra le tre classi di rango (alto rango $n = 6$, medio rango $n = 5$, basso rango = 5) per alcune categorie di comportamento agonistico.

| | Aggressività ricevuta | Dominanza ricevuta | Sottomissione manifestata |
|-----------|-----------------------|--------------------|---------------------------|
| H2 | 11.86* | 9.85* | 11.58* |
| P | 0.0027 | 0.0073 | 0.0031 |

H2* statisticamente significativo

L'aggressività è stata rivolta soprattutto verso gli individui di medio rango e non verso quelli di basso rango (fig. 5.10). Lo stesso risultato è stato riscontrato anche per i comportamenti di dominanza ricevuti (fig. 5.10b). Di conseguenza, i cani di medio rango sono risultati anche gli individui che più frequentemente hanno manifestato comportamenti di sottomissione (fig. 5.11). In definitiva, in presenza delle femmine in estro i maschi di medio rango sono risultati più competitivi rispetto ai maschi di basso rango. Ma, come già sottolineato, l'età ha influenzato notevolmente i comportamenti agonistici e non a caso la maggior parte dei cani di medio rango aveva un'età compresa tra 1 e 2 anni e, pertanto, erano già completamente maturi dal punto di vista sessuale, al contrario dei maschi di basso rango che avevano tutti un'età inferiore ad 1 anno.

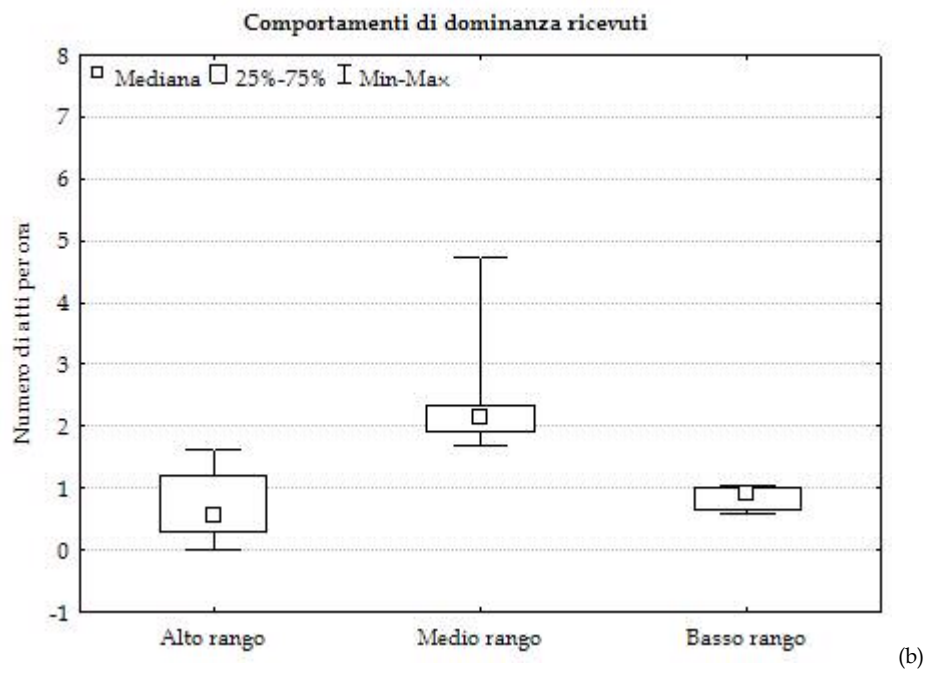
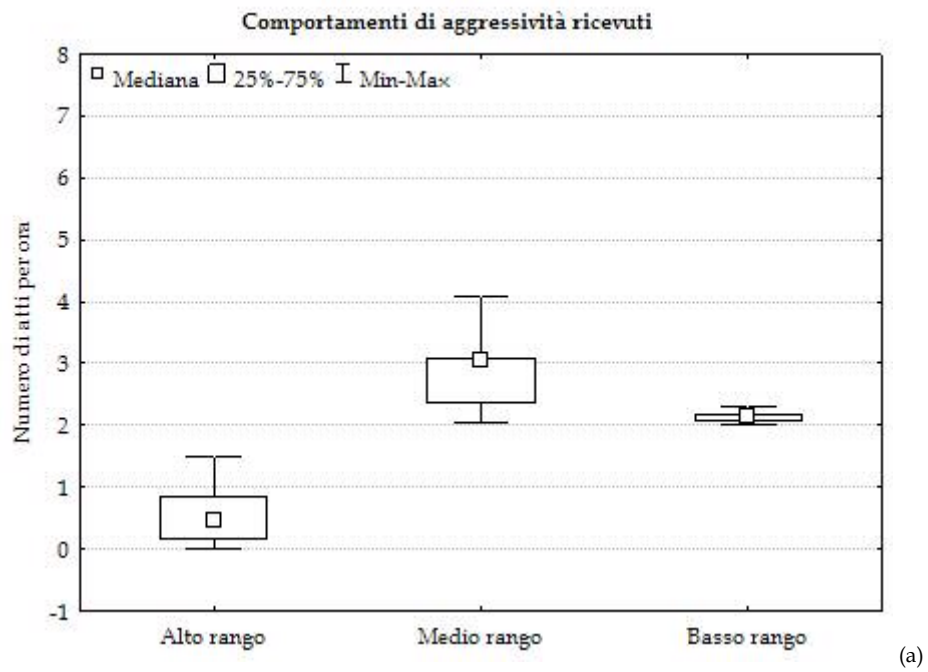


Figura 5.10

Confronto tra le tre classi di rango per alcune categorie di comportamento agonistico ricevuti in presenza delle femmine in estro. (a) Mediana e quartili della frequenza di aggressività ricevuta. (b) Mediana e quartili della frequenza di dominanza ricevuta.

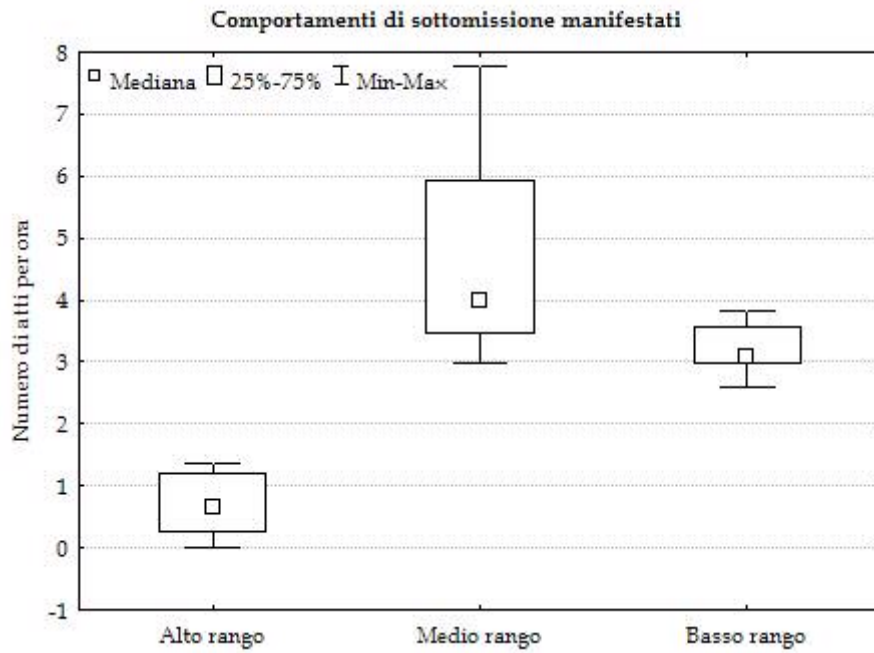


Figura 5.11

Mediana e quartili della frequenza di sottomissione manifestata in presenza delle femmine in estro dalle tre diverse classi di rango.

Tabella 5.24

Matrice quadrata delle interazioni aggressive registrate tra i maschi in presenza delle femmine in estro.

| Attori | Riceventi | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-----------|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|
| | ME | GA | PIP | LE | GO | LA | SI | PO | KI | SE | MAM | DO | GON | BR | EO | HA |
| ME | | 66 | 20 | 3 | 20 | 3 | 43 | 8 | | 13 | | 9 | 7 | 7 | 6 | 3 |
| GA | 12 | | 26 | | 13 | | 28 | 6 | | 19 | 3 | 3 | | | | 3 |
| PIP | | | | 3 | 6 | 3 | 13 | 10 | 10 | 30 | | | 1 | | | 3 |
| LE | | | | | 5 | | 10 | | | 0 | | | | | | 3 |
| GO | | | | | | 3 | 8 | 3 | | 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | |
| LA | | | | | | | 3 | 3 | | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| SI | 3 | | | | 3 | | | 10 | | 85 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 6 |
| PO | | | | | | | 6 | | | 7 | | | | | | 3 |
| KI | | | | | | | | | | 6 | 3 | | | | | |
| SE | | | | | 3 | | 6 | | 5 | | 3 | 3 | 3 | | | |
| MAM | | | | | | | | | | | | 3 | | 3 | 3 | |
| DO | 6 | 3 | | | | | | | | 6 | | | | | 6 | |
| GON | 3 | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 |
| BR | | | | | | | | | | | | | | | | 3 |
| EO | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| HA | | | | | | | | | | | | | | | 3 | |

Tabella 5.25

Matrice quadrata delle interazioni di dominanza registrate tra i maschi in presenza delle femmine in estro.

| | | Riceventi | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|----|-----------|-----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|
| Attori | ME | GA | PIP | LE | GO | LA | SI | PO | KI | SE | MAM | DO | GON | BR | EO | HA |
| ME | | 53 | 4 | 3 | 7 | 3 | 18 | 3 | | 6 | | 3 | 1 | 1 | 7 | 3 |
| GA | 9 | | 19 | | 3 | 3 | | 9 | | 9 | | 4 | | | | |
| PIP | | | | | 3 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 3 |
| LE | | | | | | | 3 | | 3 | | | | | | | 3 |
| GO | | | | | | | 3 | 3 | | 7 | | 6 | | 3 | | |
| LA | | | | | | | | | | 3 | 3 | 3 | 6 | | | 3 |
| SI | | | | | | | | 3 | | 27 | | | | | | |
| PO | | | | | | | | | | 3 | | | | | | |
| KI | | | | | | | | | | 3 | | | | | | |
| SE | | | | | 3 | | | | 3 | | | 3 | 3 | | | |
| MAM | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DO | | | | | | | | | | | | | | 3 | | |
| GON | | | | | | | | | | | | | | 3 | | |
| BR | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EO | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HA | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabella 5.26

Matrice quadrata delle interazioni di sottomissione registrate tra i maschi in presenza delle femmine in estro.

| | | Riceventi | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|----|-----------|-----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|
| Attori | ME | GA | PIP | LE | GO | LA | SI | PO | KI | SE | MAM | DO | GON | BR | EO | HA |
| ME | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GA | 81 | | | | | | | | | | | | | | | |
| PIP | 22 | 41 | | | | | | | | | | | | | | |
| LE | 6 | | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| GO | 23 | 13 | 9 | 5 | | | 3 | | | | | | | | | |
| LA | 3 | 3 | 6 | | 3 | | | | | | | | | | | |
| SI | 52 | 28 | 16 | 13 | 11 | 3 | | 4 | | | | | | | | |
| PO | 11 | 12 | 13 | | 6 | 3 | 10 | | | | | | | | | |
| KI | | | 10 | 3 | | | | 3 | | 2 | | | | | | |
| SE | 13 | 22 | 30 | | 18 | 3 | 94 | 7 | 3 | | | 3 | | | | |
| MAM | | 3 | 2 | | 1 | 5 | | | 3 | 3 | | | | | | |
| DO | 9 | 4 | 2 | | 7 | 5 | 3 | | | 6 | 3 | | | | | |
| GON | 7 | | 6 | | 1 | 8 | 3 | | | 6 | | | | | | |
| BR | 7 | | 2 | | 4 | 2 | 3 | | | | 3 | 6 | 6 | | | |
| EO | 10 | | 2 | | 4 | 2 | 3 | | | | 3 | | 3 | 3 | | 3 |
| HA | 3 | 3 | 6 | 3 | | 3 | 6 | 3 | | | | | | | | |

Confronto tra i tre contesti sociali

L'ordine di rango riscontrato in assenza di fonti di competizione è risultato identico a quello osservato in presenza del cibo (tab. 5.27). In presenza delle femmine in estro, l'ordine di rango tra i maschi è sostanzialmente uguale (tab. 5.27).

L'unica eccezione è rappresentata da quattro maschi, di età compresa tra 1 e 2 anni, tra i quali le relazioni di dominanza sono variate: due di essi sono scesi di una posizione mentre gli altri due sono saliti di una posizione. È importante precisare che tra questi individui sono state registrate, in tutti e tre i contesti sociali, diverse inversioni di dominanza. Chiaramente, si trattava di individui particolarmente competitivi. Essendo inoltre maschi di età compresa tra 1 e 2 anni, quindi non ancora pienamente adulti, è possibile che le relazioni gerarchiche tra loro non fossero ancora ben stabilite.

Dal confronto tra le frequenze dei comportamenti agonistici manifestati in assenza di fonti di competizione e davanti al cibo (tab. 5.28) è emerso che i livelli di competizione tra i membri del gruppo sono notevolmente più alti quando interagiscono in presenza delle risorse trofiche. In particolare, in presenza del cibo sono risultati significativamente maggiori i livelli di aggressività (Test di Wilcoxon: $t = 0$, $z = 4.20$, $n = 27$, $P = 0.000027$; fig. 5.12a) e di sottomissione manifestati (Test di Wilcoxon: $t = 32$, $z = 3.64$, $n = 27$, $P = 0.00027$; fig. 5.12b). Al contrario non è stata riscontrata alcuna differenza significativa per quanto riguarda i comportamenti di dominanza (Test di Wilcoxon: $t = 130$, $z = 0.87$, $n = 27$, $P = 0.382$). Lo stesso

andamento è stato riscontrato per le frequenze dei comportamenti agonistici ricevuti (tab. 5.28; fig. 5.13).

Tabella 5.27

Ordine di rango riscontrato nei tre contesti sociali analizzati. In nero sono indicati i maschi e in grigio lo femmine.

| Assenza di fonti di competizione | Presenza del cibo | Presenza delle femmine in estro |
|----------------------------------|-------------------|---------------------------------|
| ME | ME | ME |
| GA | GA | GA |
| PIP | PIP | PIP |
| LE | LE | LE |
| GO | GO | GO |
| LA | LA | LA |
| MA | MA | - |
| NA | NA | - |
| IS | IS | - |
| PO | PO | SI |
| SI | SI | PO |
| SE | SE | KI |
| KI | KI | SE |
| MOR | MOR | - |
| ST | ST | - |
| DI | DI | - |
| CU | CU | - |
| MAM | MAM | MAM |
| DO | DO | DO |
| GON | GON | GON |
| BR | BR | BR |
| EO | EO | EO |
| HA | HA | HA |
| GR | GR | - |
| PI | PI | - |
| EM | EM | - |
| MAG | MAG | - |

Tabella 5.28

Risultati del test di Wilcoxon per il confronto tra le frequenze dei comportamenti agonistici osservati in assenza di fonti di competizione e davanti al cibo (n = 27).

| | Aggressività | | Dominanza | | Sottomissione | |
|---|--------------|----------|-------------|----------|---------------|----------|
| | manifestata | ricevuta | manifestata | ricevuta | manifestata | ricevuta |
| t | 0* | 3* | 130 | 116 | 32* | 30* |
| z | 4.20* | 4.29* | 0.87 | 1.51 | 3.64* | 3.28* |
| P | 0.000027 | 0.00002 | 0.381 | 0.131 | 0.00027 | 0.0010 |

t* e z* statisticamente significativi

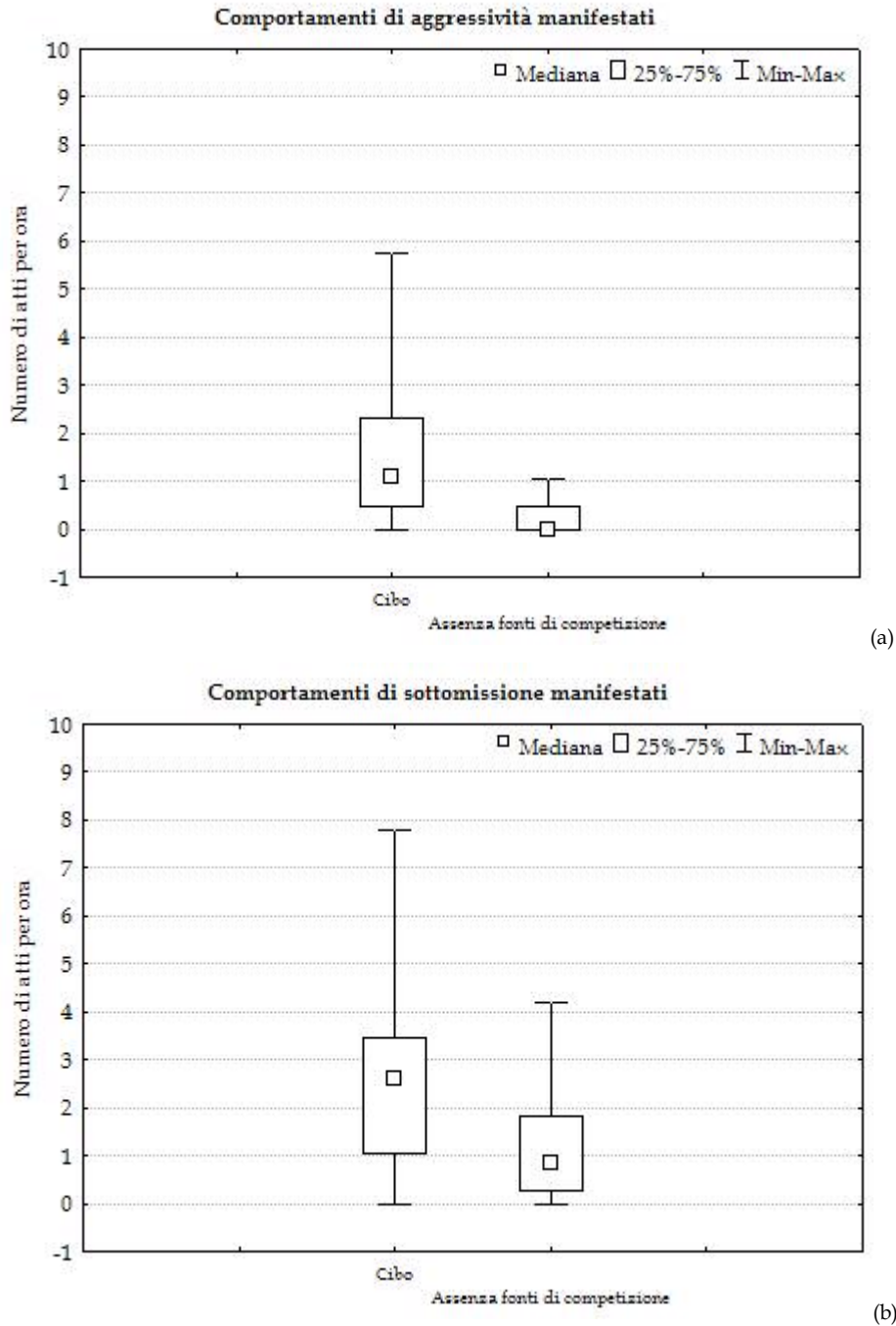


Figura 5.12

Confronto delle frequenze dei comportamenti agonistici manifestati tra due contesti sociali: assenza di fonti di competizione e presenza del cibo. a) Mediana e quartili della frequenza di aggressività manifestata. b) Mediana e quartili della frequenza di sottomissione manifestata.

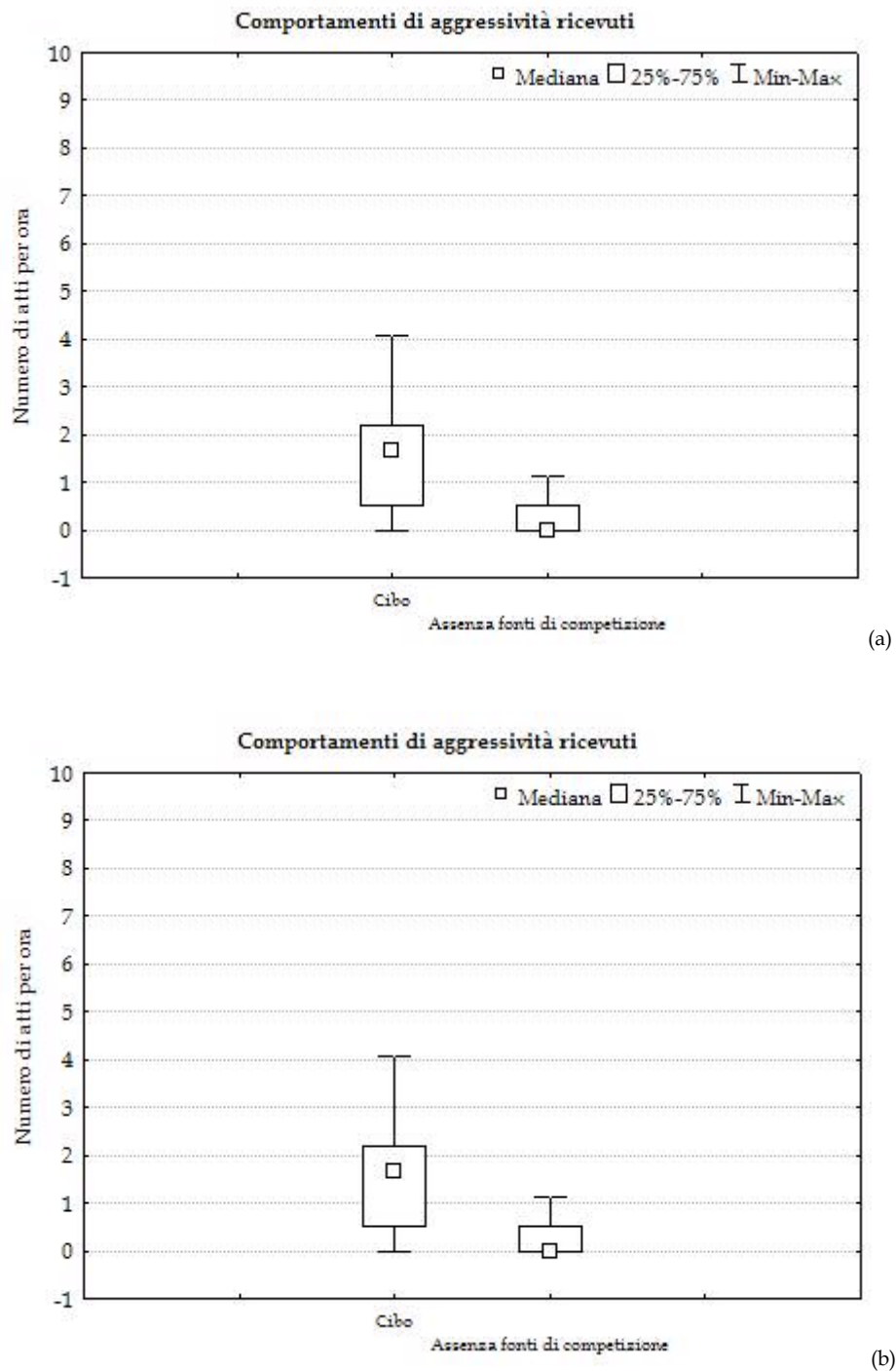


Figura 5.13

Confronto delle frequenze dei comportamenti agonistici ricevuti tra due contesti sociali: assenza di fonti di competizione e presenza del cibo. a) Mediana e quartili della frequenza di aggressività ricevuta. b) Mediana e quartili della frequenza di sottomissione ricevuta.

Il confronto tra le frequenze dei comportamenti agonistici manifestati dai maschi (tab. 5.29) in tutti e tre i contesti sociali ha evidenziato che in presenza del cibo tutte le categorie di interazioni agonistiche sono più frequenti, confermando quindi che in tale contesto i livelli di competizione sono più alti. In particolare, tra i tre contesti è stata

ricontrata una differenza significativa nelle frequenze dei comportamenti aggressivi (Test di Friedman: $\chi^2 = 17.10$, g.l. = 2, n = 16, P = 0.00019) di dominanza (Test di Friedman: $\chi^2 = 20.75$, g.l. = 2, n = 16, P = 0.00003) e di sottomissione (Test di Friedman: $\chi^2 = 13.45$, g.l. = 2, n = 16, P = 0.0012). Sia le interazioni aggressive che quelle di sottomissione risultano più frequenti in presenza delle femmine in estro rispetto all'assenza di fonti di competizione (fig. 5.14 e fig. 5.16). Un quadro differente è emerso per quanto riguarda i comportamenti di dominanza (fig. 5.15); infatti questi risultano essere più frequenti in assenza di fonti di competizione rispetto alla presenza delle femmine in estro. Chiaramente in presenza di fonti di competizione quali il cibo e le femmine in estro, i cani diventano più aggressivi e diminuisce quindi la probabilità che un'interazione agonistica si risolva con la semplice manifestazione di comportamenti di dominanza.

Tabella 5.29

Risultati del test di Friedman per il confronto tra le frequenze dei comportamenti agonistici osservati in assenza di fonti di competizione, davanti al cibo e in presenza delle femmine in estro (n = 16, g.l. = 2).

| | Aggressività | | Dominanza | | Sottomissione | |
|----------|--------------|----------|-------------|----------|---------------|----------|
| | manifestata | ricevuta | manifestata | ricevuta | manifestata | ricevuta |
| χ^2 | 17.10* | 20.13* | 20.75* | 8.35* | 13.45* | 13.94* |
| P | 0.00019 | 0.00004 | 0.00003 | 0.015 | 0.0012 | 0.0009 |

Chi Qdr* statisticamente significativo

Il confronto tra le frequenze dei comportamenti agonistici ricevuti ha portato ad un risultato simile (tab. 5.29; fig. 5.17, fig. 5.18 e fig. 5.19). Il cibo risulta essere sempre il contesto dove la manifestazione di comportamenti agonistici è più frequente. L'unica differenza riscontrata riguarda i comportamenti di sottomissioni: in pratica, mediamente, tutti i cani hanno ricevuto più frequentemente sottomissioni in assenza di fonti di competizione invece che in presenza delle femmine in estro. Questo risultato è in accordo con l'evidenza di una maggiore competizione tra i cani in presenza di una femmina in estro. Infatti, in questo caso, quando un cane veniva aggredito o minacciato da un conspecifico molto spesso non rispondeva con una sottomissione ma, al contrario, reagiva con atteggiamento aggressivo. Diversamente, in assenza di fonti di competizione, dove la tensione nelle interazioni tra gli individui era indubbiamente minore, una minaccia, aggressione o manifestazione di dominanza di un cane verso un altro causava, quasi sempre, la sottomissione dell'individuo minacciato.

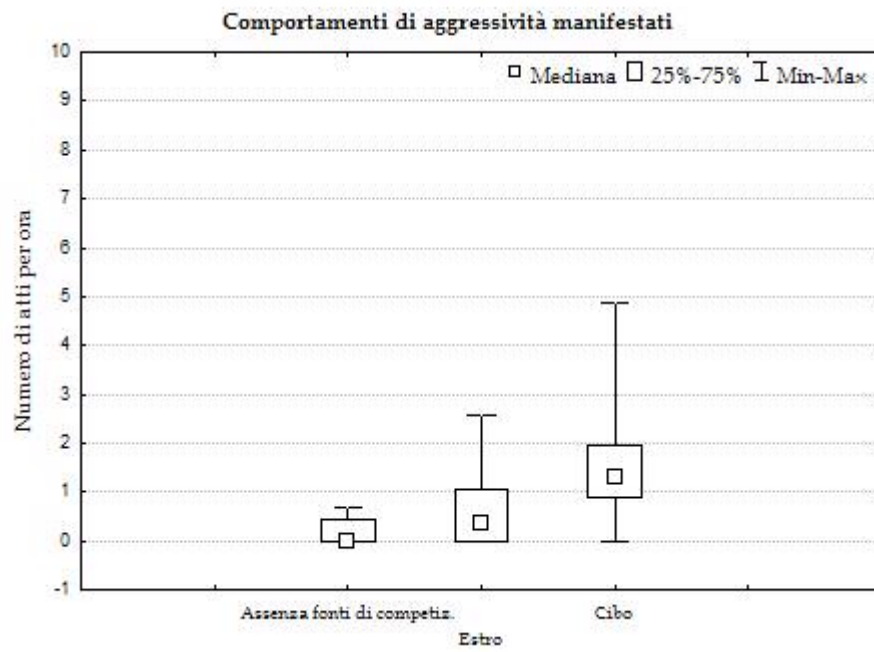


Figura 5.14

Mediana e quartili della frequenza di aggressività manifestata dai maschi (n = 16) nei tre contesti sociali analizzati.

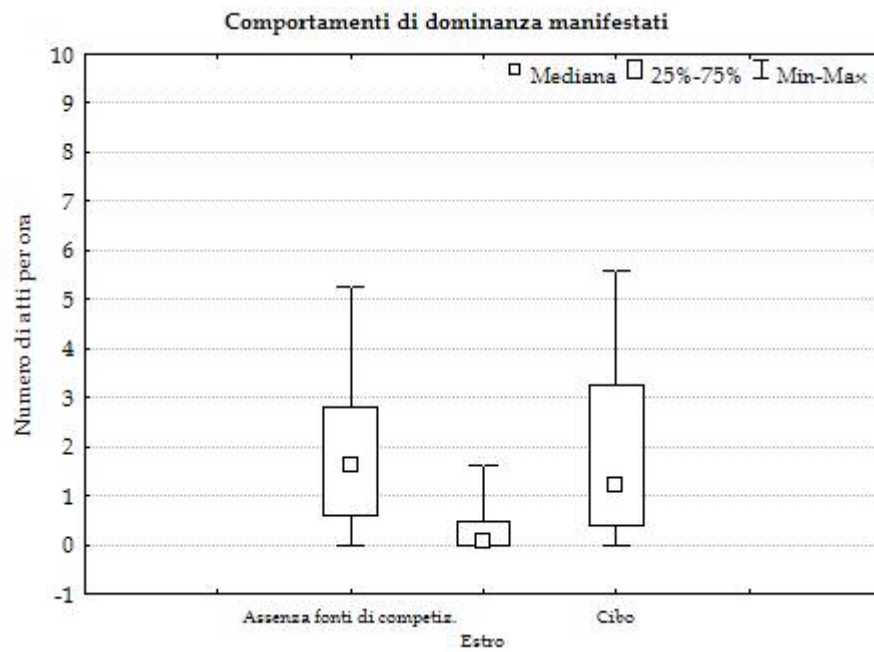


Figura 5.15

Mediana e quartili della frequenza di dominanza manifestata dai maschi (n = 16) nei tre contesti sociali analizzati.

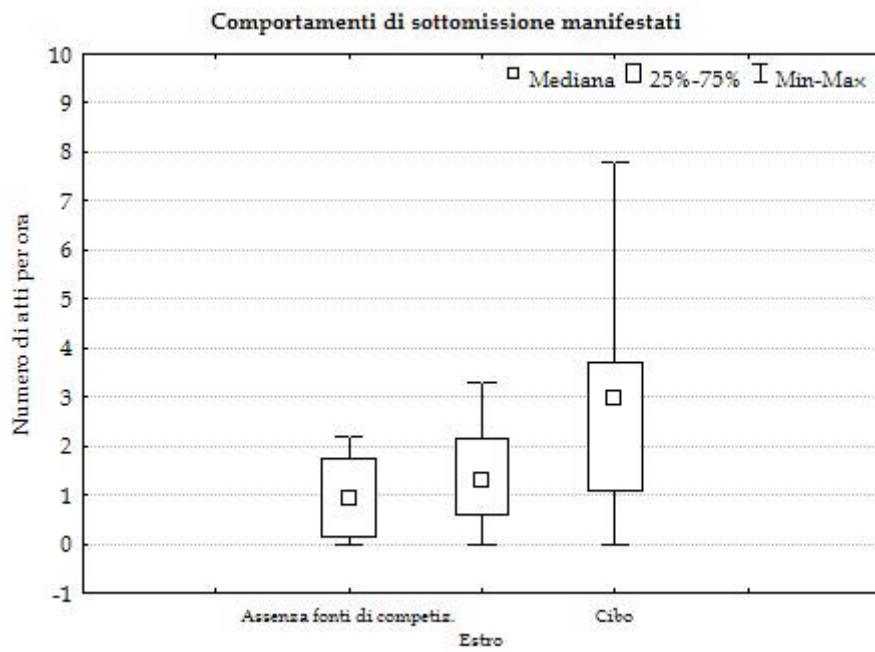


Figura 5.16

Mediana e quartili della frequenza di sottomissione manifestata dai maschi (n = 16) nei tre contesti sociali analizzati.

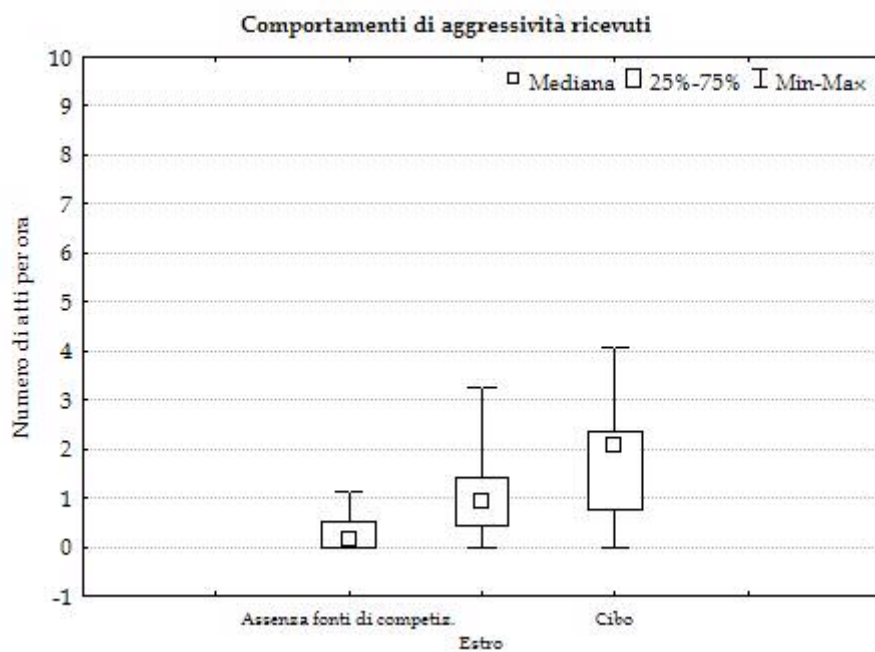


Figura 5.17

Mediana e quartili della frequenza di aggressività ricevuta dai maschi (n = 16) nei tre contesti sociali analizzati.

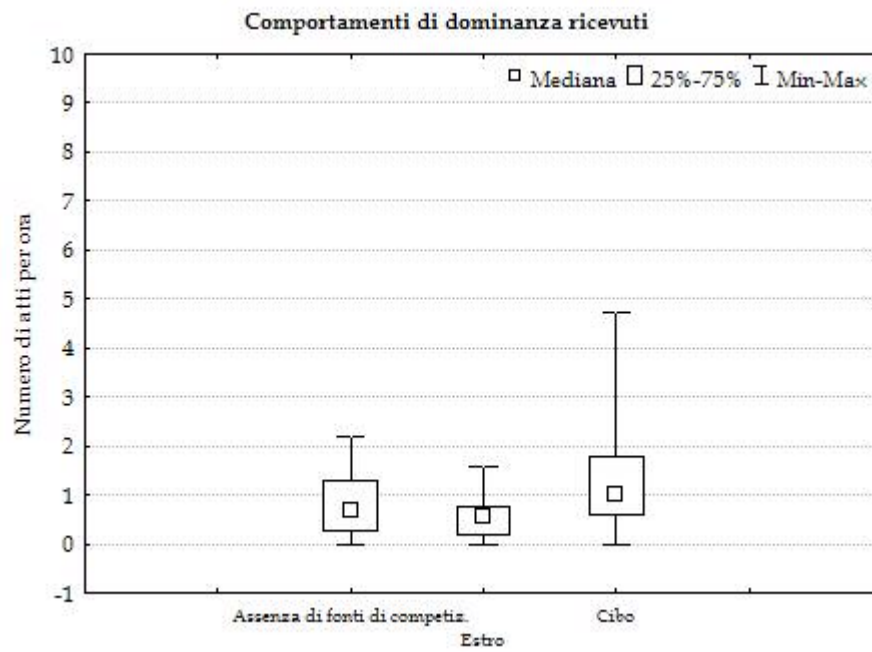


Figura 5.18

Mediana e quartili della frequenza di dominanza ricevuta dai maschi (n = 16) nei tre contesti sociali analizzati.

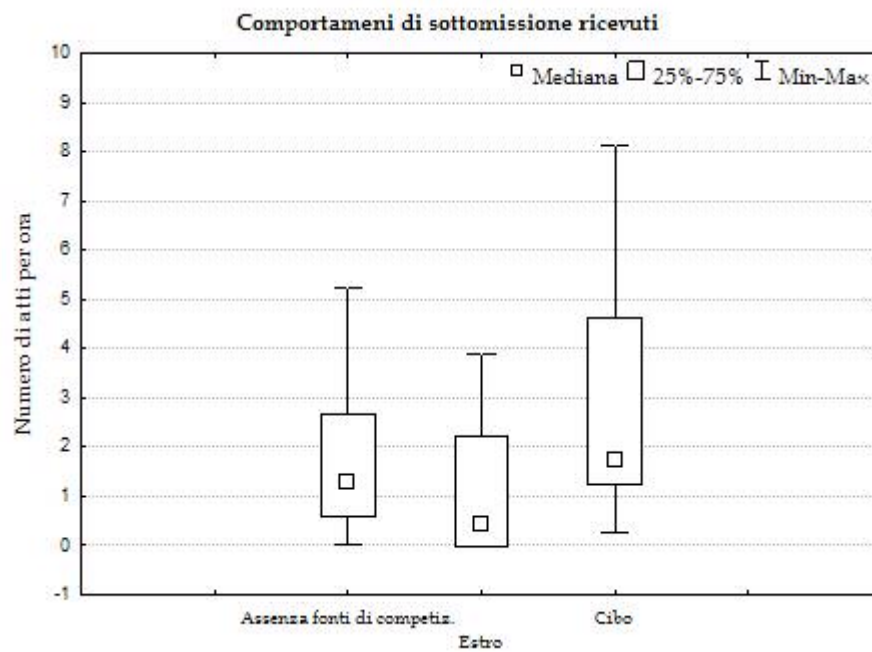


Figura 5.19

Mediana e quartili della frequenza di sottomissione ricevuta dai maschi (n = 16) nei tre contesti sociali analizzati.

Relazione tra leadership e rango gerarchico

Nei branchi di lupi un comportamento ben noto è quello della leadership. Con questo termine si fa riferimento a situazioni in cui un lupo controlla e dirige il comportamento di altri individui, scegliendo la direzione durante gli spostamenti, quando e dove fermarsi per riposare e se inseguire o meno una preda (Mech, 2000).

I cani del gruppo studiato avevano cibo in abbondanza tutti i giorni e, di fatto, non sono stati mai osservati cacciare delle prede. Solo una volta sono stati osservati mangiare un istrice, ma dai resti ritrovati non è stato possibile stabilire se l'animale fosse stato o meno catturato e ucciso dai cani stessi.

Escludendo l'attività di caccia, il comportamento di leadership è stato chiaramente osservato tra gli individui del gruppo studiato.

I principali leader del gruppo sono stati il maschio e la femmina di rango più alto, ossia ME e MA (fig. 5.21). Questi individui, infatti, guidavano il gruppo durante gli spostamenti; se decidevano di fermarsi in un'area per riposare anche il resto del gruppo si fermava; se il gruppo stava già riposando e il maschio o la femmina alfa decidevano di alzarsi e allontanarsi, seppure con un certo ritardo, tutti i cani che in quel momento riposavano in loro prossimità si alzavano per seguirli. Più precisamente, MA si comportava da leader soprattutto in assenza di ME. In assenza sia di ME che di MA, il leader del gruppo era solitamente l'individuo di rango più alto presente in quel momento.

Questo comportamento non è mai stato osservato in individui di età inferiore ad un anno, che infatti, si trovavano sempre in compagnia di almeno un individuo di età superiore ad un anno a cui facevano palesemente riferimento durante le varie attività. In definitiva, il comportamento di leadership è risultato fortemente correlato con il rango gerarchico ($R_s = 0.91$, $n = 27$, $P < 0.0001$).

Non è stata riscontrata alcuna differenza significativa tra i maschi e le femmine nelle frequenze con cui erano seguiti (Test di Mann-Whitney: $u = 27$, $n_1 = 16$, $n_2 = 11$, $P = 0.745$).

Inserendo tutti gli eventi di leadership osservati all'interno di una matrice quadrata con gli individui ordinati secondo il rango gerarchico (tab. 5.30), la stretta associazione tra la leadership e la dominanza appaiono ben evidenti. Questo comportamento ha presentato, inoltre, un altissimo grado di direzionalità ($DCI = 0.99$). In altre parole, se un individuo si comporta da leader nei confronti di altri cani, quasi mai si verifica il contrario.

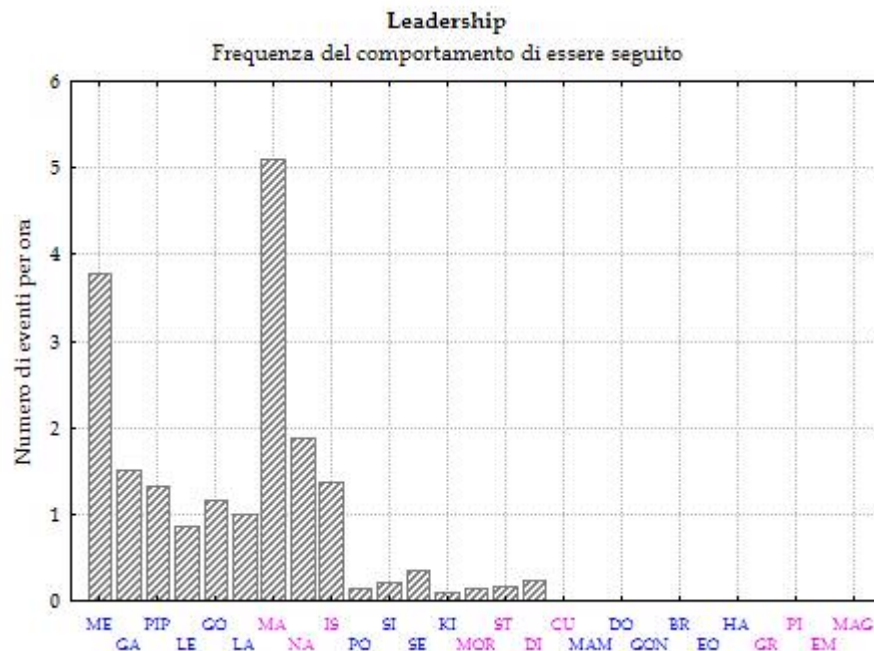


Figura 5.21

Frequenze individuali del comportamento di leadership. In blu sono indicati i maschi e in rosa le femmine.

Tabella 5.30 Matrice quadrata del comportamento di essere seguito (leadership). In nero sono indicati i maschi ed in grigio le femmine.

| | | Riceventi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|----|-----------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|--|
| Attori | ME | GA | PIP | LE | GO | LA | MA | NA | IS | PO | SI | SE | KI | MOR | ST | DI | CU | MAM | DO | GON | BR | EO | HA | GR | PI | EM | MAG | |
| ME | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GA | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PIP | 7 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LE | 8 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GO | 2 | | | 2 | | | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LA | 2 | | | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MA | 3 | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NA | 8 | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IS | 2 | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PO | 1 | 2 | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SI | 1 | 2 | 1 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SE | 3 | | 1 | | 4 | 2 | 6 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KI | 1 | 3 | | | | 1 | 7 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MOR | 6 | 1 | 2 | | | | | | 1 | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ST | 9 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DI | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CU | 2 | | 1 | | 2 | 1 | | | 3 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MAM | 3 | | 1 | | 2 | 2 | 6 | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| DO | 2 | | | | 2 | 3 | 4 | | 4 | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GON | 3 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 6 | | 3 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BR | 2 | 1 | 1 | | 2 | 1 | 2 | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EO | 2 | 2 | | | 2 | 3 | 2 | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| HA | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | | | 2 | 1 | | 2 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| GR | 8 | 1 | | 2 | | | 2 | 12 | | 2 | 1 | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| PI | 2 | | | | 2 | 2 | 8 | | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EM | 2 | | 1 | | 3 | 1 | 4 | | 5 | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| MAG | 2 | | 1 | | 3 | 1 | 4 | | 6 | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |

Relazioni di dominanza tra i membri del gruppo

Le relazioni di dominanza tra cani appartenenti ad uno stesso gruppo sociale sono state poco studiate. Alcune precedenti ricerche hanno messo in dubbio la propensione dei cani a vivere in gruppi sociali più o meno stabili e con ciò anche la loro capacità di organizzarsi, all'interno di questi gruppi, secondo una gerarchia di dominanza (Scott e Fuller, 1965; Beck, 1973; Kleiman e Brady, 1978; Berman e Dunbar, 1983; Daniels, 1983a).

In altri studi, nei quali è stata evidenziata l'esistenza di un'organizzazione sociale tra cani randagi, la gerarchia di dominanza, se analizzata, è stata determinata attraverso i risultati degli incontri agonistici, includendo in questi sia le interazioni aggressive, sia i comportamenti di sottomissione (Font, 1987; Pal et al., 1998a); in altre parole, la gerarchia non è stata valutata attraverso una procedura sistematica ma per mezzo di un approccio di tipo qualitativo.

Questo è il primo studio nel quale le relazioni di dominanza tra cani randagi sono state analizzate attraverso l'utilizzo di matrici quadrate e misure sociometriche (MatMan; de Vries, 1995; Van Hooff e Wensing, 1987). I cani manifestano numerose posture di aggressività, dominanza e subordinazione che ne esprimono lo status sociale, posture ben descritte per i lupi (Schenkel, 1967; Mech, 1970; Abrantes, 1997). Van Hooff e Wensing (1987), in uno studio condotto su un branco di lupi in cattività, hanno dimostrato che la manifestazione di

comportamenti agonistici è fortemente asimmetrica tra i membri del gruppo e le suddette posture vengono rivolte sempre da determinati individui verso altri, mostrando un alto grado di direzionalità.

Da questa ricerca, tutte e tre le categorie di comportamento agonistico analizzate (comportamenti aggressivi, di dominanza e di sottomissione), hanno mostrato un buon grado di direzionalità ed hanno, quindi, consentito di ordinare i cani appartenenti al gruppo secondo un ben preciso ordine gerarchico per ciascuno dei tre i contesti sociali analizzati. L'unica eccezione è stata rappresentata dai comportamenti aggressivi manifestati in assenza di fonti di competizione; infatti, in tali circostanze, i cani del gruppo raramente sono stati osservati interagire aggressivamente gli uni verso gli altri; pertanto, non è stato possibile ordinarli secondo un ordine gerarchico basato sulla direzione delle interazioni aggressive manifestate in assenza di fonti di competizione.

L'organizzazione gerarchica tra i membri di un gruppo sociale limita i costi delle interazioni tra conspecifici perchè riduce l'aggressività (Rowell, 1974; Bernstein, 1981; Archer, 1988). Tra i cani, come tra i lupi, lo status sociale viene ribadito per mezzo della manifestazione ritualizzata di comportamenti di dominanza che non necessariamente implicano elementi di aggressività.

Al contrario, in presenza di fonti di competizioni, quali il cibo e le femmine in estro, è stato riscontrato un aumento delle interazioni aggressive, che proporzionalmente, sono state manifestate con maggior frequenza rispetto ai comportamenti di dominanza. Sebbene l'organizzazione gerarchica tra i membri di un gruppo sociale comporti il vantaggio di attribuire agli animali un ordine di priorità di accesso alle risorse (es. cibo, partner sessuale, ecc.) (Wilson, 1979; Hand, 1986; Drews, 1993), è inevitabile che la competizione diretta per il cibo o per l'accoppiamento determini un aumento della motivazione da parte degli individui coinvolti nell'aggreddire un conspecifico o nel difendersi aggressivamente da eventuali attacchi.

E' possibile che la funzione primaria delle interazioni agonistiche che avvengono tra i cani in assenza di fonti di competizione sia quella di "stabilire" il rango sociale. Una volta che l'ordine gerarchico si è costituito, la dominanza è mantenuta attraverso manifestazioni di dominanza-sottomissione che evitano gli alti costi associati alle aggressioni (Broom e Cannings, 2002; Broom, 2002). Invece, in presenza di fonti di competizione, le interazioni agonistiche sembrano direttamente associate all'acquisizione delle risorse e in tal senso si può spiegare l'aumento dell'aggressività rispetto alla manifestazione di comportamenti di dominanza.

Diversi studi sull'organizzazione gerarchica dei primati sociali hanno evidenziato una

maggiore consistenza direzionale ed un maggior grado di linearità dei comportamenti di sottomissione rispetto a quelli di aggressione (Rowell, 1974; de Wall e Luttrell, 1985). Rowell (1974) ha sottolineato il ruolo fondamentale che gli individui di basso rango svolgono nello stabilire le relazioni di dominanza, poiché l'esito di un'interazione diadica è spesso determinata proprio dal comportamento dell'individuo subordinato. Pertanto, il ruolo degli animali subordinati è stato considerato più importante di quello dei dominanti.

Nei lupi le interazioni tra i membri del branco sono soprattutto di carattere affiliativo e di sottomissione attiva; le interazioni aggressive sono più rare e di leggera intensità (Zimen, 1965; Schenkel, 1967; Mech, 1970; Packard, 2003; Harrington e Asa, 2003). Tra i cani appartenenti al gruppo studiato, i comportamenti di sottomissione hanno presentato un indice di linearità e un grado di direzionalità più alti rispetto ai comportamenti aggressivi e di dominanza. Dalle osservazioni svolte è stato possibile constatare che, in numerose occasioni, i cani subordinati determinavano il risultato dell'interazione agonistica semplicemente tenendo la testa e la coda bassi all'avvicinarsi di un individuo di rango più alto; in molti casi, l'individuo di rango più basso manifestava attivamente la sua sottomissione leccando il muso del dominante, come chiara dimostrazione del riconoscimento del reciproco status sociale. Un maggior grado di linearità dei comportamenti di sottomissione rispetto a quelli di aggressione è già stato riscontrato in una precedente ricerca svolta su un piccolo gruppo di cani ospitati presso un rifugio (Barillari, 2004).

Dalla gerarchia di dominanza delineata in questo studio, è emerso che i maschi dominano le femmine in ciascuna classe di età, e che gli adulti dominano sui giovani. Una gerarchia di dominanza determinata dall'età e nella quale i maschi dominano sulle femmine si osserva anche nei branchi di lupi (Schenkel, 1947; Rabb et al., 1967; Fox, 1971; Lockwood, 1979; Zimen, 1982; Van Hooff e Wensing, 1987; Savage, 1988). In generale, gli adulti sono risultati più aggressivi e dominanti rispetto ai giovani. Al contrario, nonostante i maschi siano risultati dominanti rispetto alle femmine, essi non sono risultati significativamente più aggressivi. Infatti, in assenza di fonti di competizione non è emersa alcuna differenza nelle frequenze di aggressività tra i maschi e le femmine ma, come già detto, questi comportamenti sono stati troppo rari per poter trarre delle conclusioni.

Anche in presenza del cibo non è stata riscontrata alcuna differenza significativa tra le frequenze di aggressività dei maschi e delle femmine. Ad ogni modo, è la femmina di rango più alto, MA, ad essere risultata, in assoluto, l'individuo più aggressivo. Anche le altre femmine sono risultate particolarmente aggressive in presenza del cibo. In queste circostanze, l'aggressività delle femmine, ovviamente associata all'acquisizione della risorsa, è probabilmente dovuta ai notevoli costi dell'investimento parentale che, nel cane domestico,

ricadono soprattutto su di esse.

La dominanza dei maschi sulle femmine all'interno di ciascuna classe di età non è pertanto il risultato diretto delle interazioni aggressive. In realtà, i maschi hanno fatto registrare una frequenza significativamente più alta di comportamenti di dominanza, almeno in presenza del cibo. In pratica, la dominanza dei maschi sulle femmine si riflette in parte, nella manifestazione di comportamenti che segnalano in modo univoco, lo status sociale dell'animale. La dominanza dei maschi potrebbe essere dovuta a migliori abilità competitive, spesso associate ad maggiori dimensioni corporee (Paker, 1974; Archer, 1988). Infatti, in diverse specie di mammiferi caratterizzate da un evidente dimorfismo sessuale, le relazioni di dominanza possono essere direttamente influenzate dalle dimensioni corporee. Nel caso del babuino giallo (*Papio cynocephalus*) i maschi hanno dimensioni decisamente maggiori rispetto alle femmine e all'interno di un gruppo sociale gli uni dominano sulle altre (Post et al., 1990). In altre specie, come nel caso della iena maculata (*Crocuta crocuta*) o del criceto dorato (*Mesocricetus auratus*), le femmine hanno dimensioni maggiori e dominano sui maschi (Ralls, 1976).

Tra i canidi, e in particolare nel cane domestico, non esiste un evidente dimorfismo sessuale (Bekoff, 1981; Bekoff e Daniels, 1984; Gittleman e Van Valkenburgh, 1997). Purtroppo, nel corso di questo studio non è stato possibile misurare direttamente i cani appartenenti al gruppo. In base ad una valutazione delle dimensioni corporee basata unicamente sull'osservazione degli animali, è possibile affermare che i maschi adulti avessero un'altezza, al garrese, maggiore rispetto a quella delle femmine adulte; al contrario, tra gli individui giovani non è stata osservata alcuna differenza rilevante. In definitiva, non è possibile stabilire quanto le dimensioni corporee influenzino le relazioni gerarchiche nel cane domestico.

Tra tutti i membri del gruppo sociale, gli individui di medio rango e, in particolare, i maschi di età compresa tra 1 e 2 anni, hanno ricevuto il maggior numero di manifestazioni aggressive. Indubbiamente, con il passaggio dalla pubertà alla maturità sessuale, che nel cane avviene attorno agli 8-12 mesi di età, e con il completamento della crescita corporea, circa intorno ad un anno e mezzo di età, aumentano le capacità competitive dell'individuo. In genere, i giovani a questa età tendono a disperdersi, ammesso che le condizioni ambientali lo consentano. La dispersione, intesa come l'allontanamento dal proprio gruppo natale, coinvolge soprattutto i cani maschi (Macdonald e Carr, 1995; Pal et al., 1998b). La dispersione dei giovani maschi è ben documentata in altre specie di mammiferi poligami o promiscui (Shaller, 1972; Bertram, 1975; Dobson, 1982) e in diverse specie di canidi (Macdonald e Moehlman, 1983; Moehlman, 1986 e 1989).

L'aggressività manifestata dai maschi adulti è stata rivolta in modo particolare verso due

maschi giovani, PO e SI, specialmente in presenza delle femmine in estro. Chiaramente, la dispersione dei giovani consente di evitare la competizione durante gli accoppiamenti e di ridurre l'*inbreeding* (Bekoff et al., 1984). L'alta densità di cani presenti nell'area di studio ha limitato le opportunità di dispersione dei giovani maschi; ciò, può render conto degli alti livelli di aggressività rivolti verso questi individui che, del resto, sono stati spesso osservati allontanarsi e mantenere una posizione piuttosto periferica rispetto al gruppo.

I comportamenti agonistici sono risultati correlati al rango gerarchico; in altre parole, gli individui di rango più alto hanno manifestato più frequentemente comportamenti aggressivi e di dominanza. Ciò nonostante, il maschio alfa, ME, non è risultato il più aggressivo, almeno in presenza del cibo. Evidentemente, il gruppo studiato era stabile e ME non necessitava di ribadire costantemente il proprio status sociale per mezzo dell'aggressività. Sebbene i dati riguardanti il responsabile dell'inizio di un conflitto non siano stati riportati, poiché spesso ambigui, in numerose occasioni i maschi giovani sono stati osservati rivolgere atti di minaccia verso il maschio alfa. Questi comportamenti potrebbero essere interpretati come un "testare" le abilità di competizione del dominante da parte dei subordinati (Cant e Johnstone, 2000). Al contrario, in presenza delle femmine in estro, ME si è dimostrato il maschio più aggressivo e le minacce rivolte verso di lui da parte dei maschi subordinati, avevano chiaramente uno scopo difensivo.

I risultati di questo studio non sono in accordo con quanto osservato in precedenti ricerche sul comportamento sociale del cane domestico, nelle quali è stato osservato che la comunicazione tra i cani appartenenti ad un gruppo sociale è basata sul reciproco riconoscimento (Fox et al., 1975; Font, 1987; Pal et al., 1998a); in questi studi le interazioni agonistiche osservate erano rare e di lieve intensità. Al contrario, le interazioni tra i cani appartenenti al gruppo studiato sono risultate piuttosto frequenti e complesse; in particolare, come già detto, importante è risultato il ruolo degli individui subordinati nel mantenere le relazioni gerarchiche e la stabilità dei legami sociali: i cani di basso rango manifestano il loro status sociale sottomettendosi attivamente ai dominanti e contribuendo così all'equilibrio gerarchico del gruppo. A sostegno di ciò è l'aver riscontrato che, in assenza di fonti di competizione, i cani di alto rango hanno ricevuto con più frequenza atti di sottomissione ma di rado sono stati osservati minacciare o aggredire un subordinato.

Dipendenza dal contesto delle relazioni di dominanza

Sulla base delle ricerche svolte negli ultimi decenni è possibile sostenere che la dominanza sociale non rappresenti un fenomeno unitario caratterizzante la relazione tra due individui. Infatti, un individuo può risultare dominante in alcuni contesti sociali ma non in altri (Ralls, 1976; Chalmers, 1981; Hand, 1986). E' ovvio che i costi e i benefici derivanti dalla vittoria di un conflitto sociale possano variare al variare del contesto in cui il conflitto stesso si verifica. Pertanto, il contesto sociale svolge un ruolo importante nel determinare l'esito delle interazioni agonistiche tra gli individui (Hand, 1986). Questo concetto è particolarmente evidente nel rapporto tra i due sessi, in quanto, una risorsa può avere un diverso valore per i maschi e per le femmine. Ad esempio, in un gruppo di duiker di Maxwell (*Cephalophus maxwelli*), una specie di antilope, Ralls (1976) ha constatato che i maschi hanno una priorità di accesso ai migliori siti di riposo, mentre le femmine dominano nella competizione per il cibo. Nel corso di una ricerca svolta su una colonia di scimpanzé (*Pan Troglodytes*) tenuta in cattività, i ricercatori hanno potuto osservare che i maschi adulti dominavano sulle femmine nelle interazioni agonistiche; al contrario, le femmine dominavano sui maschi in situazioni di competizione non agonistica per lo spazio e per i partner sociali (Noë et al., 1980). Anche tra i gatti domestici, (*Felis silvestris catus*) il contesto influenza le relazioni gerarchiche tra i maschi e le femmine. In un recente studio condotto su una colonia di gatti in ambiente urbano (Bonanni et al., 2007), l'ordine di rango stabilito in presenza del cibo non è risultato correlato con quello stabilito in assenza di questa fonte di competizione; infatti, i maschi

dominavano sulle femmine in tutte le competizioni agonistiche ma non di fronte al cibo; in presenza delle risorse trofiche le femmine sono salite di rango rispetto ai maschi e sono risultate particolarmente aggressive.

Al contrario, da questa ricerca è risultato che il rango gerarchico non cambia al variare del contesto sociale considerato. Pertanto, nel cane domestico il contesto sociale e con esso il differente valore che gli individui possono attribuire ad una stessa risorsa, non rappresentano i principali fattori che determinano il risultato di un'interazione agonistica.

Il cane domestico discende dal lupo e con esso ha in comune buona parte del repertorio comportamentale; in particolare ha in comune con il lupo le posture di dominanza-subordinazione, indicate complessivamente come comportamento agonistico, che esprimono in modo più o meno univoco lo status sociale di un individuo. Proprio sulla base delle interazioni agonistiche è stato dimostrato che, in cattività, i lupi si organizzano secondo una gerarchia di dominanza fortemente lineare e stabile, non influenzata dal contesto sociale (Schenkel, 1947; Mech, 1970; Van Hooff e Wensing, 1987). In natura e in cattività, la composizione dei branchi è spesso dinamica, tanto che essi possono comprendere più femmine o coppie riproduttrici e, occasionalmente, anche individui non imparentati al resto dei membri del branco (Van Ballenberghe, 1983; Lehman et al., 1982; Mech et al., 1998). Il tipico branco di lupi, che osserviamo comunemente solo in natura, è rappresentato da una unità familiare, composta da una coppia riproduttrice e dalla sua progenie, che può essere costituita da individui di diverse età. Di conseguenza, la descrizione delle relazioni di dominanza tra tutti i membri di un branco di lupi, attraverso una gerarchia di dominanza lineare, è semplicistica e non sempre appropriata (Packard, 2003).

Di uso comune sono i termini di individuo alfa attribuito al lupo di rango più alto, di individuo beta, ossia il secondo in rango e così via fino all'omega, il lupo di rango più basso. Questi termini sono stati utilizzati per descrivere le relazioni sociali sia nei gruppi di lupi tenuti in cattività (Rabb et al., 1967; Folk et al., 1970; Zimen, 1975 e 1981b; Fox, 1980) sia nei branchi liberi in natura (Murie, 1944; Haber, 1968 e 1977; Mech, 1970 e 1993; Peterson, 1977). In realtà, tali termini possono essere appropriati in situazioni ambigue nelle quali la parentela tra i membri del gruppo è sconosciuta o complessa, come nel caso della presenza di più coppie riproduttrici, ma risultano inappropriati per branchi costituiti da una coppia di genitori e dai loro figli (Packard, 1980; Zimen, 1981b; Mech, 1999). Zimen (1982) propose un modello per spiegare i conflitti interni al branco noto come "*age-graded dominance hierarchy*". In pratica, all'interno del branco, i giovani lupi sono intimoriti dagli adulti, ossia dai genitori. Fratelli e sorelle possono litigare per il cibo o durante il gioco e in generale, i più giovani vengono disciplinati dagli adulti. Quando i giovani raggiungono la maturità, i conflitti sono più probabili tra individui dello stesso sesso. Cioè, all'interno di una

famiglia di lupi sussistono due gerarchie separate, una per i maschi e una per le femmine, entrambe influenzate dall'età (Schenkel, 1947; Zimen, 1982). Al contrario, in situazioni più complesse, ossia quando sono presenti individui non imparentati al gruppo, o più individui o coppie riproduttrici, è possibile delineare un'unica gerarchia nella quale i maschi dominano sulle femmine in ciascuna classe di età (Rabb et al., 1967; Fox, 1971; Lockwood, 1979; Zimen, 1982; Van Hooff e Wensing, 1987; Savage, 1988).

Nel gruppo di cani studiato, come già detto, l'età è risultata correlata al rango; inoltre, i maschi adulti sono risultati dominanti sulle femmine adulte le quali dominavano sui giovani maschi che, a loro volta, dominavano sulle femmine giovani; infine, le ultime posizioni nella gerarchia sono risultate occupate dalle femmine più piccole del gruppo. Le relazioni di parentela sono note per buona parte dei membri del gruppo. Gli individui più giovani sono figli delle due femmine di rango più alto (MA e IS). Inoltre, tra molti cani del gruppo esiste un'evidente somiglianza fenotipica. In pratica, è possibile ipotizzare che si tratti di un gruppo di individui strettamente imparentati. Le relazioni di parentela però, non sono semplici come quelle osservabili all'interno di un nucleo familiare con una sola coppia riproduttrice. Infatti, nel cane domestico il sistema di accoppiamento è di tipo promiscuo, pertanto più maschi si accoppiano con più femmine. Infatti, sia MA che IS durante l'estro si sono accoppiate con più maschi. Inoltre, una femmina adulta abbandonata nell'area, si è stabilmente integrata all'interno del gruppo ma indubbiamente non era imparentata con gli altri cani. In altre parole, la situazione osservata in questo gruppo di cani ricalca, più o meno, quella riscontrata in cattività o in natura per gruppi di lupi costituiti da individui di differente provenienza e grado di parentela, e da un diverso numero di riproduttori. Come nei branchi di lupi, anche in questo gruppo di cani è distinguibile una gerarchia di dominanza lineare stabile, influenzata dall'età e, in parte, dalle relazioni di parentela.

In definitiva, è possibile concludere che l'età dei cani e il grado di parentela tra di essi, rappresentino due importanti fattori che influenzano lo svolgimento e l'esito di un'interazione agonistica, determinando così le relazioni di dominanza tra i membri del gruppo, indipendentemente dal contesto sociale considerato.

Competizione per il cibo

La disponibilità del cibo e la competizione intraspecifica per il suo sfruttamento giocano un ruolo importante nell'influenzare l'organizzazione sociale di molte specie animali. Si ritiene che il successo nel foraggiamento sia parzialmente influenzato dalle relazioni di dominanza. Inoltre, il cibo è considerato uno dei principali fattori che influenzano il successo riproduttivo degli individui e, pertanto, numerose ricerche sono state condotte con lo scopo di analizzare l'influenza della dominanza sociale sull'accesso a questa risorsa, verificando l'ipotesi che gli individui di rango più alto acquisiscano una priorità di accesso al cibo rispetto agli individui subordinati. Alcune ricerche svolte su differenti specie, come il cervo nobile (*Cervus elaphus*, Appleby, 1980), il macaco reso (*Macaca mulatta*, Deutesh e Lee, 1991), il babbuino verde (*Papio anubis*, Barton e Whiten, 1993), lo scimpanzé (*Pan troglodytes*, Witting e Boesch, 2003), e l'orso bruno (*Ursus arctos*, Gende e Quinn, 2004) hanno confermato l'ipotesi di una priorità di accesso alle risorse da parte degli individui dominanti. Al contrario, nel gatto domestico (*Felis silvestris catus*) è stata riscontrata una mancanza di correlazione tra il rango gerarchico e l'ordine di accesso al cibo, determinata dalla tolleranza che gli adulti hanno manifestato verso i cuccioli (Bonanni et al., 2007).

Nel corso di questa ricerca non è stato possibile delineare un ordine di accesso al cibo, poiché questo veniva sparso sul terreno in più punti, rendendo impossibile stabilire quali individui mangiassero per primi. Nonostante ciò, alcuni cani riuscivano palesemente a

dominare durante la competizione per le risorse alimentari, appropriandosi del cibo di altri individui. Gli individui di rango più alto sono stati osservati sottrarre il cibo agli altri membri del gruppo, spesso senza che questi ultimi opponessero resistenza.

Nei branchi di lupi, in natura, la carcassa dell'animale predato viene consumata prima dalla coppia riproduttrice, che minaccia e allontana i giovani individui del branco che tentano di avvicinarsi; solo quando il maschio e la femmina alfa sono sufficientemente sazi e si allontanano per andare a sfamare i cuccioli, gli altri lupi del branco possono avvicinarsi e mangiare (Mech, 1988). Nei branchi di lupi costituiti da un nucleo familiare, l'ordine di accesso al cibo è correlato con i comportamenti di pacificazione e non con le interazioni aggressive: i figli giovani attendono che i genitori abbiano mangiato prima di avvicinarsi al cibo; in seguito, quando si avvicinano, questi individui manifestano posture di pacificazione che riducono la probabilità del verificarsi di un conflitto (Packard, 1980). Quando il branco presenta una composizione più complessa, come spesso avviene in cattività, l'ordine di accesso ad una carcassa è correlato con le interazioni agonistiche (Packard, 1980). Come si osserva in queste tipologie di branchi di lupi, anche nel gruppo di cani studiato le relazioni di dominanza, stabilite sulla base delle interazioni agonistiche, sono risultate correlate con comportamenti che indicano una priorità di accesso al cibo.

Le risorse alimentari a disposizione dei cani erano indubbiamente abbondanti, tanto da limitare i livelli di competizione; infatti, i casi in cui un cane prendeva o sottraeva il cibo di un altro cane non sono stati particolarmente frequenti. Ad ogni modo, i cani di alto rango hanno dimostrato di poter ribadire il loro status impadronendosi del cibo di altri cani.

La dominanza potrebbe essere definita più precisamente come il "potere di controllare l'accesso alle risorse" piuttosto che come priorità di accesso ad esse (Noë et al., 1980). I cani dominanti, infatti, hanno sottratto il cibo quasi esclusivamente ad individui di medio rango, manifestando con ciò una maggiore tolleranza verso quelli di basso rango, ossia per i membri più giovani del gruppo. Anche tra i lupi, gli individui che vengono più minacciati in presenza del cibo sono i fratelli e le sorelle più grandi, mentre i nuovi nati sono particolarmente tollerati (Packard, 2003).

La tolleranza manifestata dalle femmine verso i più giovani, tanto per i lupi quanto per i cani studiati, può essere interpretata in termini di investimento parentale, volto cioè a favorire la sopravvivenza dei propri figli o dei figli delle proprie sorelle.

In generale, tra i lupi la coppia riproduttrice difende il suo diritto di monopolizzare il cibo poiché così facendo aumenta la probabilità di un futuro successo riproduttivo e la sopravvivenza dei cuccioli, alla cui crescita contribuiranno anche i fratelli e le sorelle più grandi (Harrington e Mech, 1982 e 1983). Infatti, nei lupi, come in molte altre specie di canidi, i

giovani restano nel gruppo natale aiutando i genitori nell'allevamento delle successive cucciolate (Lehman et al., 1992; Macdonald e Courtenay, 1996).

Nei cani la situazione è più complessa. In base alle osservazioni effettuate durante la fase preliminare di questa ricerca sembra molto probabile, sebbene non dimostrabile, che gli individui di medio rango di circa un anno e mezzo di età, fossero figli della femmina di rango più alto, MA. Ad ogni modo è indubbio che si trattava di individui tra loro imparentati. Il cane domestico però, come già detto, è una specie promiscua (Le Boeuf, 1967; Beach e Le Boeuf, 1967; Daniels, 1983b; Gosh et al., 1984; Pal et al., 1999). Sebbene l'investimento parentale ricada soprattutto sulle femmine, l'esistenza, in questa specie, di cure parentali paterne è ancora oggetto di dibattito. In altre parole, in base alle nostre attuali conoscenze, non è possibile stabilire se la tolleranza osservata verso i più giovani, rientri nell'ottica di una strategia riproduttiva dei maschi adulti e dominanti volta a favorire la sopravvivenza dei loro probabili figli. D'altronde, proprio l'incertezza della paternità, in conseguenza della promiscuità, potrebbe favorire la tolleranza indiscriminata dei maschi verso i più giovani.

Leadership

In questa ricerca la leadership, intesa come la propensione di alcuni cani a gestire e dirigere le attività del gruppo, specialmente durante gli spostamenti, è risultata strettamente associata alla dominanza sociale. In particolare, i principali leader del gruppo sono stati il maschio e la femmina di rango più alto; in loro assenza il ruolo di leader veniva solitamente assunto da uno dei cani di rango più alto presente in quel momento.

Come osservato tra i cani, anche tra i lupi la leadership risulta influenzata dalle relazioni di dominanza. Murie (1944), identificò nel maschio dominante il leader del branco. Alla stessa conclusione giunsero Jordan et al. (1967), Haber (1977) e Fox (1980). Mech (1966) e Peterson (1977) riportano che la femmina alfa era solita capeggiare il branco durante gli spostamenti. Sebbene sia comunemente accettato, anche grazie a studi condotti in cattività (Fox, 1980; Zimen, 1981b), che nei lupi la leadership sia legata alla dominanza e, quindi, allo status riproduttivo, dati quantitativi relativi a questo comportamento in natura sono stati riportati solo da Mech (2000) e Peterson et al (2002). Mech (1999 e 2000) sottolinea l'importanza della struttura sociale del lupo nell'influenzare le dinamiche sociali interne al branco. In pratica, ha poco senso legare il concetto di leadership a quello di dominanza sociale all'interno per branchi di lupi rappresentati da unità familiari, costituiti cioè da una coppia di adulti e dai loro figli. In questo contesto si tratta piuttosto di giovani lupi che seguono le decisioni dei genitori (Mech, 2000).

Ma nei branchi costituiti da più generazioni e da più femmine riproduttrici, è lecito ritenere che i più anziani del branco dominano e guidano gli altri. Tra i cani, ME, il maschio dominante, era il più anziano del gruppo ma se fosse o meno il padre degli altri cani è difficile dirlo, sebbene prevalessse e dominasse su tutti i maschi durante la competizione per le femmine in estro. E' pur vero che, nel branco di lupi, i giovani riproduttori crescendo possono prendere l'iniziativa e guidare la propria progenie indipendentemente; ciò, spiega anche la temporanea o permanente suddivisione di questi grandi branchi di lupi in gruppi più piccoli (Mech 1966; Jordan et al., 1967; Haber, 1977). Anche il gruppo di cani studiato spesso si suddivideva e, in questi casi, i giovani tendevano a seguire soprattutto le loro madri. Spesso i quattro maschi di rango più alto si allontanavano insieme, seguendo gli spostamenti del maschio alfa. Comunque, queste suddivisioni del gruppo erano sempre temporanee.

Peterson et al. (2002), in un branco di lupi comprendente più individui riproduttori, osservò che gli individui subordinati, sia riproduttori che non, guidavano il gruppo durante gli spostamenti, sebbene con una frequenza molto minore rispetto alla coppia dominante. I ricercatori ipotizzarono che i lupi potessero suddividersi l'impegno della leadership con lo scopo di trarre vantaggio dalle esperienze individuali che i singoli membri del branco avevano del territorio (Peterson et al., 2002). Tra i cani i studiati, gli individui subordinati non sono stati mai osservati prendere l'iniziativa di guidare il gruppo se in presenza di un cane di alto rango. Poteva succedere che i giovani per gioco o per curiosità superassero il leader durante gli spostamenti, ma la direzione veniva sempre e chiaramente dettata dal dominante.



Capitolo sesto

*Distribuzione spaziale, demografia
e comportamenti territoriali*

Home range e core area

Complessivamente, durante gli undici mesi di raccolta dati, sono stati ottenuti, per ciascun individuo, in media 150.63 ± 19.95 avvistamenti. Il numero totale di avvistamenti registrati per ciascun cane nelle differenti stagioni è riportato in tabella 6.1.

Utilizzando il metodo del minimo poligono convesso (MPC) è stato, quindi, calcolato l'home range di ciascun individuo appartenente al gruppo, per ogni singola stagione. Complessivamente sono stati ottenuti 102 home range. Per tutti i cani è stato poi calcolato il valore medio dell'home range annuale (Tavola 1, Appendice B). Il più delle volte, i cani si muovevano nell'area tutti in gruppo, con alcuni sottogruppi che percorrevano distanze maggiori rispetto agli altri. Di conseguenza, gli home range ottenuti erano totalmente sovrapposti; infatti quello di estensione maggiore conteneva al suo interno gli altri con una minore estensione. Poiché i cani erano soliti muoversi in diversi sottogruppi, per un certo numero di individui è stato ottenuto un identico home range; infatti, in totale, i 102 home range possono essere raggruppati in 12 tipologie (fig. 6.1). Per l'interno gruppo, è stato quindi calcolato l'home range annuale e stagionale come media degli home range dei singoli individui (tab. 6.2). L'home range annuale del gruppo sociale è risultato di 60.98 ± 9.18 ettari (media \pm deviazione standard).

Tabella 6.1

Numero di avvistamenti registrati per ciascun cane nelle differenti stagioni. Di seguito sono riportati unicamente i 27 cani per i quali è stata condotta l'analisi statistica. In nero sono indicati i maschi e in grigio le femmine.

| Nome | Estate '05 | Autunno '05 | Inverno '06 | Primavera '06 | Totale |
|------------------|------------|-------------|-------------|---------------|--------|
| Merlino (ME) | 31 | 42 | 49 | 36 | 158 |
| Gastone (GA) | 33 | 47 | 51 | 29 | 160 |
| Pippo (PIP) | 35 | 51 | 53 | 30 | 169 |
| Leon (LE) | 31 | 42 | 39 | | 112 |
| Golia (GO) | 33 | 47 | 54 | 32 | 166 |
| Lancillotto (LA) | 35 | 45 | 56 | 34 | 170 |
| Mamy (MA) | 28 | 55 | 56 | 32 | 171 |
| Nanà (NA) | 31 | 49 | 32 | | 112 |
| Isotta (IS) | 28 | 52 | 54 | 34 | 168 |
| Stella (ST) | 31 | 41 | 54 | 33 | 159 |
| Diana (DI) | 24 | 39 | 42 | | 105 |
| Pongo (PO) | 35 | 46 | 48 | 33 | 162 |
| Simba (SI) | 36 | 45 | 48 | 27 | 156 |
| Semola (SE) | 31 | 45 | 56 | 28 | 160 |
| Kimba (KI) | 30 | 43 | 56 | 21 | 150 |
| Morgana (MOR) | 35 | 50 | 51 | 32 | 168 |
| Hansel (HA) | 27 | 52 | 54 | 5 | 138 |
| Gretel (GR) | 28 | 55 | 51 | 28 | 162 |
| Mammolo (MAM) | 28 | 48 | 50 | 27 | 153 |
| Dotto (DO) | 26 | 45 | 48 | 26 | 145 |
| Gongolo (GON) | 28 | 55 | 50 | 34 | 167 |
| Brontolo (BR) | 31 | 42 | 48 | 23 | 144 |
| Eolo (EO) | 31 | 51 | 34 | | 116 |
| Pisola (PI) | 24 | 46 | 56 | 36 | 162 |
| Cucciola (CU) | 28 | 48 | 56 | 34 | 166 |
| Emy (EM) | | 50 | 49 | 28 | 127 |
| Mag (MAG) | | 51 | 54 | 36 | 141 |

Non è stato riscontrato alcuna influenza di un'interazione tra il sesso e la stagione ($F_{[3,94]} = 0.32$, $P = 0.814$; fig. 6.2) sulle dimensioni dell'home range. L'ampiezza dell'home range non differisce tra i maschi e le femmine ($F_{[1,94]} = 1.64$, $P = 0.203$; tab. 6.1; fig. 6.2) ma varia al variare delle stagioni ($F_{[3,94]} = 22.11$, $P = 0.000001$). Le dimensioni massime dell'home range sono state registrate durante l'inverno (77.87 ± 19.74 ettari) mentre le minime (35.55 ± 8.97 ettari) durante l'estate (tab. 6.3 e fig. 6.2).

Tabella 6.2

Confronto tra gli home range dei maschi e delle femmine. n1 = numero di maschi; n2= numero di femmine.

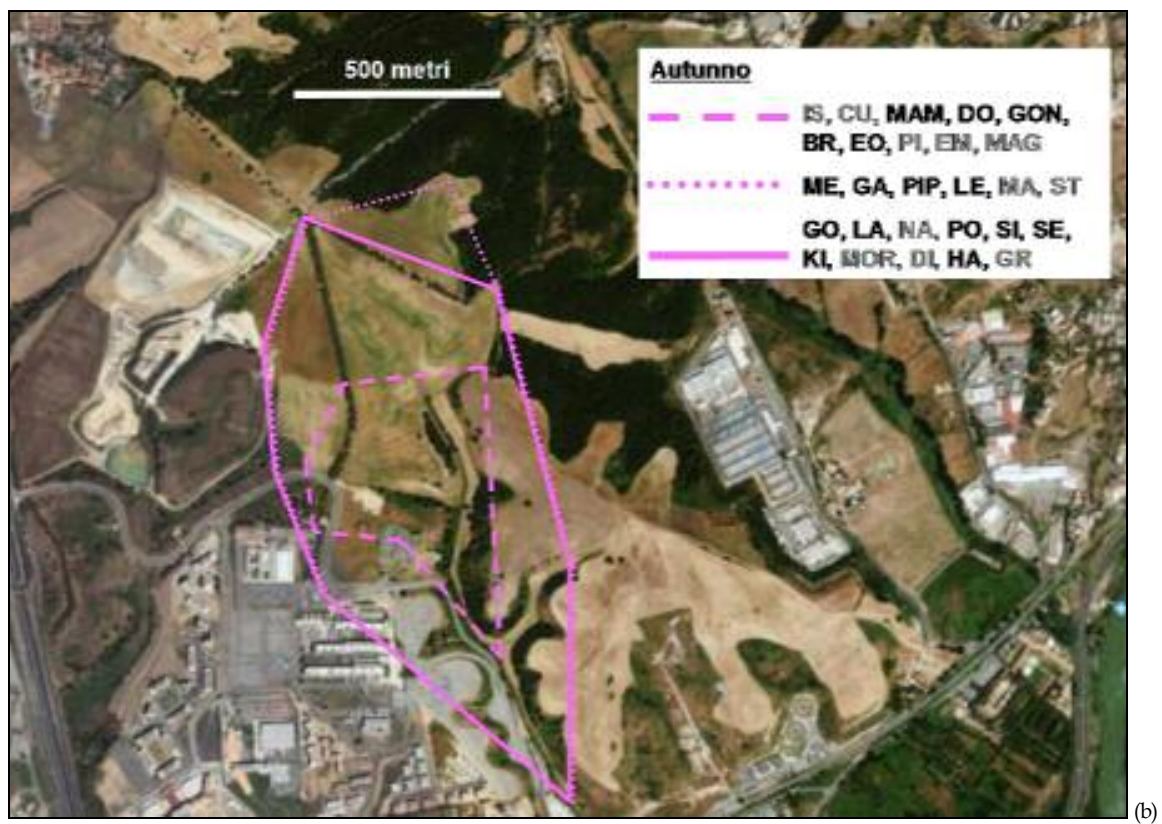
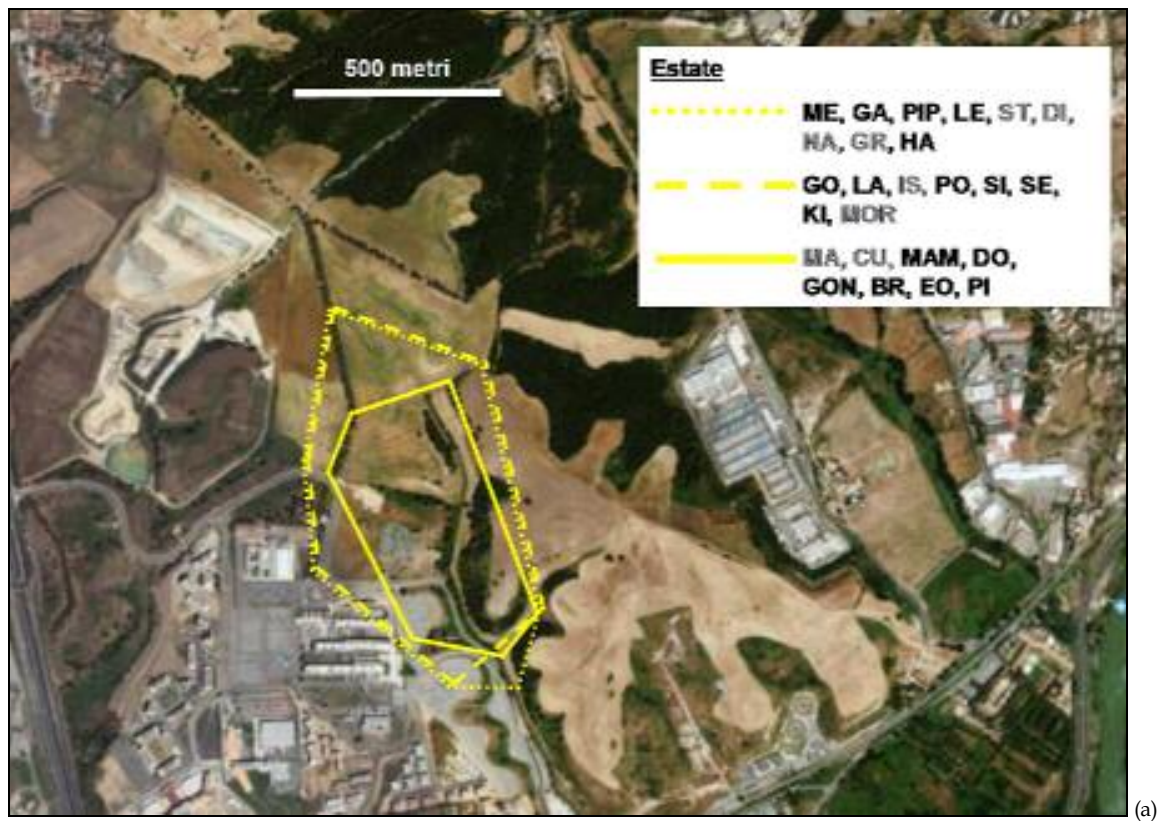
| Stagione | Numero cani | Home range (ha) - media \pm dev. std. | |
|-----------------|------------------|---|-------------------|
| | | Maschi | Femmine |
| Estate '05 | n1 = 16, n2 = 9 | 35.63 \pm 8.99 | 35.40 \pm 9.49 |
| Autunno '05 | n1 = 16, n2 = 11 | 62.80 \pm 27.52 | 54.60 \pm 29.95 |
| Inverno '05-'06 | n1 = 16, n2 = 11 | 81.51 \pm 14.63 | 72.57 \pm 25.30 |
| Primavera '06 | n1 = 15, n2 = 8 | 71.03 \pm 3.35 | 68.65 \pm 12.87 |

Tabella 6.3

Media e deviazione standard stagionale e annuale dell'home range del gruppo. Le dimensioni sono riportate in ettari (ha).

| Stagione | Numero di cani | Home range (ha) | |
|-----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| | | Media | Deviazione standard |
| Estate '05 | 25 | 35.55 | 8.96 |
| Autunno '05 | 27 | 59.46 | 28.26 |
| Inverno '05-'06 | 27 | 77.87 | 19.74 |
| Primavera '06 | 23 | 70.21 | 7.82 |
| Annuale | 27 | 60.98 | 9.18 |

Durante l'estate e l'autunno, l'home range dei cani adulti è risultato maggiore rispetto a quello osservato per gli individui giovani. Tale differenza è da attribuire alla piccole dimensioni dell'home range riscontrate, durante queste stagioni, per gli individui nati nel luglio 2005; infatti, questi cani, durante quel periodo, avevano tra i 3 e i 6 mesi di età, quindi, stavano appena iniziando ad esplorare l'ambiente circostante (tab. 6.4; fig. 6.3).



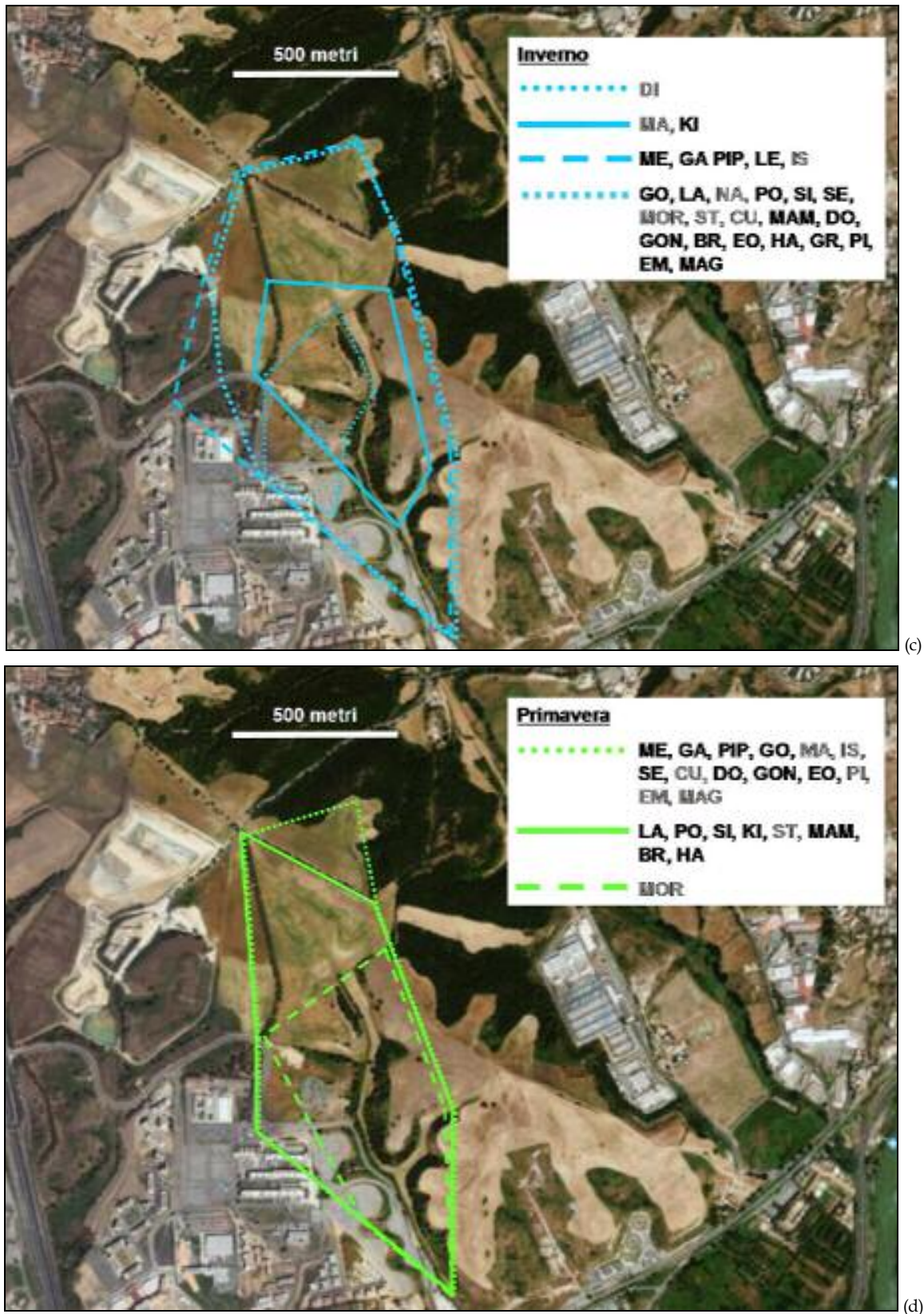


Figura 6.1

Tipologie di home range riscontrati nelle diverse stagioni. Per ogni home range, in ogni stagione sono indicati gli individui per i quali è stato osservato. I maschi sono riportati in nero mentre le femmine sono riportate in grigio. (a) Estate. (b) Autunno. (c) Inverno. (d) Primavera.

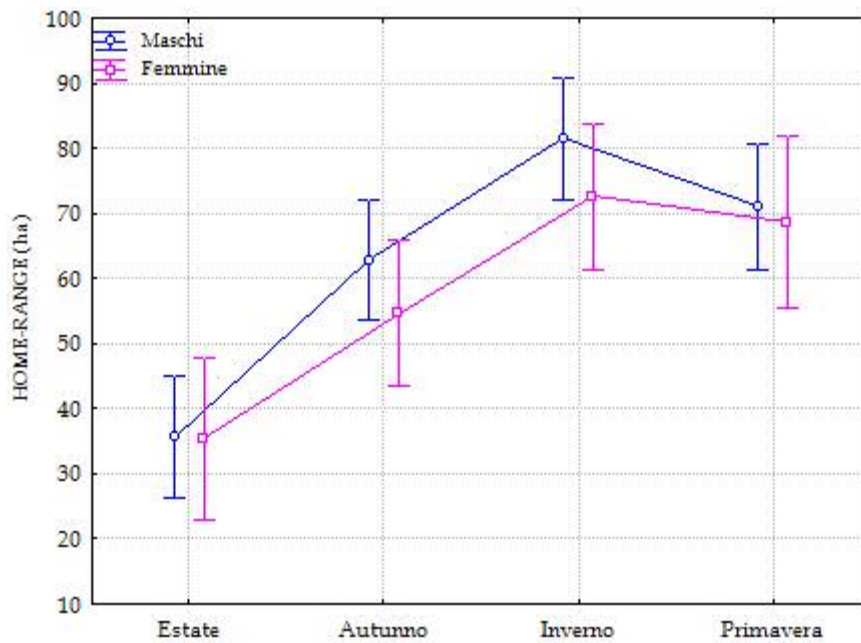


Figura 6.2

Variazioni delle dimensioni dell’home range per i due sessi nelle diverse stagioni. Le barre verticali indicano intervalli di confidenza al 0.95.

Tabella 6.4

Confronto tra gli home range degli adulti e dei giovani.

| Stagione | Home range (ha) - media ± dev. std. | | Test di Mann-Whitney | | |
|-----------------|-------------------------------------|-------------|----------------------|---------|-----------|
| | Adulti | Giovani | | u | P |
| Estate '05 | 40.03±5.75 | 32.03±9.63 | n1 = 11, n2 = 14 | u 31* | P 0.0076 |
| Autunno '05 | 76.27±17.64 | 47.90±28.77 | n1 = 11, n2 = 16 | u 25.5* | P 0.00096 |
| Inverno '05-'06 | 75.46±26.87 | 79.52±13.67 | n1 = 11, n2 = 16 | u 61.5 | P 0.103 |
| Primavera '06 | 72.44±2.99 | 69.01±9.34 | n1 = 8, n2 = 15 | u 46 | P 0.291 |

u* statisticamente significativo

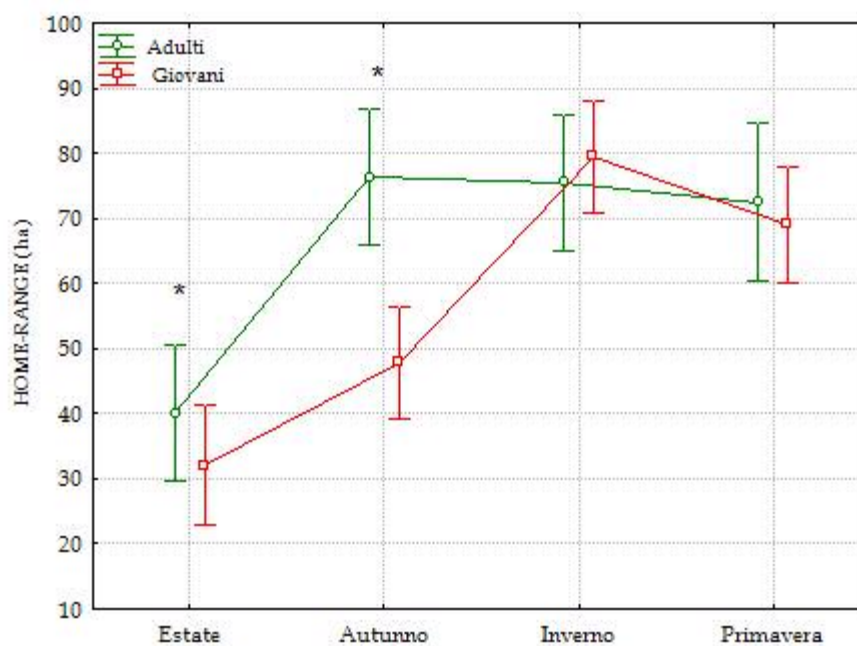


Figura 6.3

Variazioni delle dimensioni dell'home range per gli adulti e i giovani nelle differenti stagioni. Le barre verticali indicano intervalli di confidenza al 0.95. *Differenze statisticamente significative.

Il rango gerarchico ha influenzato gli spostamenti dei cani. Soprattutto durante l'autunno, per gli individui di alto rango l'home range è risultato più ampio rispetto a quello riscontrato per i cani di basso e medio rango. Per tutti i cani, la minima ampiezza dell'home range è stata registrata in estate; in questa stagione la differenza tra le tre classi di rango non è risultata significativa (tab. 6.5; fig. 6.4). È interessante osservare che per gli individui di basso rango, che sono anche i più giovani del gruppo, l'home range è notevolmente aumentato nel corso delle stagioni, raggiungendo la massima ampiezza durante l'inverno. Durante l'inverno e la primavera i giovani individui di basso rango seguivano, negli spostamenti, gli individui di alto rango (fig. 6.1) e, di conseguenza, l'ampiezza dell'home range, per queste due classi di rango, è risultata più o meno simile (tab. 6.5; fig. 6.4).

L'area interna all'home range non è stata utilizzata in modo uniforme dai cani del gruppo. Dei tre siti di alimentazioni presenti (fig. 6.5), il sito denominato 'parcheggio' è stato frequentato dai cani del gruppo in rare occasioni durante l'estate e l'inverno. Il sito principale era quello chiamato 'cancello' dove i cani hanno mangiato quasi tutti i giorni durante tutto l'anno. Soprattutto durante la primavera, i cani hanno frequentato il sito denominato 'prato'. In quel periodo, infatti, hanno trascorso diverso tempo nella parte più a sud dell'home range; restavano in questa zona per le prime ore della mattina per poi

risalire verso nord-ovest, in direzione del ‘cancello’.

Tabella 6.5

Confronto tra gli home range delle tre classi di rango. Estate, alto rango n = 9, medio rango n = 9, basso rango = 7. Autunno, alto rango n = 9, medio rango n = 9, basso rango = 9. Inverno, alto rango n = 9, medio rango n = 9, basso rango = 9. Primavera, alto rango n = 7, medio rango n = 8, basso rango = 8.

| Stagione | Home range (ha) - media ± dev. std. | | | Test di Kruskal-Wallis | |
|-----------------|-------------------------------------|-------------|-------------|------------------------|--------|
| | Alto rango | Medio rango | Basso rango | H2 | P |
| Estate '05 | 39.58±6.33 | 37.18±8.19 | 28.28±9.43 | H2 | 4.19 |
| | | | | P | 0.123 |
| Autunno '05 | 75.17±19.51 | 67.40±25.01 | 35.82±24.76 | H2 | 11.35* |
| | | | | P | 0.0034 |
| Inverno '05-'06 | 81.28±20.25 | 69.38±27.09 | 82.94±0.00 | H2 | 7.41* |
| | | | | P | 0.025 |
| Primavera '06 | 73.13±2.45 | 65.42±11.73 | 72.44±2.99 | H2 | 6.91 |
| | | | | P | 0.031* |

H2* statisticamente significativo

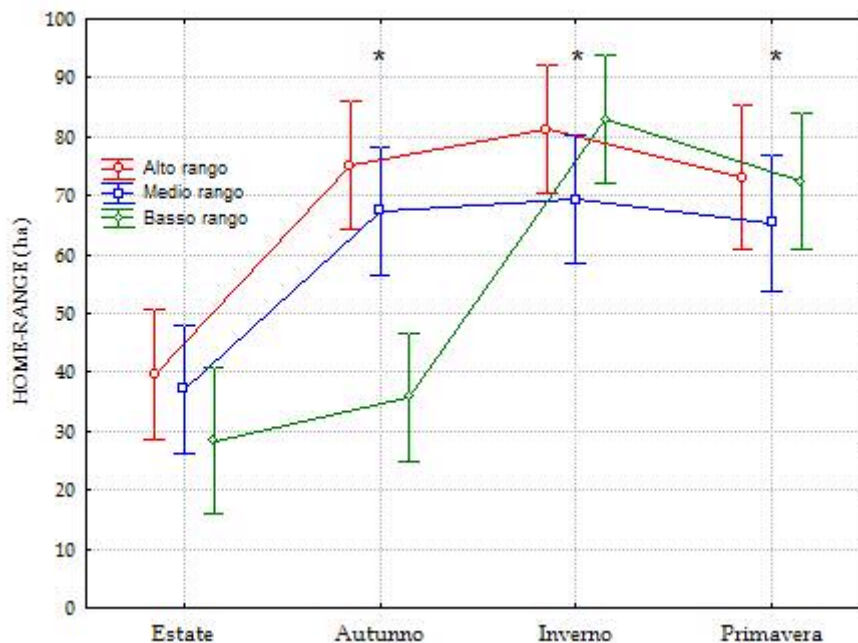


Figura 6.4

Variazioni delle dimensioni dell'home range per le tre classi di rango nelle differenti stagioni. Le barre verticali indicano intervalli di confidenza al 0.95. *Differenze statisticamente significative.

I cani erano soliti riposare in gruppo in aree ben precise (fig. 6.5). Di queste, le più frequentate erano le zone indicate con R1 e R2, dove i cani trascorrevano buona parte della giornata. Nel sito R₁ sono state anche partorite ed allevate diverse cucciolate.

La core area (fig. 6.5) è risultata di 7.30 ettari di ampiezza. Al suo interno racchiude il sito di alimentazione principale, il 'cancello', e i siti di riposo preferiti, R1 e R2. In definitiva, tutti i cani del gruppo trascorrevano molto tempo all'interno della core area.

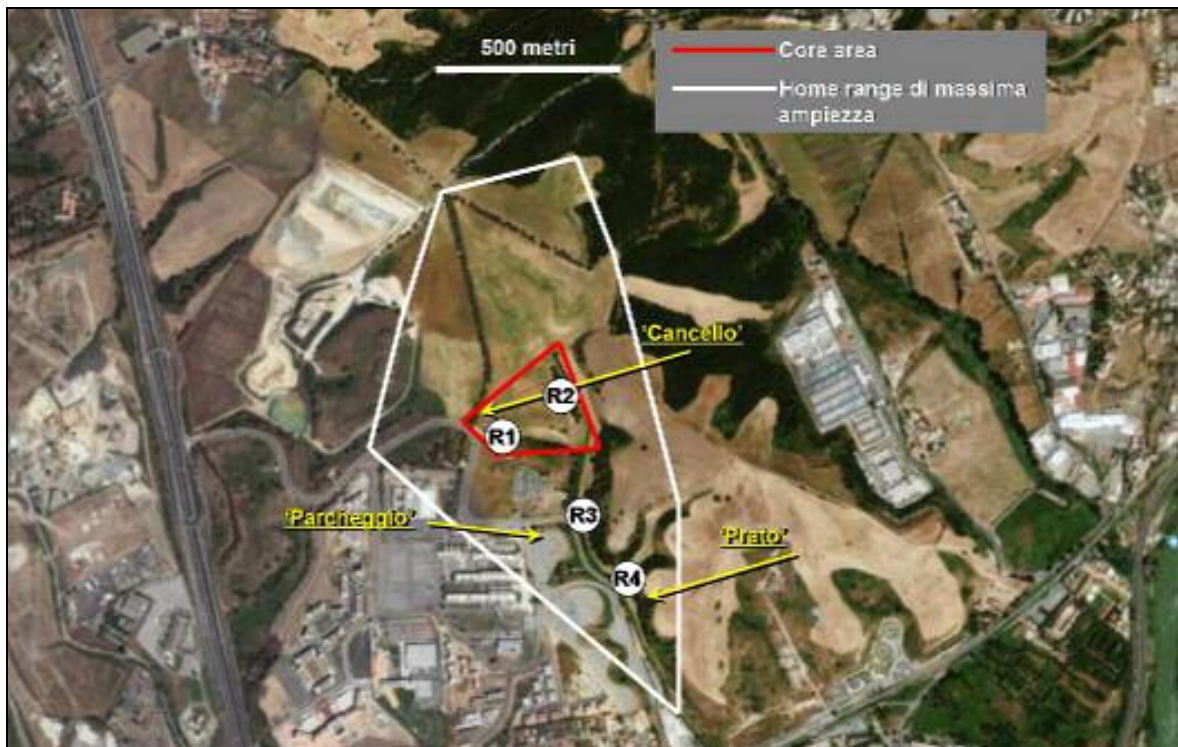


Figura 6.5

Core area, siti di riposo (R1, R2, R3, R4) e siti di alimentazione ('cancello', 'Prato', 'Parcheggio'). I siti di riposo maggiormente utilizzati erano quelli interni alla core area, R1 e R2. Anche il principale sito di alimentazione, il 'cancello', era interno alla core area.

Cambiamenti nella composizione del gruppo

In base al censimento iniziale il gruppo era costituito da 27 individui con un rapporto numerico tra i sessi quasi bilanciato; infatti, erano presenti 13 maschi e 14 femmine (tab. 6.6). In seguito, durante il periodo di studio, il numero degli individui appartenenti al gruppo è oscillato da un minimo di 25, durante la primavera del 2006, ad un massimo di 40 cani nell'estate 2005. Nel corso di questo periodo il rapporto numerico tra i due sessi è risultato sempre più sbilanciato a favore dei maschi, sebbene non in misura significativa. I cambiamenti della composizione del gruppo sono stati determinati sia dai decessi e dalle nascite che si sono verificati nel corso del periodo di osservazione, sia dalla dispersione di alcuni individui (tab. 6.6).

Natalità e dispersione

Sono state osservate 9 cucciolate per un totale di 39 cuccioli (tab. 6.7). Le tane non erano facilmente avvicinabili; ciò era dovuto, in parte, alla loro localizzazione in aree con vegetazione a rovi particolarmente fitta, e in parte all'aggressività manifestata dalle madri e da alcuni maschi verso l'osservatore umano che tentava di avvicinarsi. Pertanto, i cuccioli non erano facilmente osservabili. Il loro numero veniva identificato solo quando essi cominciarono a camminare e ad allontanarsi dalla tana, in pratica tra la quarta e la sesta settimana di vita. E' possibile, quindi, che le dimensioni iniziali delle cucciolate siano state sottostimate. La dimensione media delle

cucciolata è risultata di 4.33 ± 2.12 piccoli.

Tabella 6.6

Cambiamenti nella composizione del gruppo durante il periodo di studio. I totali si riferiscono agli individui presenti alla fine di ogni stagione. In nero sono indicati i maschi mentre in grigio le femmine. P=presente; De=decaduto; S=scomparso; Di=disperso; N=nuovo nato; a=adulto; g=giovane; c=cucciolo. Sex Ratio= rapporto numerico tra i due sessi; M=maschi; F=femmine.

| Nome | Primavera '05 | Estate '05 | Autunno '05 | Inverno '06 | Primavera '06 |
|------------------------|---------------|------------|--------------|---------------|---------------|
| Merlino (ME) | P,a | P,a | P,a | P,a | P,a |
| Gastone (GA) | P,a | P,a | P,a | P,a | P,a |
| Pippo (PIP) | P,a | P,a | P,a | P,a | P,a |
| Leon (LE) | P,a | P,a | P,a | De | - |
| Golia | P,a | P,a | P,a | P,a | P,a |
| Lancillotto | P,a | P,a | P,a | P,a | P,a |
| Balù | P,a | P,a | Di | - | - |
| Mamy | P,a | P,a | P,a | P,a | P,a |
| Nanà | P,a | P,a | P,a | S | - |
| Isotta | P,a | P,a | P,a | P,a | P,a |
| Stella | P,a | P,a | P,a | P,a | P,a |
| Diana | P,a | P,a | P,a | P,a | De |
| Ginevra | P,a | P,a | Di | - | - |
| Baghera | P,a | Di | - | - | - |
| Ricciola | P,a | Di | - | - | - |
| Luna | P,a | P,a | Di | - | - |
| Nina | P,a | P,a | Di | - | - |
| Molly | P,a | P,a | Di | - | - |
| Pongo | P,g | P,g | P,g | P,g | P,a |
| Simba | P,g | P,g | P,g | P,g | P,a |
| Semola | P,g | P,g | P,g | P,g | P,a |
| Kimba | P,g | P,g | P,g | P,g | P,a |
| Agata | P,g | P,g | S | - | - |
| Morgana | P,g | P,g | P,g | P,g | P,a |
| Moogly | P,c | P,c | Di | - | - |
| Hansel | P,c | P,c | P,c | P,g | P,g |
| Gretel | P,c | P,c | P,c | P,g | De |
| Mammolo* | - | N | P,c | P,g | S |
| Dotto* | - | N | P,c | P,g | P,g |
| Gongolo* | - | N | P,c | P,g | P,g |
| Brontolo* | - | N | P,c | P,g | P,g |
| Eolo* | - | N | P,c | P,g | P,g |
| Pisola* | - | N | P,c | P,g | P,g |
| Cucciola* | - | N | P,c | P,g | P,g |
| Emy^ | - | N | P,c | P,c | P,g |
| Mag^ | - | N | P,c | P,c | P,g |
| Lisa^ | - | N | P,c | S | - |
| Gioia^ | - | N | P,c | S | - |
| Beth^ | - | N | P,c | S | - |
| Nuvole^ | - | N | P,c | S | - |
| Bob^ | - | N | P,c | S | - |
| Jo^ | - | N | P,c | S | - |
| Misha* | - | - | - | N | P,c |
| Joshua* | - | - | - | N | P,c |
| Sasha* | - | - | - | N | P,c |
| Raja* | - | - | - | N | S |
| Totale | 27 | 40 | 33 | 29 | 25 |
| Sex ratio (M:F) | 0.93:1 | 1:1 | 1.2:1 | 1.23:1 | 1.5:1 |

* Figli di Mamy ^ Figli di Isotta

Dei 39 cuccioli osservati, solo 19 (49%) sono sopravvissuti fino alla maturità sessuale. I restanti 20 cuccioli sono tutti morti prima del quarto mese di età.

Tutte e 10 le femmine che sono state osservate accoppiarsi sono rimaste gravide. Alcune di loro probabilmente hanno abortito (tab. 6.7) poiché non sono mai state osservate le rispettive cucciolate. Le strategie riproduttive adottate da queste femmine hanno notevolmente influenzato la composizione del gruppo sociale. Infatti, alcune di loro hanno partorito all'interno della core area mentre altre si sono allontanate dal gruppo per partorire, spingendosi, in alcuni casi, oltre i confini dell'home range (fig. 6.6). Alcune di queste femmine hanno addirittura cessato, quasi completamente, di interagire con gli altri cani appartenenti al gruppo. In seguito, anche dopo lo svezzamento o il raggiungimento della maturità sessuale dei loro cuccioli, alcune femmine non hanno più fatto ritorno al gruppo.

Tabella 6.7

Elenco di tutte le femmine rimaste gravide e delle corrispettive cucciolate. In nero sono riportati i maschi e in grigio le femmine

| Femmine | Periodo del Parto | Cuccioli | |
|---------------|---------------------|-----------|--------------------|
| | | Osservati | Sopravvissuti* (%) |
| Mamy (MA) | Inizio luglio 2005 | 7 | 7 (100%) |
| | Metà gennaio 2006 | 4 | 3 (75%) |
| Isotta (IS) | Inizio ottobre 2005 | 8 | 2 (25%) |
| | Fine marzo 2006 | aborto | |
| Diana (DI) | morta | | |
| Morgana (MOR) | Fine marzo 2006 | 5 | 1 (20%) |
| Cucciola (CU) | Fine maggio 2006 | aborto | |
| Pisola (PI) | Fine maggio 2006 | 3 | 1 (33.33%) |
| Baghera (BAG) | Fine settembre 2005 | 4 | 3 (75%) |
| Ginevra (GI) | Metà novembre 2005 | 4 | 2 (50%) |
| Ricciola (RI) | Fine luglio 2005 | 3 | 0 |
| Molly (MOL) | Metà gennaio 2006 | 1 | 0 |

Le relazioni gerarchiche hanno influenzato le strategie riproduttive. Infatti, le uniche due femmine che hanno partorito all'interno della core area sono state MA e IS, ossia due femmine di alto rango. Altre due MOR e PI, che erano rispettivamente di medio e basso rango, hanno partorito al di fuori della core area, vicino al sito di alimentazione 'prato'.

Erano entrambe ben integrate all'interno del gruppo; PI era inoltre figlia di MA, la femmina di rango più alto. Sia MOR che PI, sebbene si fossero allontanate e trascorressero molto tempo lontano dal gruppo, non hanno mai cessato di interagire con gli altri cani. Per le restanti quattro femmine (tab. 6.7), l'effettiva posizione gerarchica era sconosciuta. Infatti, queste femmine si sono allontanate dal gruppo durante le osservazioni preliminari o poco dopo l'inizio dell'effettiva raccolta dati, quando le interazioni con gli altri membri del gruppo erano troppo scarse per collocarle in una giusta posizione gerarchica. Si trattava comunque di femmine periferiche, e sulla base delle sporadiche interazioni agonistiche osservate, è possibile affermare che non fossero femmine di alto rango. Due di loro, BAG e GI, hanno partorito entro i confini dell'home range (fig. 6.6). BAG cessò completamente di interagire amichevolmente con i membri del gruppo, mostrando un atteggiamento difensivo e aggressivo al loro avvicinarsi, almeno per tutta la durata dell'allattamento. In seguito, il suo comportamento divenne più pacifico, ma non si ricongiunse mai al resto del gruppo. Quando si allontanò per partorire, GI fu seguita da alcuni membri del gruppo: un maschio adulto BA, due femmine adulte e sterilizzate, LU e NI, e un maschio giovane, MOO. Tutti insieme, compresi i due cuccioli di GI che sopravvissero, costituirono un gruppo separato che non si riunì, in seguito, al gruppo originale. Durante l'allattamento dei suoi cuccioli, anche GI si dimostrò particolarmente aggressiva verso i cani del suo gruppo originale. In seguito, gli incontri tra i due gruppi furono sempre pacifici e spesso particolarmente amichevoli.

Le ultime due femmine, RI e MOL, hanno partorito fuori dall'home range del gruppo, nel territorio di appartenenza di un altro gruppo di cani, limitrofo al territorio del gruppo studiato. RI era una femmina particolarmente periferica; in base al suo aspetto, simile ad un cane di razza spinone, è possibile ritenere che non fosse strettamente imparentata con i cani del gruppo studiato. Al momento del parto, RI non solo si allontanò dal suo gruppo, ma si unì all'altro gruppo dove c'erano diversi individui fenotipicamente simili a lei. E' possibile, quindi, che questo secondo gruppo fosse, in realtà, il suo gruppo natale. Anche MOL era una femmina abbastanza periferica ma a differenza di tutte le altre non si allontanò dal gruppo per partorire, ma mentre era in estro. In questo periodo si spinse sempre più ad ovest rispetto all'home range del gruppo, finendo con l'interagire più frequentemente con i maschi del gruppo limitrofo. I maschi del gruppo studiato non manifestarono molto interesse verso questa femmina durante l'estro. Alla fine, per tutta la durata della ricerca, sia MOL che RI rimasero stabilmente all'interno dell'altro gruppo di cani.

E' interessante osservare che tutte queste femmine hanno avuto un diverso successo

riproduttivo, inteso come numero di cuccioli che ha raggiunto la maturità sessuale (tab. 6.7). MA, la femmina di rango più alto ha avuto il successo riproduttivo maggiore. Infatti, il 100% dei piccoli della cucciolata del luglio 2005 e il 75% dei cuccioli (3 cuccioli su 4) partoriti nel gennaio 2006, hanno raggiunto la maturità sessuale.

Per IS è stata osservata solo una cucciolata; degli iniziali 8 cuccioli, solo 2 femmine hanno raggiunto la maturità sessuale; in pratica, il suo successo riproduttivo è stato piuttosto basso. Sebbene entrambe queste femmine abbiano partorito all'interno della core area, solo MA ha ricevuto un chiaro aiuto da parte di alcuni maschi durante l'allevamento dei suoi piccoli. In particolare, un maschio giovane, KI, è stato osservato in stretta prossimità di MA e della sua seconda cucciolata, per circa sei mesi, ben oltre lo svezzamento dei piccoli. Durante questo periodo non sono mai state osservate cure parentali dirette da parte di KI verso i piccoli. Frequentemente però, KI è stato osservato difendere i cuccioli dagli individui estranei, giocare con loro e, quando la madre era assente, dormire a stretto contatto con loro.

Sebbene in modo più sporadico, anche alcuni maschi adulti di alto rango, precisamente ME, GA, PIP e LA e un maschio giovane di medio rango, SI, sono stati osservati difendere sia i piccoli di entrambe le cucciolate di MA, da individui estranei, giocare e dormire con loro durante i loro primi sei mesi di vita.

Le altre femmine appartenenti al gruppo, MOR e PI, hanno avuto un successo riproduttivo piuttosto basso (tab. 6.7). Al contrario, tra quelle che si sono allontanate definitivamente, BAG e GI hanno avuto un discreto successo riproduttivo, mentre dei cuccioli di MOL e RI non ne è sopravvissuto nessuno (tab. 6.7).

La terza femmina di alto rango nella gerarchia, NA fino al mese di gennaio 2006 non è mai stata osservata andare in estro. A gennaio si è poi allontanata dal gruppo in seguito alle continue aggressioni di IS, che in quel periodo era in estro. L'evento più saliente è stato quando IS, mentre era corteggiata da molti maschi, ha prima minacciato ripetutamente e poi aggredito NA; insieme ad IS, anche tutti i maschi e le altre femmine presenti si sono rivoltati contro NA, inseguendola e allontanandola. Nei giorni successivi NA è rimasta confinata nella parte più a sud dell'home range; GR e HA, suoi probabili figli, durante questo periodo trascorrevano diverso tempo con lei sebbene facessero sempre ritorno al gruppo. Dopo solo una settimana NA è scomparsa e non è stata più avvistata.

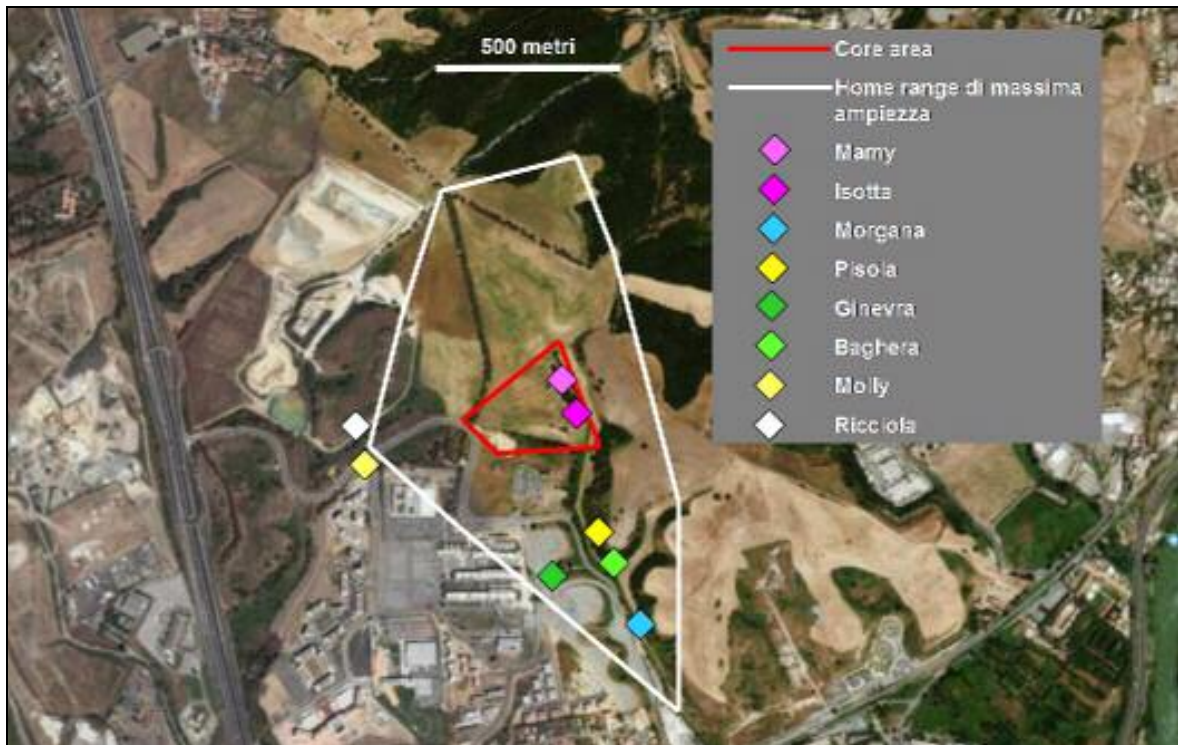


Figura 6.6

Distribuzione dei siti di parto di 8 femmine appartenenti al gruppo.

Mortalità

Come già descritto nel precedente paragrafo, la mortalità dei cuccioli è stata del 50%. Tra gli adulti e i giovani, gli unici cani per i quali è stata accertata la morte sono stati, una maschio adulto LE e una femmina giovane, GR. Il corpo di LE è stato ritrovato alla fine del mese di febbraio 2006, mentre il cadavere di GR all'inizio del mese di marzo 2006. Entrambi i cani erano stati probabilmente investiti da una macchina, viste le ferite riportate. Altri due cani, una femmina ed un maschio giovani, AG e MAM sono scomparsi, rispettivamente nel mese di ottobre 2005 e marzo 2006. Per entrambi la causa resta sconosciuta; la loro scomparsa improvvisa fa comunque supporre che non si fossero dispersi ma che fossero morti. Infine, una femmina adulta DI, è scomparsa a febbraio del 2006. In quel periodo era certamente malata, particolarmente inattiva e notevolmente dimagrita; pertanto, anche se il corpo non è stato mai ritrovato, è molto probabile che sia morta.

Scontri territoriali e territorio

Sono stati osservati 65 scontri territoriali tra i cani del gruppo studiato e i cani appartenenti ai gruppi limitrofi. In particolare, nell'area di studio erano presenti altri 5 gruppi di cani (tab. 6.8; fig. 6.7): il "gruppo della cava", il "gruppo del parcheggio", il "gruppo del prato", il "gruppo Ginevra" e il "gruppo Baghera". Gli ultimi due gruppi menzionati, erano costituiti da cani precedentemente appartenenti al gruppo studiato, che si erano dispersi per le motivazioni già riportate. Tra i cani del gruppo studiato e i cani del "gruppo Ginevra" non sono state mai osservate interazioni di tipo agonistico; infatti, le interazioni osservate, sebbene rare, erano di carattere abbastanza amichevole. Al contrario, con il "gruppo Baghera" è stato osservato un unico incontro, che si è concluso con la fuga della femmina e dei suoi tre figli.

Di tutti gli scontri territoriali registrati, 41 sono stati gli incontri vinti dal gruppo studiato e 24 quelli persi. Sulla base della posizione degli incontri vinti è stato possibile tracciare i confini del territorio (fig. 6.7) che non sono risultati coincidere con quelli dell'home range: il territorio è risultato più piccolo.

Il rapporto numerico tra gli individui appartenenti ai gruppi partecipanti ad uno scontro territoriale sembra non aver influito sull'esito dell'incontro stesso. Infatti, sul totale dei 24 incontri persi, i cani del gruppo studiato sono risultati inferiori in numero rispetto al gruppo opponente nel 29.17% dei casi e superiori in numero nel 58.33% dei casi.

Per il restante 12.50% degli incontri, il numero di cani è risultato identico per entrambi i gruppi partecipanti. Per quanto riguarda gli incontri vinti, la superiorità numerica dei cani del gruppo studiato rispetto ai cani del gruppo opponente è stata registrata nel 46.34% degli incontri, mentre l'inferiorità numerica nel 41.46% degli incontri. Per il restante 12.20% degli incontri osservati il numero di cani è risultato identico per entrambi i gruppi partecipanti.

Durante gli scontri territoriali i comportamenti più frequenti erano l'abbaiare, lo scodinzolare a coda alta, l'inseguire e il ringhiare. Non sono state mai osservate aggressioni con vero e proprio contatto fisico tra i cani.

Tabella 6.8

Gruppi di cani stranieri presenti nell'area di studio. Il numero di maschi e femmine si riferisce ad individui adulti e giovani. Per alcuni gruppi non è stato possibile appurare il numero preciso di cuccioli presenti.

| | Gruppi stranieri | | | | |
|----------|------------------|--------------|---------|-----------|-----------|
| | "cava" | "Parcheggio" | "Prato" | "Ginevra" | "Baghera" |
| Maschi | 9 | 4 | 7 | 4 | 1 |
| Femmine | 8 | 2 | 5 | 2 | |
| Cuccioli | ? | ? | ? | 2 | 3 |

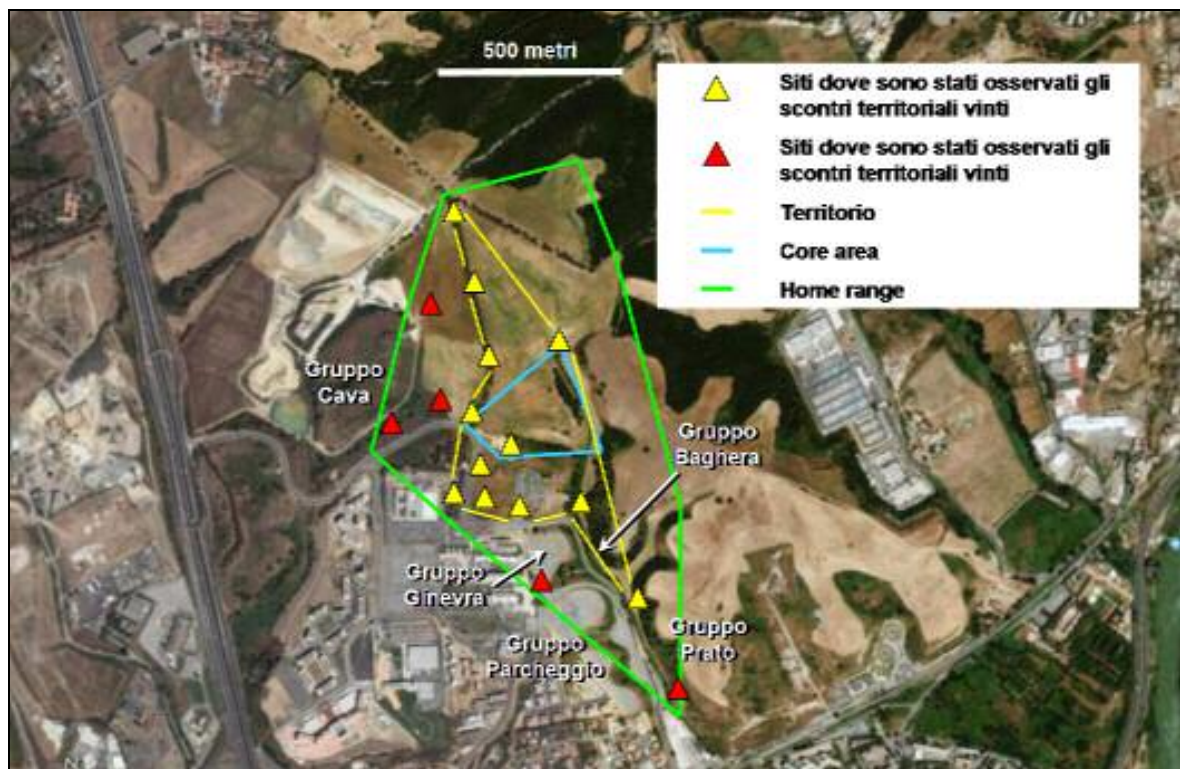


Figura 6.7

Luoghi in cui si sono verificati gli scontri territoriali con individui appartenenti a i gruppi limitrofi.

Comportamenti di marcatura

Comportamenti di marcatura in relazione al rango, all'età, al sesso e al contesto sociale

Sono state osservate, in tutti e tre i contesti sociali, tre tipologie di marcatura per mezzo dell'urina: UZ, urinare sollevando una zampa posteriore (N = 782 eventi di marcatura da parte dei maschi e N = 16 eventi di marcatura da parte delle femmine); UAZ, urinare accovacciato sollevando leggermente una zampa posteriore (N = 53 eventi di marcatura da parte delle femmine); UM, urinare su marcatura di un altro cane (N = 84 eventi di marcatura da parte dei maschi e N = 9 eventi di marcatura da parte delle femmine). Le femmine hanno assunto entrambe le posture di marcatura UZ e UAZ, sebbene questa ultima con frequenza maggiore; al contrario, i maschi hanno sempre marcato assumendo la postura UZ. Inoltre, è stato osservato il comportamento di raspare per terra, RT, spesso associato a eventi di marcatura per mezzo dell'urina e a defecazione (N = 149 eventi manifestati dai maschi e N = 122 eventi manifestati dalle femmine). Solo il maschio alfa è stato osservato marcare attraverso le feci (DE; N = 5 eventi di marcatura); questo comportamento è stato sempre manifestato dopo la marcatura per mezzo dell'urina.

Gli individui dominanti hanno manifestato più frequentemente la marcatura per mezzo

dell'urina; infatti la frequenza di questo comportamento (Tavola 2, Appendice B) è risultata fortemente correlata al rango in tutti e tre i contesti sociali analizzati (tab. 6.9). Il comportamento di raspare per terra (Tavola 2, Appendice B) è stato osservato in pochi individui durante il campionamento focale: 7 cani in assenza di fonti di competizione, 9 in presenza del cibo e 5 in presenza delle femmine in estro. In ogni caso, in tutti e tre i contesti, è stata riscontrata una correlazione positiva, seppur debole, tra il raspare per terra e la marcatura per mezzo dell'urina (assenza fonti di competizione; $R_s = 0.59$, $n = 27$, $P < 0.001$; presenza del cibo: $R_s = 0.58$, $n = 27$, $P < 0.002$; presenza delle femmine in estro: $R_s = 0.62$, $n = 16$, $P < 0.02$;) e, tra lo stesso comportamento e il rango gerarchico (tab. 6.9). Nonostante i bassi valori del coefficiente di correlazione, non è stata analizzata la differenza tra le classi di rango nel manifestare il raspare per terra, poiché è stato osservato in pochi individui per ciascuna classe.

Tabella 6.9

Risultati del coefficiente di correlazione di Spearman tra il rango gerarchico riscontrato in ogni singolo contesto sociale e la frequenza dei comportamenti di marcatura per mezzo dell'urina e il raspare per terra, manifestati e in quel contesto.

| Rango gerarchico | Marcatura per mezzo dell'urina | | Raspare per terra |
|---|--------------------------------|----------|-------------------|
| Assenza di fonti di competizione (n = 27) | R_s | 0.91* | 0.57* |
| | P | < 0.0001 | < 0.005 |
| Presenza del cibo (n = 27) | R_s | 0.96* | 0.53* |
| | P | < 0.0001 | < 0.005 |
| Presenza delle femmine in estro (n = 16) | R_s | 0.98* | 0.58* |
| | P | < 0.0001 | < 0.02 |

All'individuo ultimo in ordine di rango è stato attribuito il valore 1, al penultimo il valore 2 ecc. Pertanto una correlazione positiva indica che il comportamento è stato osservato più spesso negli individui dominanti rispetto ai subordinati.

R_s^* statisticamente significativo

L'età, come abbiamo visto, ha influenzato le relazioni gerarchiche all'interno del gruppo sociale e, ovviamente, anche la frequenza dei comportamenti di marcatura. Infatti minore era l'età del cane più bassa era la frequenza di marcatura per mezzo dell'urina (tab. 6.10). Al contrario, il comportamento di raspare per terra non ha mostrato alcuna correlazione con l'età degli individui, eccetto durante il periodo degli estri (tab. 6.10).

I maschi hanno marcato per mezzo dell'urina con una frequenza maggiore rispetto a quella delle femmine (fig. 6.8), sebbene la differenza sia risultata significativa in assenza di fonti di competizione ma non in presenza del cibo (tab. 6.11). Il raspare per terra è stato troppo raro per consentire un confronto tra i sessi.

Tabella 6.10

Risultati del coefficiente di correlazione di Spearman tra l'età dei cani e la frequenza dei comportamenti di marcatura per mezzo dell'urina e del comportamento di raspare per terra, manifestati in ogni singolo contesto sociale.

| Età | Marcatura per mezzo dell'urina | | Raspare per terra |
|---|--------------------------------|---------|-------------------|
| Assenza di fonti di competizione (n = 27) | Rs | 0.75* | 0.39 |
| | P | < 0.001 | < 0.10 |
| Presenza del cibo (n = 27) | Rs | 0.82* | 0.39 |
| | P | < 0.001 | < 0.10 |
| Presenza delle femmine in estro (n = 16) | Rs | 0.89* | 0.56 |
| | P | < 0.001 | < 0.05 |

Rs* statisticamente significativo

Tabella 6.11

Risultati del Test di Mann-Whitney per il confronto delle differenze nella frequenza dei comportamenti di marcatura per mezzo dell'urina manifestata in assenza di fonti di competizione e in presenza del cibo, tra i maschi e le femmine.

| | Marcatura per mezzo dell'urina | |
|---|--------------------------------|-------|
| Assenza di fonti di competizione (n = 27) | u | 35* |
| | P | 0.009 |
| Presenza del cibo (n = 27) | u | 51 |
| | P | 0.07 |

u* statisticamente significativo

Il contesto sociale ha influenzato la frequenza dei comportamenti di marcatura. Infatti, la frequenza di marcatura per mezzo dell'urina è risultata più alta in presenza del cibo rispetto all'assenza di fonti di competizione (Test di Wilcoxon: $t = 56$ $z = 2.87$, $P = 0.004$). Sebbene il confronto tra le mediane non metta in risalto tale differenza (fig. 6.9) è possibile osservare che la maggior parte degli individui ha marcato più frequentemente in presenza del cibo (fig. 6.10)

Allo stesso modo, è stata osservata una differenza significativa nella frequenza di marcatura per mezzo dell'urina manifestata dai maschi (n = 16) in tutti e tre i contesti sociali (Test di Friedman: $\chi^2 = 19.5$, n = 16, $P = 0.00006$). E' interessante osservare che i maschi hanno marcato attraverso l'urina con frequenza minore in presenza delle femmine in estro (fig. 6.11; fig. 6.12).

Per il comportamento di raspare per terra non è stata riscontrata alcuna differenza significativa tra l'assenza di fonti di competizione e il cibo, per tutti e 27 gli individui (Test di Wilcoxon: $t = 20$ $z = 0.76$, n = 27, $P = 0.445$).

Confrontando le frequenze del comportamento di raspare per terra manifestato dai maschi (n = 16) nei tre contesti sociali, è risultato che questo comportamento è meno frequente in presenza

delle femmine in estro e più frequente in assenza di fonti di competizione (Test di Friedman: $\chi^2 = 19.5$, $n = 16$, $P = 0.00006$; fig. 6.13). Tale differenza è particolarmente evidente dalle frequenze individuali (fig. 6.14), sebbene questo comportamento sia stato troppo raro per poter trarre delle conclusioni generali.

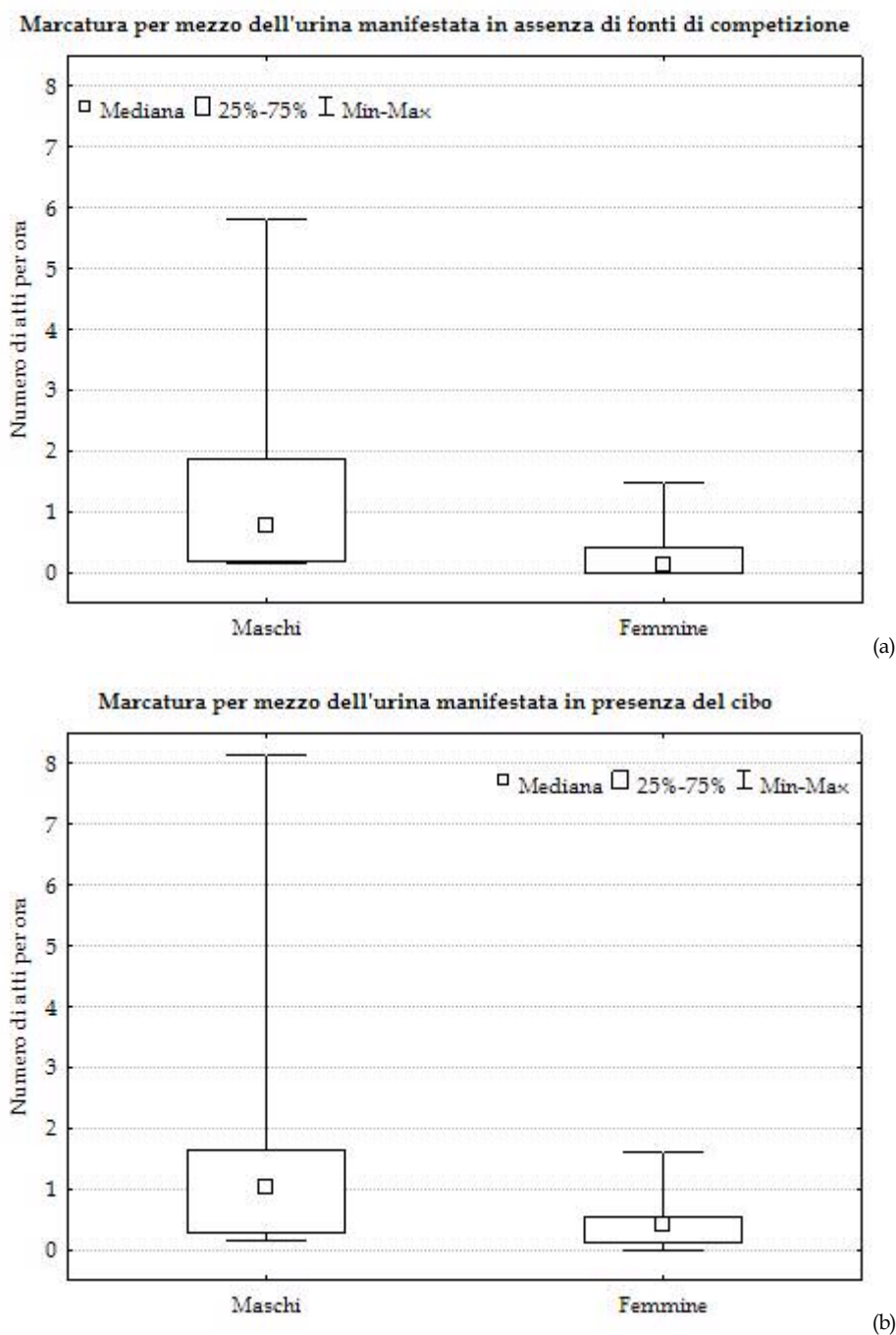


Figura 6.8

Confronto tra le frequenze con cui maschi e femmine hanno manifestato la marcatura per mezzo dell'urina. (a) Mediana e quartili del numero di atti per ora di marcatura per mezzo dell'urina manifestati in assenza di fonti di competizione. (b) Mediana e quartili del numero di atti per ora di marcatura per mezzo dell'urina manifestati in presenza del cibo.

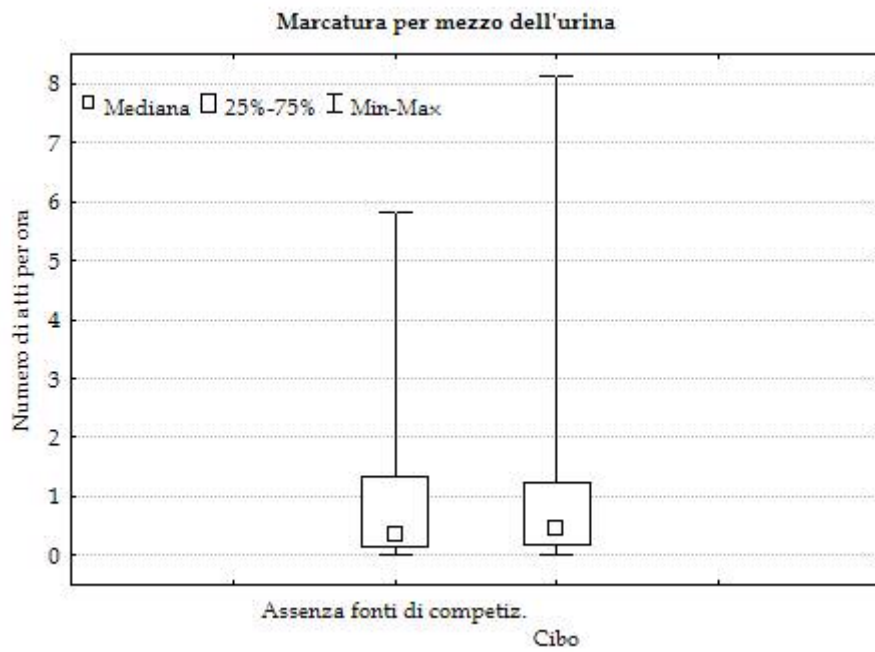


Figura 6.9

Mediana e quartili della frequenze di marcatura per mezzo dell'urina manifestata in assenza di fonti di competizione e presenza del cibo da tutti gli individui del gruppo (n = 27).

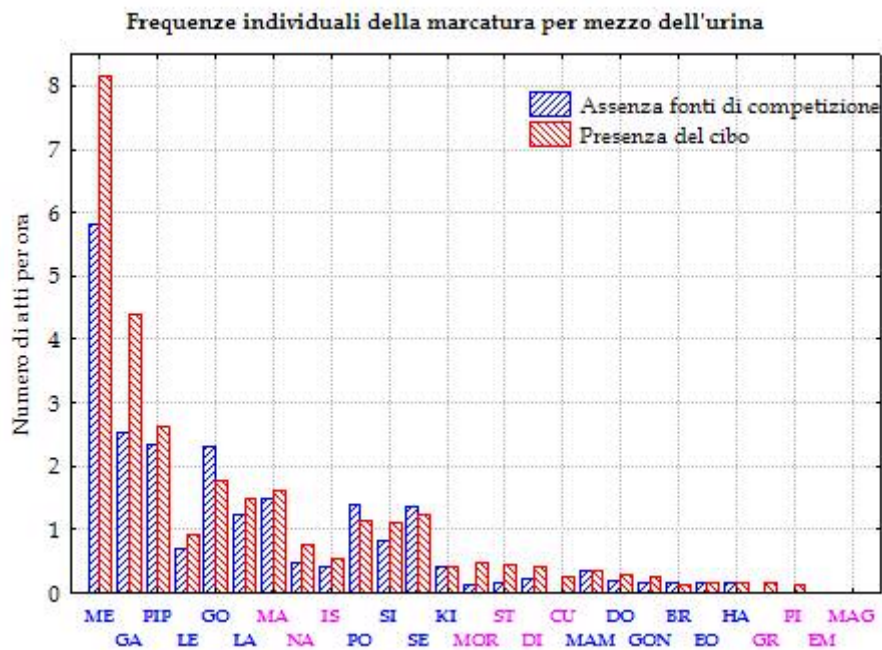


Figura 6.10

Frequenze di marcatura per mezzo dell'urina registrate per ciascun cane in assenza di fonti di competizione e in presenza del cibo.

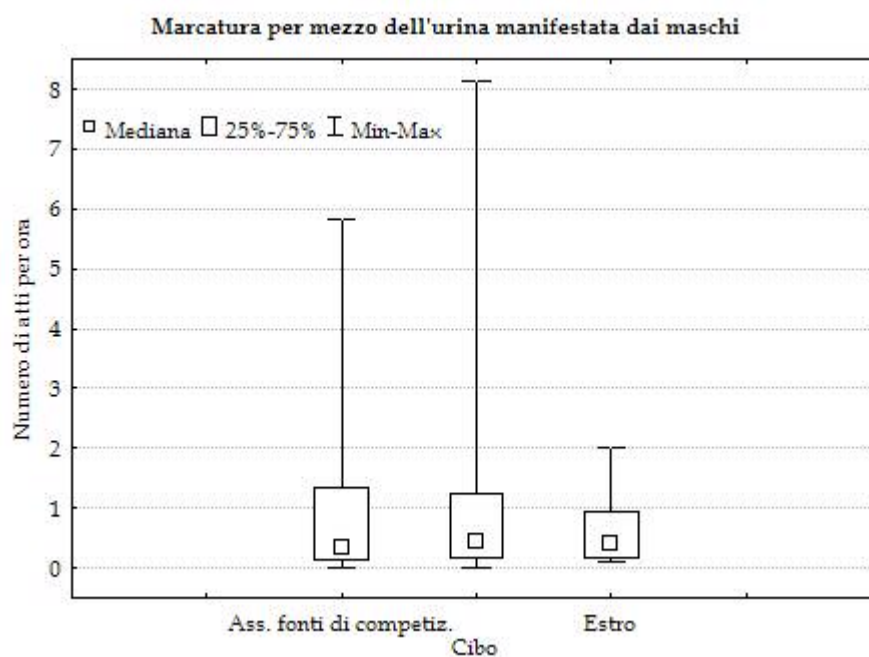


Figura 6.11

Mediana e quartili delle frequenze di marcatura per mezzo dell'urina manifestate nei tre contesti sociali dai maschi (n = 6).

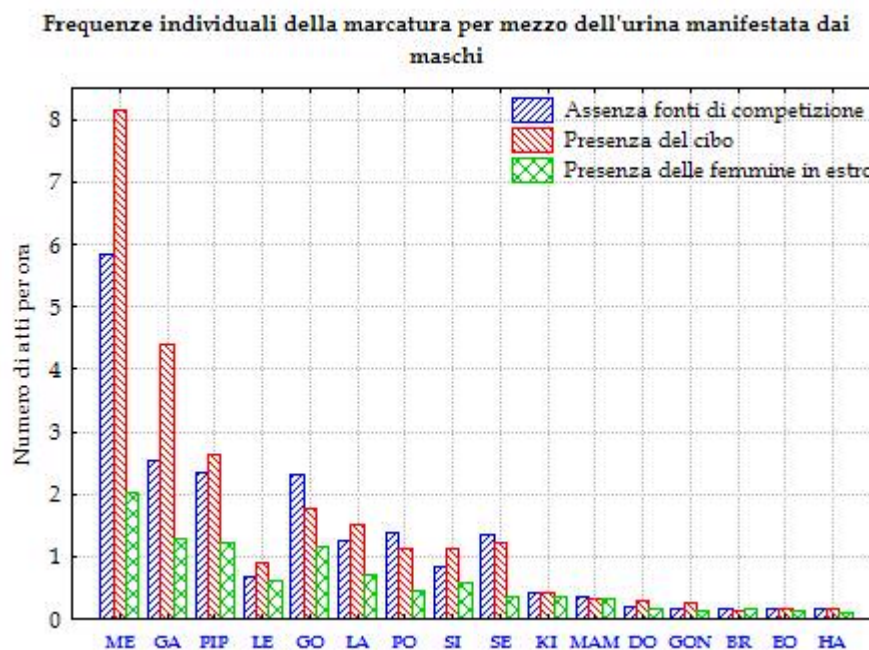


Figura 6.12

Frequenze di marcatura per mezzo dell'urina registrate per ciascun maschio in assenza di fonti di competizione, in presenza del cibo e in presenza delle femmine in estro.

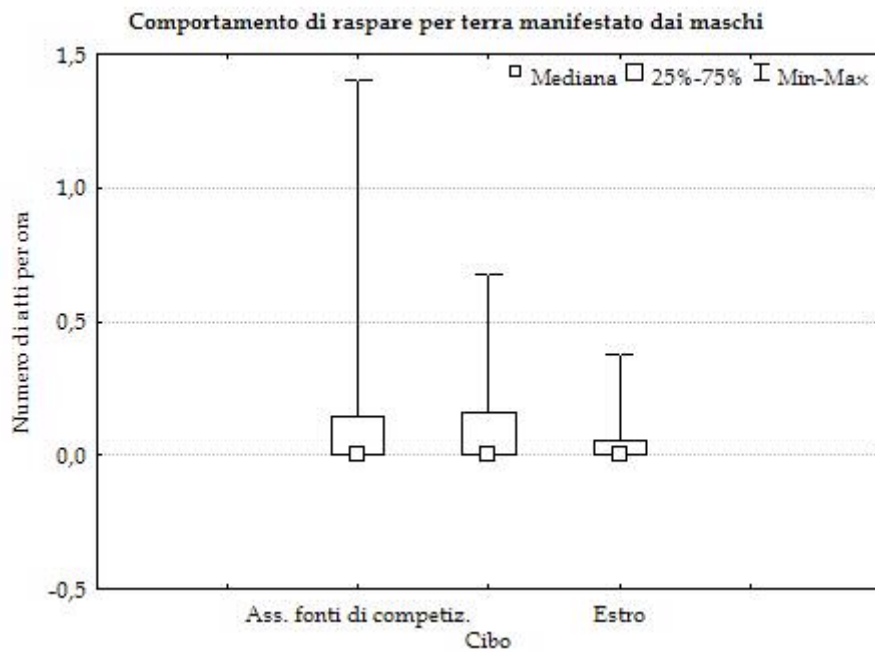


Figura 6.13

Mediana e quartili delle frequenze del comportamento di raspare per terra manifestate nei tre contesti sociali dai maschi (n = 16).

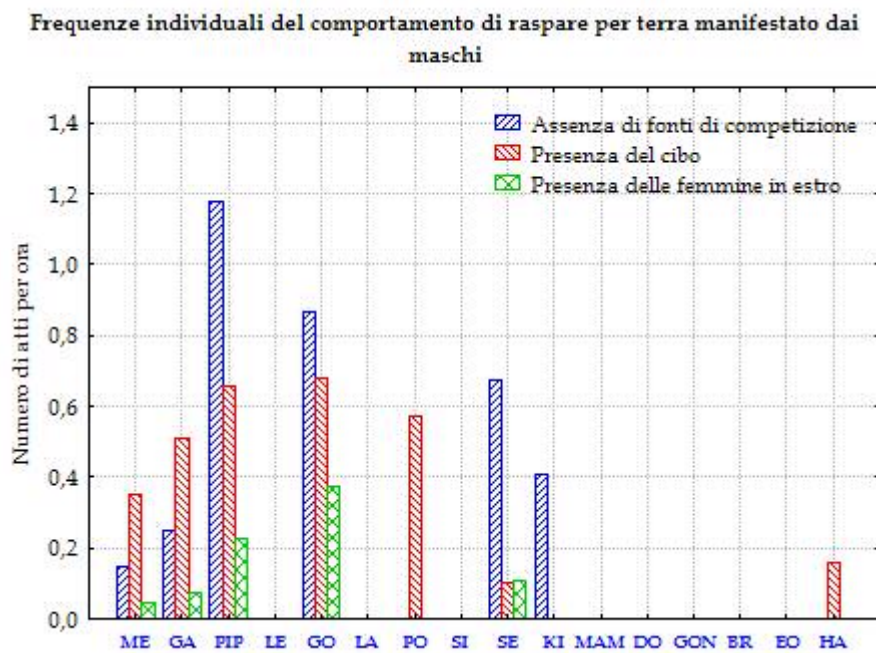


Figura 6.14

Frequenze comportamento di raspare per terra registrate per ciascun maschio in assenza di fonti di competizione, in presenza del cibo e in presenza delle femmine in estro.

Relazione tra i comportamenti di marcatura e le interazioni agonistiche

La frequenza del comportamento di marcatura per mezzo dell'urina, osservata in ciascuno dei tre contesti sociali analizzati, è risultata positivamente correlata sia con la frequenza dei comportamenti di dominanza che con la frequenza dei comportamenti aggressivi manifestati nei rispettivi contesti (tab. 6.12). In altre parole, gli individui che hanno marcato con una frequenza più alta sono anche quelli che si sono dimostrati più aggressivi e dominanti.

Tabella 6.12

Risultati del coefficiente di correlazione di Spearman tra la frequenza dei comportamenti agonistici osservati in ciascun contesto e la frequenza della marcatura per mezzo dell'urina registrata in quel contesto.

| <u>Marcatura per mezzo dell'urina</u> | <u>Dominanza</u> | <u>Aggressività</u> |
|--|------------------|---------------------|
| Assenza di fonti di competizione (n = 27) | | |
| | Rs 0.85* | # |
| | P < 0.001 | # |
| Presenza del cibo (n = 27) | | |
| | Rs 0.79* | 0.65* |
| | P < 0.001 | < 0.002 |
| Presenza delle femmine in estro (n = 16) | | |
| | Rs 0.83* | 0.91* |
| | P < 0.001 | < 0.0001 |

In assenza di fonti di competizione i comportamenti aggressivi sono stati troppo rari per poter essere analizzati

Rs* statisticamente significativo

Anche il comportamento di raspare per terra ha mostrato una correlazione positiva, sebbene non sempre significativa, con la frequenza dei comportamenti aggressivi e di dominanza (tab. 6.13).

La stretta associazione riscontrata tra la marcatura e le interazioni agonistiche appare ancora più evidente dal confronto della frequenza del comportamento di marcatura per mezzo dell'urina avvenuta subito prima, durante o subito dopo un'interazione agonistica, con la frequenza di marcatura manifestata in assenza di tale interazione (Tavola 3, Appendice B): i cani marcano più frequentemente quando sono coinvolti in interazioni agonistiche (test di Wilcoxon: $t = 0$, $z = 4.29$, $n = 27$, $P = 0.00002$).

Nel 97.7% dei casi in cui è stato osservato, il comportamento di raspare per terra è avvenuto in presenza di almeno un conspecifico nelle vicinanze e in situazioni di tipo agonistico. L'animale che raspava per terra lo faceva sempre con movimenti ben evidenti e rivolgendo la sua attenzione verso l'eventuale avversario. Nel restante 2.3% dei casi osservati,

questo comportamento è stato manifestato in assenza di conspecifici nei dintorni.

Tabella 6.13

Risultati del coefficiente di correlazione di Spearman tra la frequenza dei comportamenti agonistici osservati in ciascun contesto e la frequenza del raspare per terra registrata in quel contesto.

| <u>Marcatura per mezzo dell'urina</u> | <u>Dominanza</u> | <u>Aggressività</u> |
|---|------------------|---------------------|
| Assenza di fonti di competizione (n = 27) | | |
| | Rs 0.61* | # |
| | P < 0.001 | # |
| Presenza del cibo (n = 27) | | |
| | Rs 0.52* | 0.33 |
| | P < 0.01 | < 0.10 |
| Presenza delle femmine in estro (n = 16) | | |
| | Rs 0.62* | 0.62* |
| | P < 0.02 | < 0.02 |

In assenza di fonti di competizione i comportamenti aggressivi sono stati troppo rari per poter essere analizzati

Rs* statisticamente significativo

Distribuzione spaziale

La marcatura registrata in assenza di fonti di competizione, non è risultata uniformemente distribuita all'interno dell'home-range. In particolare, di tutti gli atti di marcatura per mezzo dell'urina (N = 393), l'89.06 % è stato osservato lungo i confini del territorio o al suo interno; soltanto 43 marcature per mezzo dell'urina sono state invece osservate al di fuori del territorio, entro i confini dell'home range ($\chi^2 = 289.82$, g.l. = 1, $P < 0.000001$). Confrontando le frequenze di marcatura individuali nel territorio e al di fuori di esso, è stato riscontrato lo stesso risultato (test di Wilcoxon: $t = 0$, $z = 4.11$, $n = 27$, $P = 0.00004$); in pratica, tutti gli individui del gruppo hanno marcato con maggiore frequenza nel territorio (Tavola 4, Appendice B).

Il raspare per terra è stato manifestato unicamente ai confini o all'interno del territorio (N = 95).

Considerando tutti gli individui del gruppo, non è emersa alcuna differenza significativa tra la marcatura per mezzo dell'urina manifestata lungo i confini territoriali e quella osservata all'interno del territorio stesso (test di Wilcoxon: $t = 97$, $z = 0.96$, $n = 27$, $P = 0.34$). In realtà, la distribuzione spaziale nel territorio della marcatura per mezzo dell'urina da parte dei maschi è risultata differente rispetto a quella manifestata dalle femmine. Infatti, i maschi hanno marcato più frequentemente lungo i confini del territorio (test di Wilcoxon: $t = 29$, $z = 2.02$, $n = 16$, $P = 0.043$); le femmine, al contrario, hanno manifestato la marcatura quasi esclusivamente all'interno di esso, precisamente lungo i confini della core area (test di

Wilcoxon: $t = 0$, $z = 2.20$, $n = 11$, $P = 0.028$). Infatti, durante il campionamento animale focale, soltanto la femmina di rango più alto, MA è stata osservata marcare anche lungo i confini del territorio. Considerando anche gli eventi di marcatura registrati con il campionamento ad libitum, la distribuzione spaziale non cambia (Tavola 5, Appendice B). Infatti, complessivamente, di tutti gli atti di marcatura registrati per le femmine, in assenza di fonti di competizione ($N = 43$), il 20.93% è stato manifestato lungo i confini del territorio mentre, il 67.44% è stato osservato lungo i confini della core area e, infine, appena l'11.63 in altre parti del territorio ($\chi^2 = 23.07$, g.l. = 2, $P < 0.00001$). Al contrario, per i maschi, di tutti gli atti di marcatura osservati ($N = 309$) il 60.84% è avvenuto lungo i confini del territorio, il 27.51% lungo i confini della core area e soltanto l'11.65 in altre aree interne al territorio ($\chi^2 = 116.87$, g.l. = 2, $P < 0.000001$).

Sebbene il raspare per terra sia stato manifestato più raramente, esso ha mostrato una simile distribuzione spaziale (Tavola 5, Appendice B) tanto per i maschi ($\chi^2 = 21.84$, g.l. = 2, $P < 0.00002$), quanto per le femmine ($\chi^2 = 13$, g.l. = 2, $P < 0.0015$).

Fattori influenzanti le dimensioni dell'home range nel cane domestico

L'abbondanza e la disponibilità delle risorse, in particolare del cibo, influenza la dimensione dell'home range in molte specie animali (McNab, 1963). Infatti, in diverse ricerche è stata riscontrata una relazione negativa tra le dimensioni dell'home range e la abbondanza e distribuzione delle risorse trofiche (es. Tufto et al., 1996; Powell et al., 1997). Tale relazione si osserva anche nel cane domestico. In precedenti studi è stato osservato che, in ambiente urbano, i cani si spostano su aree di dimensioni piuttosto limitate, comprese, in media, tra 1 e 15 ettari di ampiezza (Beck, 1973 e 1975; Font, 1987; Rubin e Beck, 1982; Berman e Dunbar, 1983; Daniels, 1983; Pal et al., 1998a). In queste ricerche, molti dei cani studiati erano cani di proprietà ai quali veniva consentito di vagabondare liberi, almeno per buona parte della giornata. La fonte trofica principale per questi animali era il cibo fornito dal proprietario, ossia una fonte di cibo localizzata e abbondante; ciò spiega le dimensioni contenute degli home range degli individui. Quando le risorse trofiche diventano meno abbondanti e sono maggiormente disperse, l'ampiezza dell'home range aumenta. Infatti i cani randagi che vivono in ambiente urbano si cibano prevalentemente degli scarti alimentari che trovano nella spazzatura, ossia possono contare su di una fonte di cibo non sempre abbondante e raggruppata, ma abbastanza sicura; in questi casi, gli individui si spostano su aree più ampie,

intorno ai 25-28 ettari di ampiezza (Beck, 1973 e 1975; Causey e Cude, 1980; Font, 1987). Per i cani rinselvatichiti la necessità di un home range ancora più ampio è dovuta al tipo completamente diverso di fonte trofica, che almeno in parte si basa sulla predazione. Le prede rappresentano una fonte trofica incostante e distribuita in modo alquanto uniforme; di conseguenza l'home range risulta molto più ampio, tra i 400 e i 1000 ettari di ampiezza (Scott e Causey, 1973; Boitani et al., 1995; Macdonald e Carr, 1995). Del resto, home range molto ampi si osservano anche in altre specie di canidi che vivono dei proventi della loro caccia, come coyote (Chamberlain et al., 2000; Kamler e Gipson, 2000) e lupi (Mech, 1966, 1970; Mech e Boitani, 2003).

La dimensione dell'home range del gruppo studiato è risultata di circa 61 ettari, come riscontrato in alcuni studi su altri gruppi (Fox et al., 1975; Pal et al., 1998b). Nell'area di studio, il cibo veniva distribuito ai cani dagli esseri umani, rappresentando, pertanto, una risorsa costante nel tempo ed abbondante. Sebbene la disponibilità di cibo rappresenti uno dei fattori più importanti nell'influenzare gli spostamenti dei cani, tuttavia esso non è l'unico. Infatti, Pal et al. (1998b), hanno sottolineato anche l'importanza della riproduzione nell'influenzare i movimenti degli animali.

Nel corso di questa ricerca è stata evidenziata una variazione stagionale nelle dimensioni medie dell'home range, con una minima ampiezza registrata in estate e una massima ampiezza in inverno. Una variazione stagionale dell'home range è riportata anche in altri studi condotti su gruppi vaganti di cani domestici. Daniels e Bekoff (1989b), hanno osservato una variazione nelle dimensioni dell'home range durante l'anno, che hanno attribuito in special modo all'attività riproduttiva. Infatti, una restrizione degli spostamenti degli adulti in piccole aree durante lo svezzamento dei cuccioli è un fenomeno comune tra i canidi (Bekoff et al., 1981 e 1984). Daniels e Bekoff (1989b), osservarono un consistente incremento nelle dimensioni dell'home range quando i cuccioli superarono il quarto mese di vita, sebbene i ricercatori non abbiano escluso l'influenza della disponibilità del cibo nel determinare questa variazione.

L'allevamento dei piccoli può rendere conto, solo in parte, delle variazioni delle dimensioni dell'home range riscontrate in questo studio. Infatti, tutte le femmine e con loro anche alcuni maschi, hanno ridotto molto i loro spostamenti durante l'allevamento dei cuccioli; tale riduzione, però, non ha interessato tutti i membri del gruppo. Più precisamente, durante l'estate, quando l'unica femmina che stava allattando i cuccioli era quella di rango più alto, tutti i membri del gruppo hanno ridotto i loro movimenti, mantenendosi relativamente vicino alla core area durante gli spostamenti. Al contrario, durante l'autunno e in particolar modo durante l'inverno e la primavera, sebbene fossero presenti femmine che stavano

allattando i propri cuccioli (es. IS, la seconda femmina in ordine di rango, ha partorito all'inizio di ottobre), le dimensioni dell'home range sono comunque notevolmente aumentate. Nel corso di queste stagioni si sono succeduti gli estri delle femmine. Pertanto, gli spostamenti delle femmine durante l'estro hanno determinato l'aumento dell'ampiezza dell'home range del gruppo. L'influenza dell'estro sulle dimensioni dell'home range è stata osservata anche in precedenti ricerche (Pal et al., 1998a, b).

Il rango sociale ha influenzato gli spostamenti dei cani. In particolare, durante l'autunno e la primavera, per gli individui di alto rango l'home range è risultato più ampio; durante queste stagioni, MA, la femmina alfa, era in estro e, nei suoi spostamenti, veniva costantemente seguita dai maschi di alto rango. Per gli individui di rango più basso, essendo anche i più giovani del gruppo, è stata ovviamente osservato un aumento dell'ampiezza dell'home range con il raggiungimento della pubertà, che per la maggior parte di loro è avvenuto durante l'autunno. In seguito, i loro home range si sono mantenuti piuttosto ampi poiché questi individui seguivano gli adulti di alto rango durante gli spostamenti. Al contrario, i cani di medio rango, hanno mantenuto tra l'autunno e la primavera un home range più contenuto; ciò può essere attribuito, almeno in parte, alle continue minacce e aggressioni ricevute dai maschi dominanti durante gli estri delle femmine; infatti, in special modo i maschi di età superiore all'anno desistevano, spesso, dal seguire la femmina in calore, ritornando in zone più prossime alla core area.

In definitiva, in questo gruppo, il fattore che ha maggiormente influenzato gli spostamenti dei cani durante le stagioni è stata l'attività riproduttiva, essendo il cibo una risorsa costante nel tempo.

Rapporto numerico tra i sessi

Nel corso delle stagioni, il rapporto numerico tra maschi e femmine appartenenti al gruppo è risultato sempre più sbilanciato a favore dei maschi. Nella primavera del 2006 il rapporto numerico tra i sessi è risultato di 1.5:1. Una percentuale maggiore di maschi è stata riscontrata in gran parte delle precedenti ricerche svolte su popolazioni di cani domestici. Beck (1973), riportò un rapporto di 1.8:1 a favore dei maschi a Baltimora, nel Maryland; Daniels (1983a), registrò un proporzione di 3:1, sempre in favore dei maschi a Newark, nel New Jersey; Boitani e Rancana (1984), trovarono una proporzione di 5:1 in favore dei maschi a Bella, un paese dell'Italia meridionale; anche Daniels e Bekoff (1989a), riscontrarono un rapporto in favore dei maschi di 1.6:1 in un sito e di 2:1 in un altro sito, a Cd. Juarez, in Messico, e un rapporto di 3:1 in una riserva Navajo, negli Stati Uniti; Macdonald e Carr (1995) trovarono un rapporto di 4:1 e 2.6:1 in favore dei maschi nel Parco Nazionale d'Abruzzo, nell'Italia centrale; infine, anche Pal (2001) registrò un rapporto numerico in favore dei maschi di 1.37:1, nella città di Katwa, in India. Un rapporto numerico tra i sessi di 3.5:1 sbilanciato in favore delle femmine fu osservato da Daniels e Bekoff (1989a) in una popolazione di cani rinselvatichiti che vivevano nei dintorni della riserva Navajo. In pratica, all'interno della riserva la predominanza dei maschi veniva mantenuta prelevando le femmine che successivamente venivano abbodate al di fuori della riserva stessa, dove, di conseguenza, risultavano più numerose rispetto ai maschi.

In generale, nelle aree urbane e rurali, la predominanza di maschi è stata sempre attribuita all'intervento degli esseri umani che selettivamente "rimuovono" le femmine allo scopo di evitare che esse si accoppino e partoriscono (Beck, 1973; Daniels e Bekoff, 1989a). Sebbene nell'area di studio spesso i cuccioli venivano prelevati dal personale dell'Ufficio Diritti Animali, non è mai stata osservato un intervento mirato verso le femmine. Inoltre, durante il periodo in cui è stata svolta la ricerca, nessun cucciolo o altro individuo è stato rimosso dal gruppo di cani studiato. Allo stesso modo, sebbene nell'area di studio siano stati abbandonati diversi cani maschi, nessuno di essi si è mai integrato nel gruppo. Pertanto, l'intervento umano non può rappresentare il principale fattore determinante il rapporto numerico tra i sessi nel gruppo studiato. Anche in India, dove i cani risultano completamente liberi dall'interferenza umana (Pal, 2001), i maschi sono risultati più numerosi delle femmine.

Un rapporto numerico tra i sessi sbilanciato a favore dei maschi è stato osservato in diverse specie di canidi di grandi dimensioni come il lupo del Simien (*Canis simensis*) e il licaone (*Lycan pictus*); infatti, in queste specie le femmine si disperdono mentre i maschi restano nel luogo natale svolgendo spesso il ruolo di 'helpers' (Macdonald e Moehlman, 1983; Moehlman, 1986 e 1989).

Durante il periodo riproduttivo, poco prima del parto, diverse femmine si sono allontanate dal gruppo e alcune non vi hanno fatto più ritorno. Sebbene, a lungo termine, non possa essere esclusa l'influenza di altri fattori, come ad esempio un tasso di mortalità più alto nelle femmine rispetto ai maschi, nel corso di questa ricerca le strategie riproduttive adottate dalle femmine sono state il principale fattore influenzante il rapporto numerico tra i due sessi, all'interno del gruppo. E' pur vero che il rapporto numerico tra maschi e femmine in un gruppo sociale non necessariamente rispecchia quello dell'intera popolazione. Di fatto, le femmine pur allontanandosi dal gruppo, facevano comunque ancora parte della popolazione, non alterandone quindi la composizione.

E' evidente che ulteriori ricerche sarebbero necessarie per comprendere le dinamiche nelle popolazioni di cani domestici vaganti.

Strategie riproduttive femminili: infanticidio?

Come già detto, la struttura del gruppo sociale è stata influenzata dalle strategie riproduttive adottate dalle femmine. Soltanto le due femmine di alto rango hanno partorito e allevato le loro cucciolate nella core area, restando quindi normalmente integrate nel gruppo. Al contrario, le femmine subordinate al momento del parto si sono allontanate dalla core area, diminuendo o cessando del tutto la frequenza di interazioni con gli altri individui del gruppo sociale; alcune si sono addirittura spinte oltre i confini dell'home range. Dopo lo svezzamento dei piccoli, non tutte hanno fatto ritorno al gruppo.

Nel cane domestico l'allontanamento dal gruppo di alcune femmine prima del parto è già stato documentato da Daniels e Bekoff (1989a).

Una caratteristica abbastanza frequente nella struttura sociale di molte specie di carnivori, è la presenza di una sola femmina riproduttiva all'interno del gruppo. Ciò è comune soprattutto tra i canidi (Mech, 1970; Kleiman e Eisenberg, 1973; Harrington et al., 1982) ma è stato osservato anche nella mangusta nana (*Helogale parvula*, Rood, 1980) e nel tasso europeo (*Meles meles*, Kruuk, 1978).

L'infanticidio è stato riportato in numerose specie nelle quali una sola femmina si riproduce, benchè nel gruppo sociale siano presenti altre femmine adulte (Packer e Pusey, 1984): per esempio nel licaone (*Lycaon pictus*, Van Lawick, 1974; Frame e Frame, 1981), nel leone (*Panthera leo*, Packer e Pusey, 1984), nella mangusta nana (*Helogale parvula*, Rood, 1980),

nel tasso europeo (*Meles meles*, Lups e Roper, 1990) e nel gatto domestico (*Felis silvestris catus*, Natoli, com. pers.) L'infanticidio da parte della femmina alfa è stato osservato anche in specie appartenenti al genere *Canis*, quali il lupo, (*Canis lupus*, McLeod, 1990), il coyote (*Canis latrans*, Camenzind, 1978) e lo sciacallo comune (*Canis aureus*, Moehlman, 1983). Anche in un gruppo di dingo (*Canis familiaris dingo*) tenuto in cattività è stato osservato l'infanticidio dei cuccioli delle femmine subordinate da parte della loro madre, che era anche la femmina dominante del gruppo (Corbett, 1988).

L'infanticidio è una strategia riproduttiva che può avere il significato adattativo di assicurare alla femmina dominante la possibilità di evitare la competizione per le risorse con la progenie delle altre femmine e di ricevere l'aiuto di queste ultime nell'allevamento dei piccoli (Hrdy, 1979).

Pertanto, l'allontanamento dal branco delle femmine subordinate può essere una strategia per proteggere la propria prole dalla minaccia dell'infanticidio da parte della femmina dominante (Van Lawick e Van Lawick-Goodall, 1971; Macdonald, 1980; Corbett, 1988). L'aggressività della femmina dominante potrebbe aumentare all'avvicinarsi del momento del parto, facilitando la suddivisione del gruppo (Fox, 1971; Daniels e Bekoff, 1989a). Nel corso di questa ricerca non ci sono state evidenze di un aumento dell'aggressività delle femmine prima del parto, sebbene i dati in merito siano troppo pochi per trarre delle conclusioni.

Daniels e Bekoff (1989a), sottolinearono come, per i cani, la vita di gruppo possa comportare numerosi vantaggi, quali un aumento della vigilanza contro eventuali pericoli e l'incremento dell'abilità nel difendere le risorse trofiche. Pertanto, allontanarsi dal gruppo rappresenta un costo. Ma per le femmine i vantaggi derivanti dall'allontanamento sono certamente superiori ai costi, poiché la prole è protetta dall'eventuale pericolo dell'infanticidio. In seguito, dopo lo svezzamento dei piccoli, non è più vantaggioso restare separati dal gruppo. Infatti, Daniels e Bekoff (1989a) osservarono le femmine riunirsi agli altri membri del gruppo dopo lo svezzamento dei piccoli, ossia quando ormai, con molta probabilità, non sussisteva più il pericolo dell'infanticidio.

Nel corso di questa ricerca, solo due femmine fecero ritorno al gruppo. Probabilmente, i fattori più importanti nell'influenzare il rientro nel gruppo sono stati il grado di integrazione all'interno di esso (che potrebbe rispecchiare il grado di parentela con gli altri cani) e la disponibilità del cibo. Infatti, tutte le femmine che sono rimaste definitivamente separate dal gruppo anche dopo lo svezzamento dei loro cuccioli, erano chiaramente poco integrate anche prima del loro allontanamento. Inoltre, durante il periodo dell'allattamento tutte queste femmine ricevevano cibo in abbondanza da parte delle persone che accudiscono i cani. Questo fattore può aver favorito la definitiva separazione dal gruppo di alcune femmine. Al contrario,

una delle due femmine che è si è riunita al gruppo, PI, era figlia della dominante. L'altra, MOR, era una femmina di medio rango, ben integrata nel gruppo e solita trascorrere molto tempo con i maschi di alto rango al di fuori della stagione riproduttiva; inoltre, la sua forte somiglianza con gli altri cani lascia supporre uno stretto legame di parentela.

La femmina alfa, MA, è stata, in assoluto, quella che ha ottenuto il successo riproduttivo maggiore; infatti, essa non solo ha partorito nell'area più protetta del territorio del gruppo ma ha anche ricevuto l'aiuto di alcuni maschi nell'allevamento dei cuccioli. L'altra femmina di alto rango, IS, pur partorendo all'interno della core area ha avuto un successo riproduttivo molto basso. Al contrario, alcune delle femmine subordinate sono riuscite ad allevare con successo le loro cucciolate, portando fino alla maturità sessuale gran parte dei piccoli. Questa osservazione è in accordo con l'ipotesi che, per tutte le femmine, ad eccezione di quella di rango più alto, la strategia migliore possa essere quella di allontanarsi temporaneamente dal gruppo per allevare la propria prole.

In definitiva, sebbene non esistano evidenze dirette, è possibile supporre che nel cane domestico, come in altre specie di canidi, le femmine subordinate si allontanano dal gruppo per partorire proprio allo scopo di evitare la competizione con le femmine dominanti e quindi il pericolo dell'infanticidio.

Cure parentali maschili

Diversi autori hanno sostenuto che il cane domestico è l'unica specie appartenente alla famiglia dei canidi in cui non si osservano cure parentali maschili (Kleiman e Malcolm, 1981; Boitani e Ciucci, 1995). Al contrario, Pal (2003 e 2005), studiando cani liberi dall'interferenza umana, ha osservato che alcuni maschi restano vicino ai cuccioli e li difendono da individui estranei, in special modo quando la madre è assente. Poiché Pal (2005) aveva visto tali maschi accoppiarsi con le madri dei cuccioli difesi, identificò in quegli individui i probabili padri dei piccoli. Ancora, nel cane domestico è stato riportato il caso di un maschio che ha alimentato la cucciolata per mezzo del rigurgito (Pal, 2005), comportamento ben descritto in molte specie di canidi (Estes e Goddard, 1967; Ewer, 1973; Van Lawick, 1971; Ryden, 1974) e già in precedenza osservato dal Malm (1995) nel cane domestico.

Nel corso della presente ricerca, l'unica femmina che ha ricevuto un contributo maschile nella difesa dei cuccioli, è stata la femmina di rango più alto, MA. Infatti, un maschio giovane (fig. 6.15) e quattro maschi adulti e di alto rango hanno difeso i piccoli della femmina dominante allontanando gli estranei che tentavano di avvicinarsi. Questi maschi sono stati visti giocare e dormire vicino ai cuccioli. Il maschio giovane, KI, apparentemente il più impegnato nella difesa e cura dei piccoli, non poteva esserne il padre, sia per la sua giovane età, sia per le sue condizioni fisiche. Infatti quest'individuo, aveva perso l'uso di una zampa anteriore (probabilmente dopo essere stato investito da una macchina) e durante il periodo

degli estri ciò lo avevo reso poco competitivo rispetto agli altri maschi. Del resto non è mai stato visto accoppiarsi con nessuna femmina, né tanto meno con la femmina alfa. E' molto probabile che questo maschio appartenesse a una cucciolata precedente di MA e aiutasse la madre nell'allevare fratelli e sorelle viste le sue scarse probabilità di riprodursi.



Figura 6.15

La femmina adulta di rango più alto, MA (♀), durante l'allevamento dei suoi cuccioli, è stata aiutata in soprattutto da un maschio giovane di medio rango, KI (*).

Anche Macdonald e Carr (1995) hanno osservato più di un maschio dormire in stretta prossimità con la femmina e la sua cucciolata e giocare con i piccoli.

Cure parentali maschili sono presenti in altre specie di canidi sociali come il lupo (*Canis lupus*, Mech, 1970 e 1999; Packard et al., 1992), il coyote (*Canis latrans*, Ryden, 1974; Bekoff e Wells, 1982) e lo sciacallo dorato (*Canis aureus*, Van Lawick, 1971).

E' evidente che ulteriori ricerche sono necessarie per chiarire il ruolo dei maschi nell'allevamento dei cuccioli all'interno di gruppi sociali di cani vaganti.

Territorialità

Dai risultati della mia ricerca emergono evidenze a sostegno della territorialità del cane domestico. Infatti, i cani sono stati osservati cooperare nel difendere un'area comune dall'intrusione di conspecifici estranei al gruppo. Sebbene alcune precedenti ricerche abbiano messo in dubbio la territorialità di questa specie (Berman e Dunbar, 1983; Daniels, 1983a), studi successivi hanno riscontrato la difesa comune del territorio in gruppi di cani vaganti (Font, 1987; Pal et al., 1998a; Daniels e Bekoff, 1989b; Macdonald e Carr, 1995; Boitani et al., 1995).

La territorialità è una caratteristica comune a molte specie di canidi sociali, quali il lupo (Murie, 1944; Fritts e Mech, 1981; Mech, 1994; Harrington e Mech, 1979; Mech et al., 1998), il coyote (Bekoff e Wells, 1982; Kamler e Gipson, 2000; Patterson e Messier, 2001) e lo sciacallo (Macdonald, 1979a; Moehlman, 1983 e 1986).

Il concetto di territorio può essere definito sulla base di differenti criteri (vedi Maher e Lott, 1995). Una definizione comunemente utilizzata è quella di un'area difesa allo scopo di escludere la presenza di altri conspecifici (Howard, 1920; Noble, 1939).

Alcuni ecologi definirono il territorio come un'area occupata in modo esclusivo da un singolo individuo o da un gruppo; l'uso esclusivo di questa area è definito in base al grado di sovrapposizione con le aree occupate da altri individui (Pitelka, 1959; Schoener, 1968; Krebs, 1971).

Il territorio, in altri casi, può rappresentare solo una parte dell'home range nella quale uno o più individui mostrano aggressività e dominanza verso gli intrusi. Questa definizione, indicata come dominanza sito-specifica, non implica necessariamente i criteri di esclusività e difesa dell'area (Emlen, 1957; Murray, 1969; Wittenberger, 1981).

Patterson e Messier (2001), studiando i coyote in Canada, identificarono un territorio esclusivo, coincidente con l'home range, per ciascun gruppo di animali; gli home range di gruppi limitrofi non risultarono sovrapposti. E' possibile che i coyote mantengano territori esclusivi durante i periodi di abbondanza di prede per assicurarsi una fonte sicura di cibo durante gli anni in cui le prede scarseggiano (Patterson e Messier, 2001) come suggerito anche per la volpe comune (*Vulpes vulpes*, Von Schantz, 1981).

Nel corso di questa ricerca, sebbene i cani siano stati osservati allontanare gli intrusi, non è possibile parlare di territori esclusivi. Innanzitutto, gli home range dei gruppi erano chiaramente sovrapposti. Inoltre, l'area attivamente difesa non coincideva con l'home range, ma risultava più piccola. Infine, la presenza di cani provenienti da altri gruppi, soprattutto se si trattava di femmine o di individui giovani, veniva a volte tollerata. La territorialità, in questo caso, prendeva più la forma di una dominanza sito-specifica. L'area veramente esclusiva era rappresentata dalla core area del territorio. I cani, infatti, nei pressi di questa zona, potevano diventare particolarmente aggressivi nei confronti degli intrusi ai quali non consentivano assolutamente di avvicinarsi, in particolare durante l'allevamento dei piccoli. E' d'altronde in quest'area che si concentravano le risorse principali. Per il resto, la difesa territoriale consisteva prevalentemente nell'abbaiare e scodinzolare a coda alta, senza manifestazioni aggressive, come osservato in precedenza anche da Daniels e Bekoff (1989b).

Per definire i confini del territorio, nella presente ricerca sono stati considerati quei siti dove avvenivano gli incontri agonistici con conspecifici intrusi, alla fine dei quali i cani appartenenti al gruppo studiato risultavano chiaramente vincitori.

Non è stata evidenziata alcuna influenza del numero dei partecipanti sull'esito dell'incontro. In generale, è stato osservato che nei mammiferi sociali, dove i membri del gruppo solitamente cooperano nella difesa delle risorse comuni, durante gli scontri territoriali i gruppi numerosi tendenzialmente dominano sui gruppi più piccoli (Harrington e Mech, 1979; Cheney, 1986; Packer et al., 1990). La capacità dei competitori di valutare gli oppositori sulla base di caratteristiche che indicano le dimensioni del gruppo, è stata dimostrata nei leoni (McComb et al., 1984; Heinsohn et al., 1996; Heinsohn, 1997). In pratica, converrebbe aggredire eventuali intrusi solo se si è in soprannumero rispetto al essi (McComb et al., 1984; Heinsohn, 1997). Tra i leoni però, sono state osservate eccezioni a questa regola nei casi di alta densità di popolazione, quando mantenere il possesso di un territorio è indubbiamente più difficile

(Heinsohn, 1997); infatti, in questi casi i leoni sono stati osservati aggredire gli intrusi anche quando questi ultimi erano più numerosi.

L'alta densità di cani presenti nell'area di studio potrebbe giustificare, almeno in parte, il tentativo di difendere il proprio territorio anche quando gli avversari sono in netto soprannumero, ammesso ovviamente che i cani siano in grado di fare tale valutazione. Ad ogni modo, da quanto osservato, l'esito dell'incontro tra residenti e intrusi apparentemente sembra essere maggiormente associato al luogo dove avviene l'incontro piuttosto che al rapporto numerico tra i contendenti.

I residenti potrebbero risultare più spesso i vincitori per svariate ragioni. Krebs e Davies (2002) hanno proposto tre possibili spiegazioni: 1) una strategia evolutivamente stabile per risolvere i conflitti tra residenti e intrusi sarebbe quella di usare la semplice regola arbitraria: "il residente vince sempre"; 2) i residenti di solito vincono perché possiedono degli attributi, non arbitrari, che li rendono effettivamente i possessori del territorio; 3) il guadagno, in termini di fitness, derivante dal possesso di un territorio aumenta con il passare del tempo, motivando sempre più il possessore a combattere più accanitamente dell'intruso.

Esistono studi a sostegno di ciascuna delle tre ipotesi in diverse specie animali. Chiaramente, per poter trarre delle conclusioni relative al cane domestico, sarebbe necessario verificare le possibili previsioni alternative derivanti dalle suddette ipotesi, sebbene, sulla base delle osservazioni condotte durante questa ricerca appare poco probabile che la seconda ipotesi possa spiegare l'esito degli scontri territoriali.

Comportamenti di marcatura in relazione al territorio e allo status sociale

La comunicazione olfattiva riveste un ruolo importante nelle relazioni sociali di molte specie di mammiferi (Eisenberg e Kleiman, 1972; Johnson, 1973). Una comune forma di comunicazione olfattiva consiste nel rilascio di feromoni nell'ambiente circostante, attraverso specifici secreti ghiandolari, o per mezzo della deposizione di feci e urina (Kleiman, 1966). La marcatura per mezzo degli odori può avere numerose funzioni, comunicando informazioni riguardanti l'età, il sesso, lo stato riproduttivo e lo status sociale (Ralls, 1971; Johnson, 1973; Brown, 1979; Gorman e Trowbridge, 1989). Mykytowycz (1968), fu uno dei primi a sostenere che la marcatura potesse avere un ruolo nel comportamento territoriale dei mammiferi. In pratica, la marcatura del territorio consentirebbe agli intrusi di individuarne il "proprietario" e di evitare inutili conflitti; ciò, implica un vantaggio per entrambe le parti, abbassando i costi derivanti da un'interazione agonistica (Gosling, 1982). Quindi, la marcatura rappresenterebbe una strategia economica per la difesa territoriale (Gosling, 1982 e 1986). Se l'ipotesi è vera, la marcatura dovrebbe essere maggiormente concentrata lungo i confini del territorio (Gosling, 1982). Ciò è stato dimostrato in studi condotti sui lupi (Peters e Mech, 1975) e sui coyote (Allen et al., 1999). Inoltre, è stato osservato che tra i lupi, singoli individui marcano meno frequentemente rispetto a coppie di lupi in possesso di un territorio, e che coppie appena formate marcano con una frequenza ancora maggiore, poiché impegnate a stabilire un loro proprio territorio (Rothman e Mech, 1979).

Nel corso di questa ricerca è stata osservata una distribuzione spaziale non uniforme della marcatura per mezzo dell'urina. I maschi hanno marcato con una frequenza maggiore lungo i confini del territorio, mentre le femmine lungo i limiti della core area. Questo risultato è in accordo con l'idea che anche i gruppi liberi di cani domestici utilizzano la marcatura come segnale di territorialità (vedi Pal, 2003a). In generale, maschi e femmine hanno marcato assumendo differenti posture (Pal, 2003a). Come osservato nei coyote (Wells e Bekoff, 1981), la posizione di marcatura accovacciata, adottata dalle femmine, potrebbe essere maggiormente associata alla difesa del cibo e delle tane, risorse contenute all'interno della core area, mentre la posizione di marcatura con una zampa posteriore sollevata manifestata soprattutto dai maschi, potrebbe essere associata al corteggiamento e quindi alla difesa delle femmine, all'aggressività e agli spostamenti.

La marcatura può rappresentare anche un segnale che indica lo status sociale dell'individuo. Infatti, in svariate specie animali, il tasso individuale di marcatura è correlato al rango di dominanza (Ralls, 1971). Addirittura, in alcune specie di carnivori sociali, la marcatura spesso può essere una prerogativa dei soli individui di alto rango (es. lupi, Peters e Mech, 1975; licaoni, Frame e Frame, 1976).

Per quanto riguarda i cani studiati in questa ricerca, i dominanti hanno marcato con una frequenza maggiore rispetto ai subordinati. Questo risultato è stato riscontrato anche in alcuni studi condotti su altre specie di canidi sociali come i lupi (Mech, 1999; Peterson et al., 2002) e i coyote (Gese e Ruff, 1997).

Ralls (1971) ha sottolineato come i mammiferi marchino frequentemente quando sono motivati ad aggredire un altro membro della stessa specie, soprattutto se di rango inferiore. I risultati di questo studio confermano quanto affermato da Ralls (1971), poichè la marcatura per mezzo dell'urina è risultata correlata positivamente con la frequenza dei comportamenti aggressivi e di dominanza. Tra i canidi, è stato osservato che gli individui marcano spesso in risposta alla presenza di conspecifici (Bekoff, 1979a). In accordo con le ipotesi di Ralls (1971), i cani del gruppo studiato hanno marcato per mezzo dell'urina più frequentemente proprio quando erano coinvolti in interazioni agonistiche (fig. 6.16).

La più alta frequenza di marcatura per mezzo dell'urina registrata per i maschi in assenza di fonti di competizione potrebbe riflettere il maggiore coinvolgimento di questi ultimi rispetto alle femmine nelle interazioni agonistiche, soprattutto con conspecifici estranei al gruppo.

E' interessante che la marcatura sia risultata più frequente in presenza del cibo e non in presenza delle femmine in estro. E' pur vero che anche le interazioni agonistiche sono risultate più frequenti in presenza del cibo, e ciò potrebbe spiegare, almeno in parte, la più alta

frequenza di marcatura in presenza di questa risorsa. Inoltre, come in altre specie di carnivori come le volpi comuni, i coyote e i lupi, la marcatura potrebbe facilitare l'individuazione del cibo (Henry, 1977; Harrington, 1981 e 1982).



Figura 6.16

La marcatura per mezzo dell'urina è stata manifestata più frequentemente quando un individuo era coinvolto in un'interazione agonistica. In particolare, le foto mostrano un maschio giovane di medio rango, SE, che marca per mezzo dell'urina (a) prima di interagire agonisticamente con un maschio straniero (b).

Anche il comportamento di raspare per terra con le zampe posteriori è stato osservato più spesso ai confini del territorio ed è stato manifestato soprattutto in presenza di conspecifici, spesso in associazione con la marcatura per mezzo dell'urina. Simili risultati sono stati già riportati per il cane domestico da Bekoff (1979a, b) e per il coyote da Allen et al. (1999). L'ipotesi, supportata dai risultati e dalle osservazioni di questa ricerca, è che il raspare per terra rappresenti un segnale visivo che ha il duplice scopo di rafforzare lo stimolo olfattorio (Bekoff, 1979b) e di intimidire l'avversario (Ewer, 1968).

In conclusione, nel cane domestico come in altre specie di carnivori, la marcatura territoriale basata sia sugli stimoli olfattivi che sui segnali visivi, è associata alla difesa territoriale ed è influenzata dallo status sociale.



Capitolo settimo

Comportamenti affiliativi e analisi della prossimità

Influenza del rango, del sesso e dell'età sul comportamento di scodinzolare

Il comportamento affiliativo più frequentemente osservato è stato lo scodinzolare. Questo tipo di comportamento è stato manifestato da un cane verso un altro come segnale amichevole, oppure durante le cosiddette "cerimonie di saluto", ossia quando gli individui del gruppo si ricongiungevano dopo aver trascorso un certo lasso di tempo separati. In questo ultimo caso, lo scodinzolare era seguito spesso dal comportamento di leccare il muso dell'altro cane, e dato il suo carattere sia amichevole che di attiva sottomissione, è stato analizzato separatamente. Di seguito il comportamento di scodinzolare associato al comportamento di leccare il muso verrà indicato con il termine di "cerimoniale di saluto".

Scodinzolare

Attraverso il campionamento focale e il campionamento ad libitum sono state registrate complessivamente 652 interazioni in cui un individuo scodinzolava verso un altro (tab. 7.1).

Tabella 7.1 Matrice quadrata del comportamento di scodinzolare. Gli individui sono ordinati secondo il rango gerarchico. In nero sono indicati i maschi ed in grigio le femmine.

| | | Riceventi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|----|-----------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Attori | ME | GA | PIP | LE | GO | LA | MA | NA | IS | PO | SI | SE | KI | MOR | ST | DI | CU | MAM | DO | GON | BR | EO | HA | GR | PI | EM | MAG |
| ME | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GA | 10 | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PIP | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GO | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LA | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MA | 5 | 1 | 2 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NA | 2 | | | | | 2 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IS | 3 | 3 | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PO | | 4 | 1 | 2 | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SI | 2 | 2 | | 4 | | | | 4 | | 2 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| SE | 1 | 2 | | | 4 | 1 | 3 | 4 | 5 | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| KI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MOR | 7 | 8 | 26 | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| ST | 10 | | 4 | | 2 | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DI | 1 | | | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CU | | 2 | 1 | | 2 | 5 | 13 | | 4 | | 4 | 9 | 2 | 2 | 1 | | | | 2 | 2 | | | | | | | |
| MAM | | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 5 | | 2 | | 1 | 7 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| DO | 1 | 2 | | | 10 | 16 | 10 | | 10 | | 3 | 7 | 2 | 2 | | | 2 | | | | | | | | 2 | | |
| GON | | | | | | 14 | 10 | | 3 | | 6 | 6 | 5 | 5 | | | 2 | | | | | | | | | | |
| BR | 1 | | | 2 | 2 | 6 | 6 | | 2 | | 3 | 4 | 2 | 2 | | | 2 | | | | | | | | | | |
| EO | | 3 | | 2 | 4 | 8 | 4 | | 23 | | | 7 | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| HA | 2 | 3 | 2 | 6 | | | | 2 | | | 9 | 1 | | | 1 | 2 | 2 | | | 2 | | | | | | | |
| GR | 7 | 2 | 2 | 2 | | 1 | | 18 | | 1 | 1 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| PI | 1 | | 2 | 2 | 4 | 2 | 10 | | 2 | | | 6 | 2 | 2 | | | | 3 | | | 2 | | | | | | |
| EM | | | | | 10 | 2 | 2 | | 10 | | 2 | 17 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| MAG | 1 | 3 | | | 9 | 10 | 2 | | 12 | | 2 | 22 | 1 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | |

Questo comportamento è stato rivolto soprattutto dagli individui subordinati verso gli individui dominanti (tab. 7.1; fig. 7.1). Infatti, è stata riscontrata una correlazione negativa tra il rango e la frequenza con cui ciascun individuo ha manifestato lo scodinzolare ($R_s = -0.73$, $n = 27$, $P < 0.001$) e una correlazione positiva tra il rango e la frequenza con cui ciascun cane ha ricevuto questo comportamento ($R_s = 0.81$, $n = 27$, $P < 0.001$).

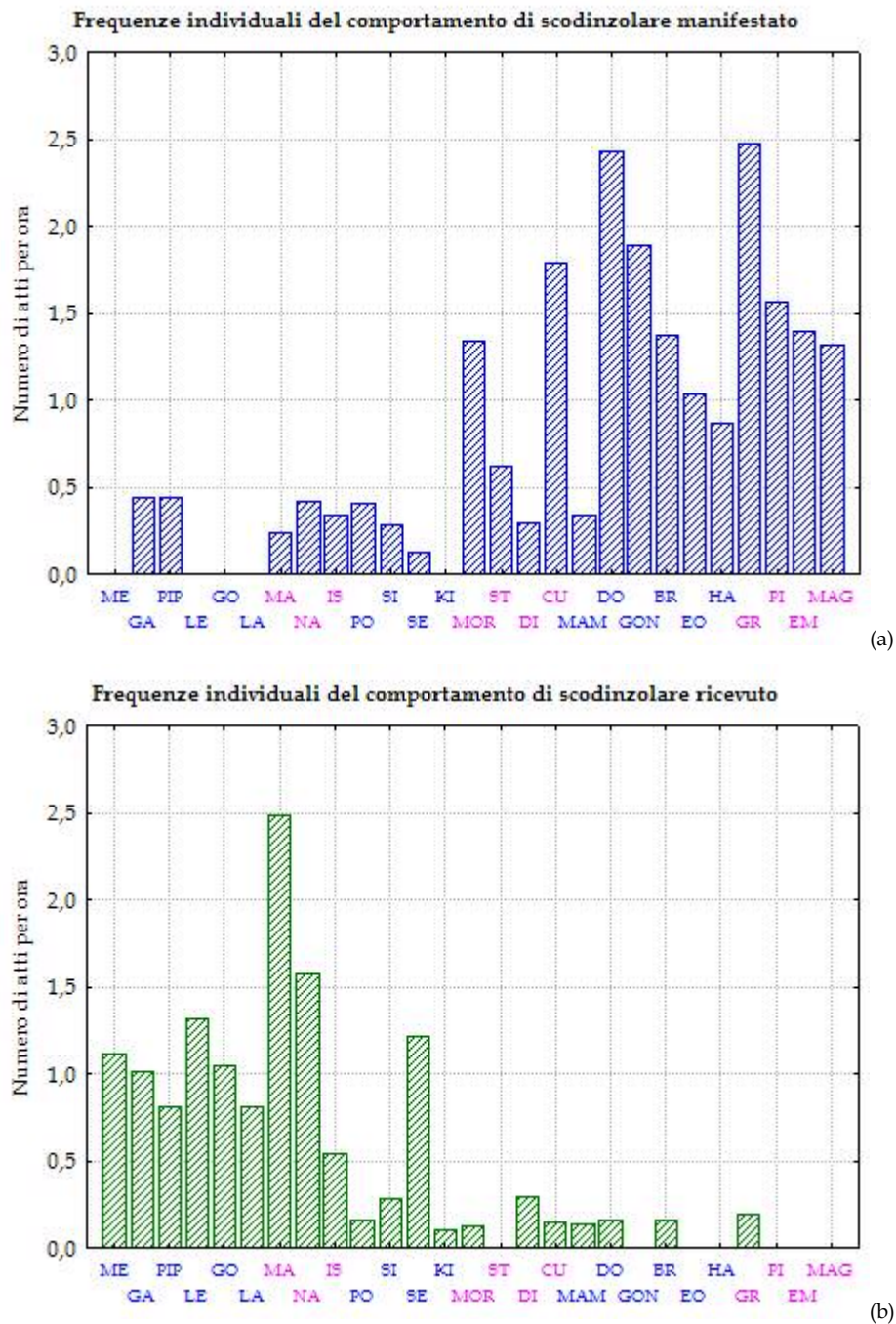


Figura 7.1

Dai valori delle frequenze del comportamento di scodinzolare appare evidente la sua forte relazione con il rango gerarchico. (a) Frequenze individuali manifestate. (b) Frequenze individuali ricevute. In blu sono riportati i maschi e in rosa le femmine.

Il comportamento di scodinzolare viene manifestato da certi cani verso altri ma quasi mai viceversa; infatti, è stato riscontrato un alto grado di direzionalità (DCI = 0.98).

L'età ha influenzato la frequenza (Tavola 1, Appendice C) e la direzione del comportamento di scodinzolare.

Indubbiamente, questo comportamento è più frequentemente manifestato dagli individui giovani (Test di Mann-Whitney: $u = 30$, $n_1 = 11$, $n_2 = 16$, $P = 0.0041$; fig. 7.2), ed è rivolto principalmente verso gli adulti (Test di Mann-Whitney: $u = 20$, $n_1 = 11$, $n_2 = 16$, $P = 0.0007$; fig. 7.3). Infatti, di tutte le interazioni osservate, il 72.5 % ($N = 437$ interazioni) è stato rivolto verso individui adulti e nel 61.8% dei casi ($N = 403$) da parte di individui giovani.

Considerando tutti gli individui del gruppo, non è stata riscontrata alcuna differenza nella frequenza con la quale maschi e femmine hanno manifestato o ricevuto il comportamento di scodinzolare (tab. 7.2). Anche analizzando separatamente gli individui adulti e gli individui giovani non è emersa alcuna differenza significativa tra i maschi e la femmine (tab. 7.2).

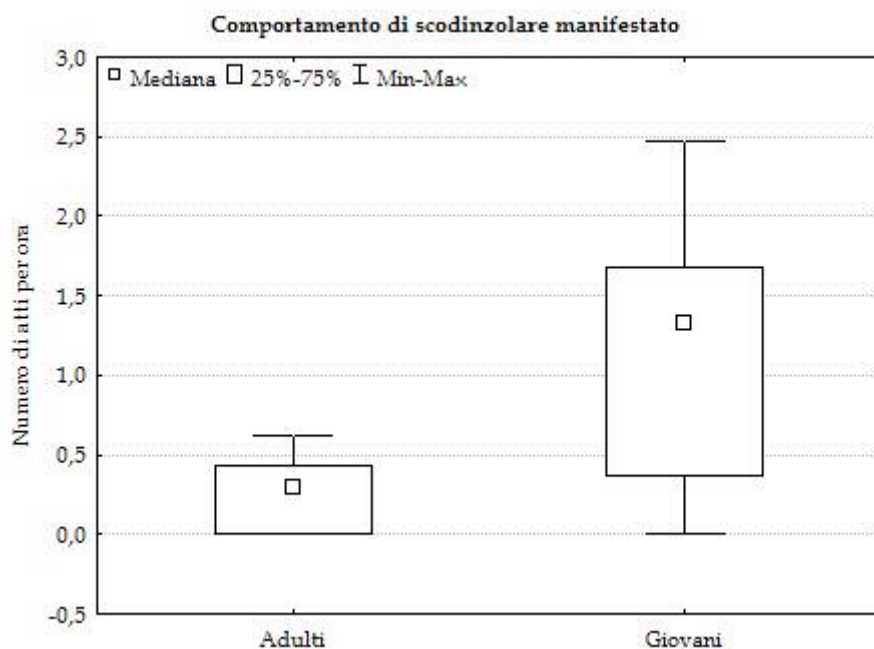


Figura 7.2

Mediana e quartili del numero di eventi del comportamento di scodinzolare manifestati dagli adulti e dai giovani.

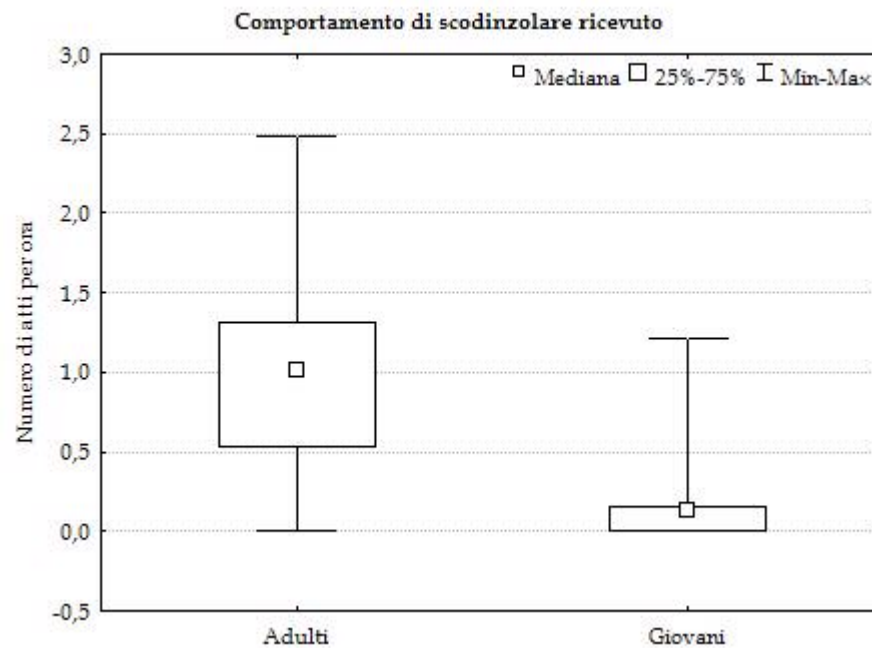


Figura 7.3
Mediana e quartili del numero di eventi del comportamento di scodinzolare ricevuti dagli adulti e dai giovani.

Tabella 7.2

Risultati del Test di Mann-Whitney per il confronto tra maschi e femmine nella frequenza del comportamento di scodinzolare.

| Tutti (n1 = 16, n2 = 11) | Scodinzolare | |
|---------------------------|--------------|----------|
| | manifestato | ricevuto |
| | u 52 | 73 |
| | P 0.075 | 0.455 |
| Adulti (n1 = 6, n2 = 5) | | |
| | u 8 | 21 |
| | P 0.198 | 0.584 |
| Giovani (n1 = 10, n2 = 6) | | |
| | u 12 | 21.5 |
| | P 0.051 | 0.344 |

u* statisticamente significativo

Ad ogni modo, è possibile osservare una tendenza delle femmine giovani ha manifestare questo comportamento con maggiore frequenza rispetto alle altre classi età/sesso, sebbene non in misura significativa (fig. 7.4). Inoltre, questo comportamento è stato rivolto, in media, più frequentemente verso i maschi adulti (fig. 7.5), anche se le frequenze individuali più alte sono state registrate per due femmine adulte di rango più alto, MA e NA (fig. 7.1b).

In generale, è possibile osservare che lo scodinzolare (tab. 7.1) è stato rivolto più spesso dalle femmine verso i maschi (36.81%, N = 240) e dai maschi verso altri maschi (31.44%, N = 205); al contrario, più di rado i maschi hanno manifestato lo scodinzolare verso le femmine (18.71%, N = 122) e ancora più raramente le femmine lo hanno manifestato verso

altre femmine (13.04%, N = 85); solo in due occasioni è stato osservato tra femmine adulte. Sebbene le interazioni osservate tra i maschi abbiano coinvolto principalmente individui giovani, è interessante notare che delle 205 interazioni osservate, il 13.66% (N = 20) è avvenuto tra maschi adulti.

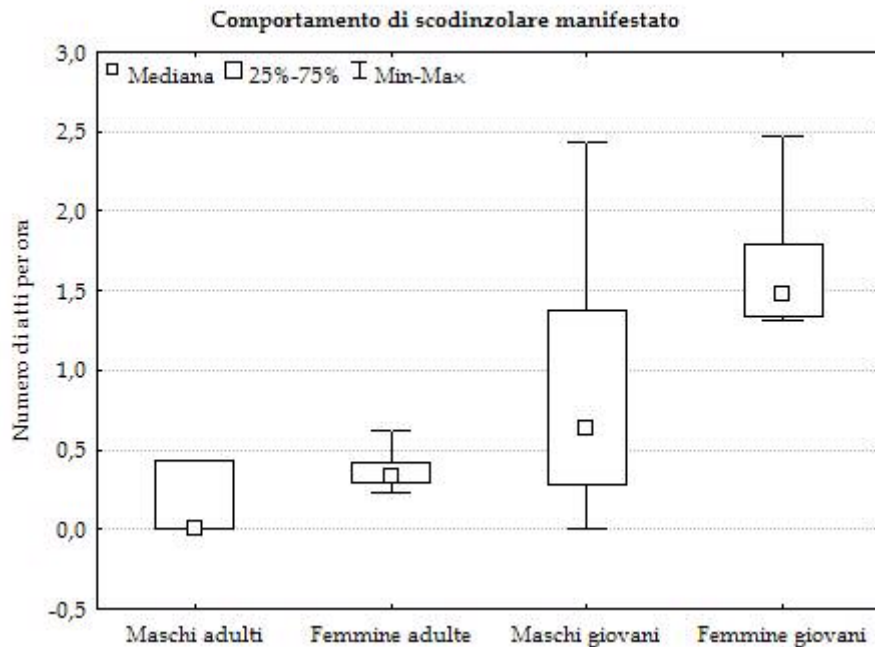


Figura 7.4

Mediana e quartili del numero di eventi del comportamento di scodinzolare manifestati dalle diverse classi età/sexo.

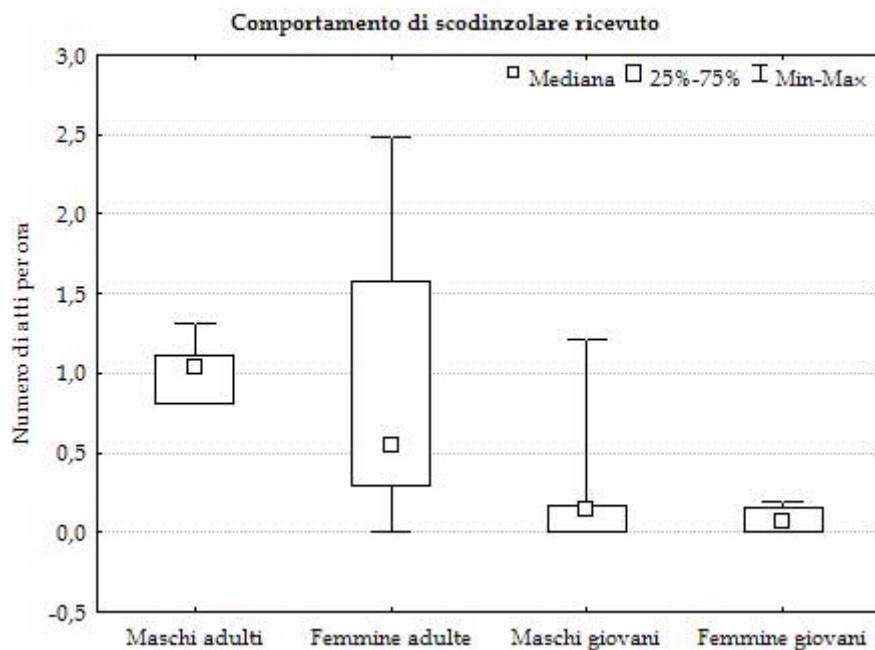


Figura 7.5

Mediana e quartili del numero di eventi del comportamento di scodinzolare ricevuti dalle diverse classi età/sexo.

Scodinzolare associato al comportamento di leccare il muso durante le “cerimonie di saluto”

Durante il campionamento focale e il campionamento ad libitum sono state registrate complessivamente, 290 interazioni di “cerimoniale di saluto” (tab. 7.3). Anche questo comportamento, come il solo scodinzolare, presenta una forte relazione con il rango gerarchico. Infatti, la frequenza con la quale i cani hanno manifestato il “cerimoniale di saluto” è risultata tanto più alta quanto più basso era il rango gerarchico del cane ($R_s = -0.77$, $n = 27$, $P < 0.001$); inoltre, questo comportamento è stato rivolto con una frequenza significativamente maggiore verso gli individui di alto rango ($R_s = 0.82$, $n = 27$, $P < 0.001$).

Il “cerimoniale di saluto” è risultato un comportamento perfettamente unidirezionale ($DCI = 1$); in altre parole, esso viene manifestato da determinati individui verso altri, ma mai viceversa.

L'influenza dell'età e del sesso sulla frequenza e sulla direzione del “cerimoniale di saluto” (Tavola 1, Appendice C) è molto simile a quella osservata per il comportamento di scodinzolare.

Anche il “cerimoniale di saluto” è stato manifestato più frequentemente dagli individui giovani rispetto agli adulti (Test di Mann-Whitney: $u = 27$, $n_1 = 11$, $n_2 = 16$, $P = 0.0012$; fig. 7.6). Inoltre, questo comportamento è stato rivolto principalmente verso i cani adulti (Test di Mann-Whitney: $u = 27.5$, $n_1 = 11$, $n_2 = 16$, $P = 0.0018$; fig. 7.7). Infatti, di tutte le interazioni osservate, il 68.28% ($N = 198$ interazioni) è stato rivolto verso individui adulti, e nel 63.45% dei casi ($N = 184$) ciò è avvenuto da parte di individui giovani.

Tabella 7.3 Matrice quadrata del comportamento di "cerimoniale di saluto". Gli individui sono ordinati secondo il rango gerarchico. In nero sono indicati i maschi ed in grigio le femmine.

| | | Riceventi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-----|-----------|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Attori | | ME | GA | PIP | LE | GO | LA | MA | NA | IS | PO | SI | SE | KI | MOR | ST | DI | CU | MAM | DO | GON | BR | EO | HA | GR | PI | EM | MAG |
| | ME | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | GA | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PIP | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | LE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | GO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | LA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MA | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | NA | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | IS | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PO | 2 | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | SI | | | | 2 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| | SE | | | | | 2 | | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | KI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MOR | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ST | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | DI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CU | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 4 | | 4 | | 1 | 8 | 2 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | MAM | 1 | 1 | | | | | 3 | | 2 | | 3 | | | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| | DO | 1 | 2 | | | 4 | 14 | 2 | | 5 | | 1 | 7 | | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| | GON | 2 | | | | | 7 | 2 | | 3 | | 6 | 3 | | 5 | | | | | | | | | | | | | |
| | BR | 2 | | | | | | 2 | | 2 | | 1 | 4 | | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| | EO | 2 | 3 | | 2 | 3 | 7 | 2 | | 7 | | 3 | | | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| | HA | 4 | 1 | | 3 | | | | | | | 2 | | | | | | 2 | | | | 2 | | | | | | |
| | GR | 5 | | | | | 1 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PI | 4 | | | 2 | 2 | 2 | 2 | | 2 | | | 3 | | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| | EM | 2 | | | | 4 | 2 | 2 | | 5 | | 2 | 4 | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | MAG | 3 | 1 | | | | 6 | 2 | | 8 | | 2 | 15 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | |

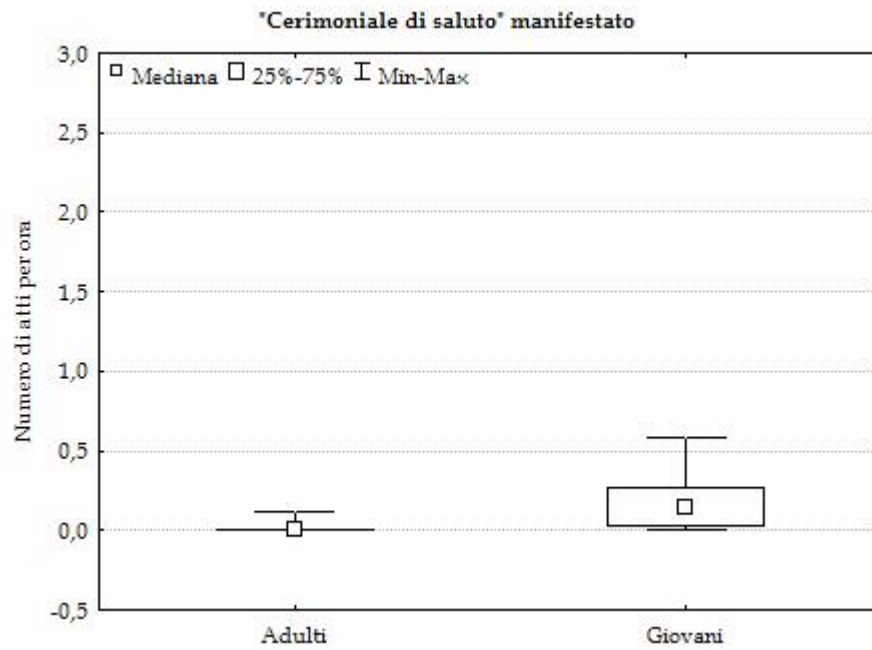


Figura 7.6
Mediana e quartili del numero di eventi del "cerimoniale di saluto" manifestati dagli adulti e dai giovani.

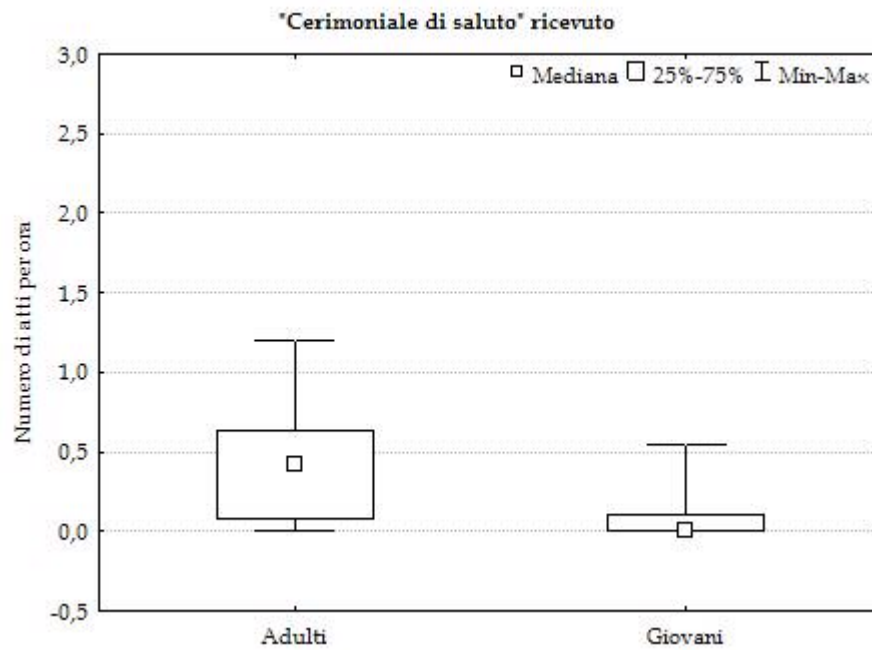


Figura 7.7
Mediana e quartili del numero di eventi del "cerimoniale di saluto" ricevuti dagli adulti e dai giovani.

Anche per il “cerimoniale di saluto”, come per il comportamento di scodinzolare, non è stata riscontrata alcuna differenza significativa nella frequenza con la quale maschi e femmine hanno manifestato o ricevuto questo comportamento (tab. 7.4; fig. 7.8 e fig. 7.9).

Tabella 7.4

Risultati del Test di Mann-Whitney per il confronto tra maschi e femmine nella frequenza del “cerimoniale di saluto”.

| Tutti (n1 = 16, n2 = 11) | “Cerimoniale di saluto” | |
|---------------------------|-------------------------|----------|
| | manifestato | ricevuto |
| | u 77.5 | 71 |
| | P 0.576 | 0.374 |
| Adulti (n1 = 6, n2 = 5) | | |
| | u 12 | 13 |
| | P 0.273 | 0.715 |
| Giovani (n1 = 10, n2 = 6) | | |
| | u 23.5 | 25 |
| | P 0.478 | 0.509 |

u* statisticamente significativo

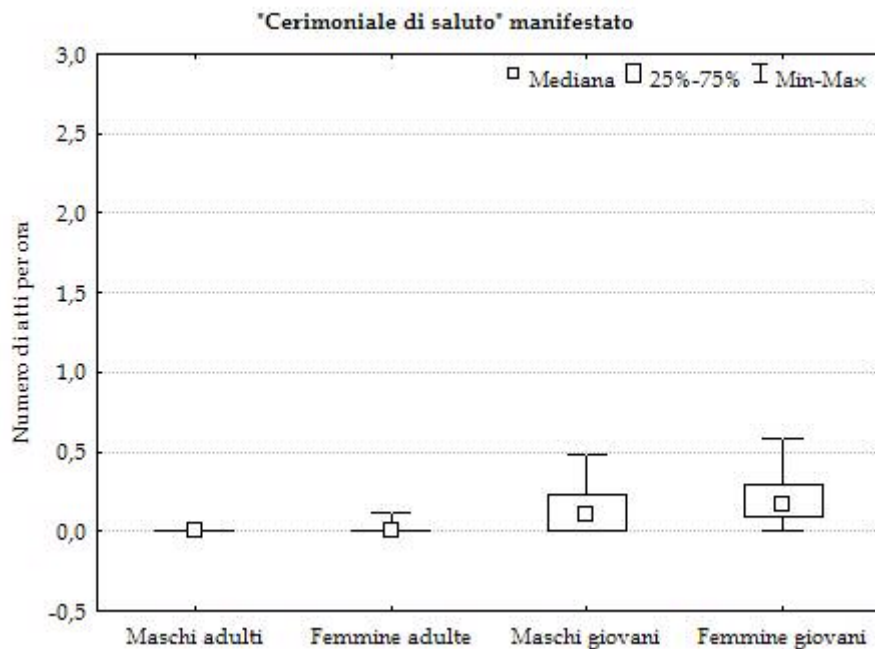


Figura 7.8

Mediana e quartili del numero di eventi del “cerimoniale di saluto” manifestati dalle diverse classi età/sexo.

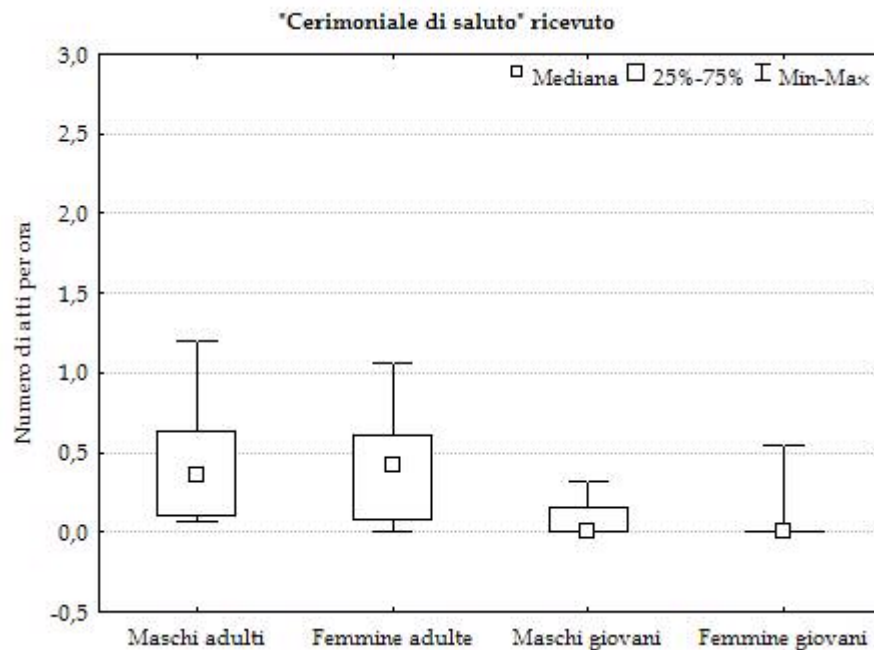


Figura 7.9

Mediana e quartili del numero di eventi del "cerimoniale di saluto" ricevuti dalle diverse classi età/sexo.

Analizzando separatamente gli individui adulti e gli individui giovani, ancora una volta, non è emersa alcuna differenza tra i maschi e le femmine (tab. 7.4). Come già osservato per il comportamento di scodinzolare, anche per il "cerimoniale di saluto" è stata riscontrata una leggera tendenza delle femmine giovani a manifestare questo comportamento con maggiore frequenza rispetto alle altre classi età/sexo (fig. 7.8).

Il maschio e la femmina di rango più alto, ossia ME e MA, sono stati gli individui che più frequentemente hanno ricevuto il "cerimoniale di saluto" (fig. 7.10). E' interessante osservare che per tutti i maschi adulti di alto rango la frequenza del "cerimoniale di saluto" manifestato è risultata uguale a zero (fig. 7.10). Durante il campionamento ad libitum, soltanto in tre occasioni i maschi adulti di alto rango hanno manifestato il cerimoniale di saluto; in questi casi il comportamento è stato rivolto dal secondo e dal terzo maschio in ordine di rango, rispettivamente GA e PIP, verso il maschio alfa, ME. Al contrario, il "cerimoniale di saluto" non è stato mai osservato tra femmine adulte.

In generale, la probabilità che un cane che si ricongiunge al gruppo venga accolto con il "cerimoniale di saluto" è maggiore se l'individuo è adulto e di alto rango. Ad ogni modo, gli individui giovani, i quali hanno manifestato il "cerimoniale di saluto" nel 88.62% (N = 257) delle interazioni osservate, hanno rivolto questo comportamento con più frequenza verso specifici individui e pertanto alcuni cani di medio rango hanno ricevuto questo comportamento con frequenza più alta rispetto ad altri cani di alto rango (fig. 7.10).

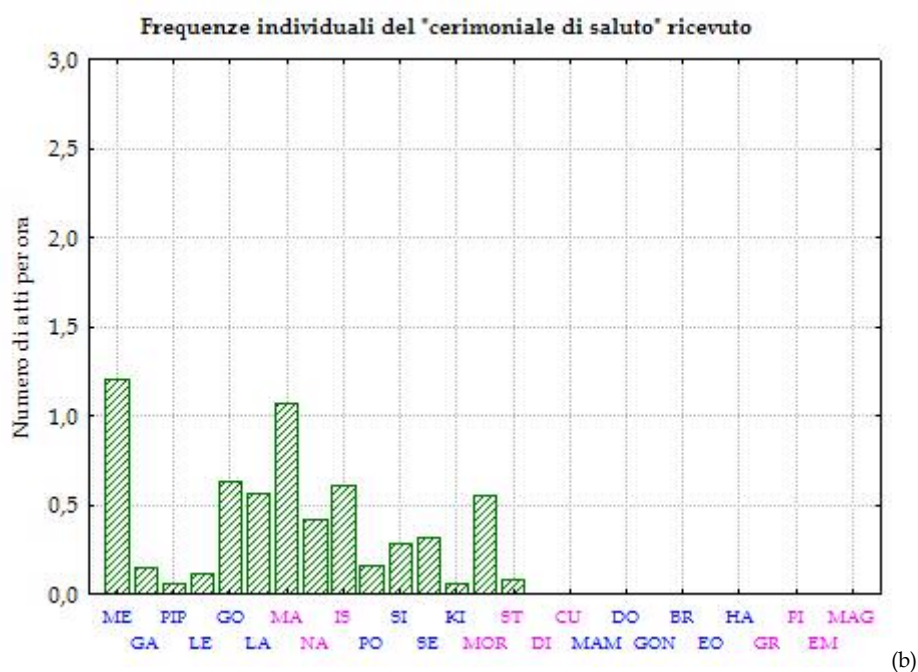
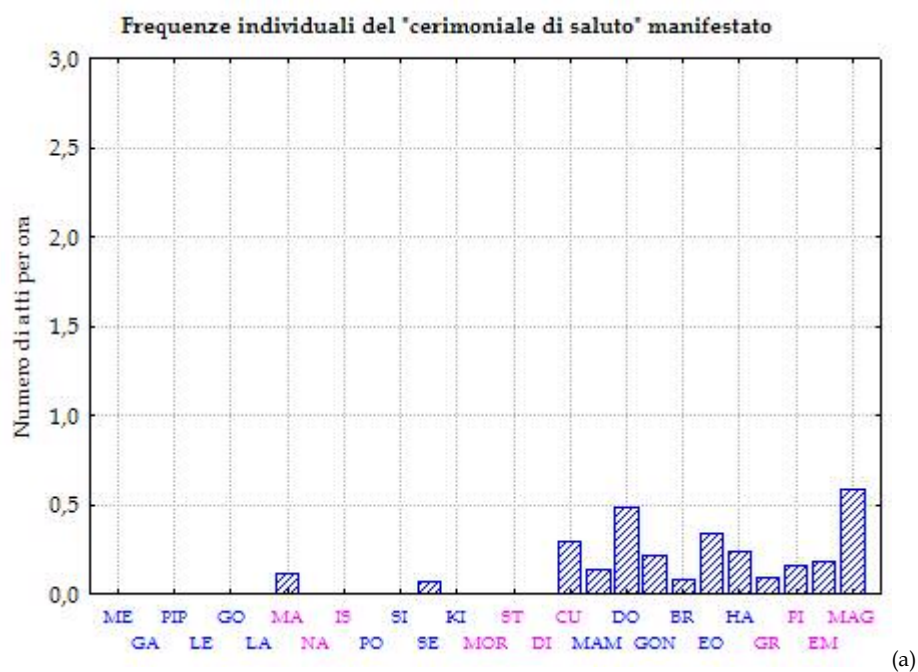


Figura 7.10

Frequenze del "cerimoniale di saluto". (a) Frequenze individuali manifestate. (b) Frequenze individuali ricevute. In blu sono riportati i maschi e in rosa le femmine.

Influenza del rango, del sesso e dell'età sugli altri comportamenti affiliativi

Durante il campionamento focale e il campionamento ad libitum sono stati registrati, oltre allo scodinzolare, i seguenti comportamenti affiliativi: l'annusare il muso di un altro cane (N = 124 interazioni), il contatto passivo (N = 73) e l'allogrooming (N = 8).

L'allogrooming è stato manifestato da un maschio adulto di alto rango, GA verso un altro maschio adulto di alto rango, ossia PIP. Questi due individui erano coetanei e data l'evidente somiglianza fenotipica (fig. 7.11), è possibile presumere che fossero fratelli.



Figura 7.11

(a) Pippo, PIP. (b) Gastone, GA.

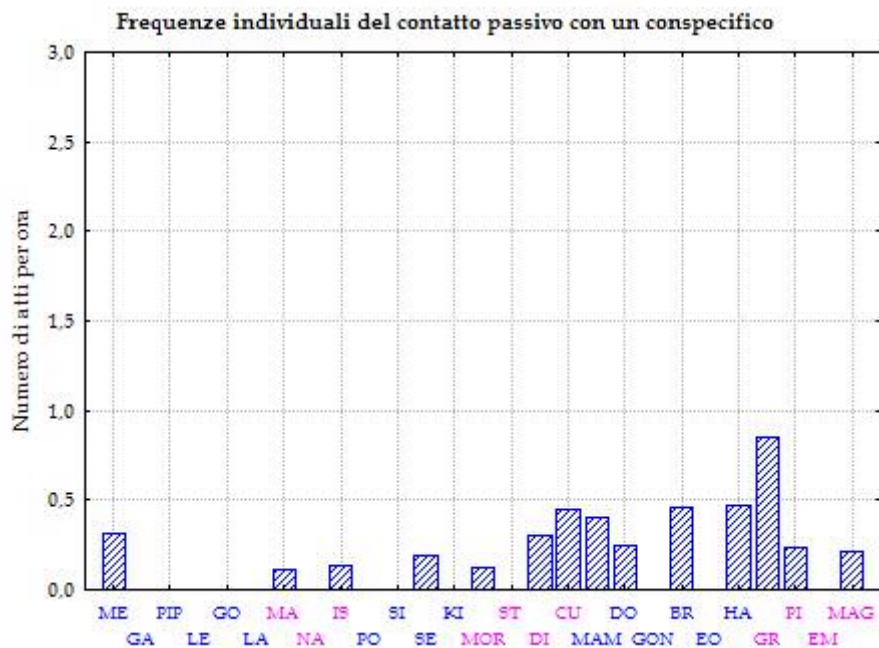


Figura 7.12

Frequenze degli eventi di contatto passivo osservati per ciascun cane appartenente al gruppo. In blu sono riportati i maschi e in rosa le femmine.

Gli altri eventi di allogrooming sono stati rivolti da una femmina giovane, CU, verso il fratello GON e viceversa. E' ovviamente impossibile rilevare qualsiasi influenza del rango, del sesso e dell'età sull'allogrooming a causa dei rari eventi osservati.

Il contatto passivo (Tavola 2, Appendice C; fig. 7.12), è risultato negativamente correlato con il rango gerarchico ($R_s = -0.44$, $n = 27$, $P < 0.05$), sebbene il valore del coefficiente di correlazione sia piuttosto basso. In particolare, sono stati gli individui di basso rango a manifestare questo comportamento con maggiore frequenza, sebbene non sia risultata alcuna differenza significativa tra le frequenze registrate per le tre classi di rango (Test di Kruskal-Wallis: $H_2 = 3.83$, $n = 27$, $P = 0.148$; fig. 7.13). Inoltre, non è stata riscontrata alcuna influenza del sesso o dell'età sulla manifestazione di questo comportamento, sebbene gli individui di basso rango siano anche gli individui più giovani del gruppo. E' possibile osservare che il contatto passivo (tab. 7.5) è stato osservato più spesso e con la stessa frequenza, tra maschi (46.58%, $N = 34$) e tra individui di sesso opposto (46.58%, $N = 34$); al contrario le femmine raramente sono state in contatto passivo con altre femmine (6.85%, $N = 5$), e nei casi osservati, ciò è avvenuto tra femmine di età inferiore all'anno e femmine adulte. Sebbene le interazioni di contatto passivo osservate tra i maschi abbiano coinvolto principalmente individui giovani, è interessante notare che delle 34 interazioni osservate, il 17.65% ($N = 6$) è avvenuto tra maschi adulti.

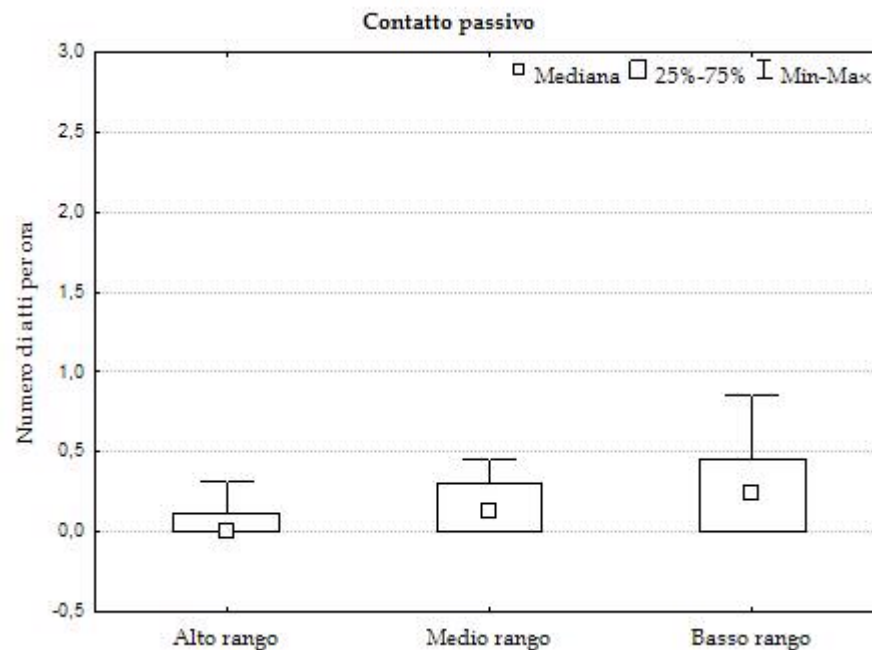


Figura 7.13

Mediana e quartili del numero di eventi di contatto passivo manifestati dalle diverse classi di rango.

La manifestazione del comportamento di annusare il muso di un altro cane (Tavola 2, Appendice C) non è stata influenzata in alcun modo dal rango gerarchico (tab. 7.6; fig. 7.14). Ad ogni modo, questo comportamento è stato rivolto più frequentemente verso gli individui dominanti (fig. 7.14); infatti la frequenza con la quale è stato ricevuto il comportamento di annusare il muso è correlata positivamente con il rango ($R_s = 0.45$, $n = 27$, $P < 0.02$), anche se il coefficiente di correlazione è piuttosto basso. Comunque, l'analisi delle tre classi di rango ha evidenziato che gli individui di alto rango hanno ricevuto questo comportamento con frequenza maggiore rispetto agli altri (Test di Kruskal-Wallis: $H_2 = 6.01$, $n = 27$, $P = 0.050$; fig. 7.15).

L'età e il sesso non hanno influenzato le frequenze del comportamento di annusare il muso. Come il contatto passivo, anche questo comportamento (tab. 7.6) è stato osservato più spesso tra maschi (50.81%, $N = 63$) e tra individui di sesso opposto (44.35%, $N = 55$); le femmine raramente hanno annusato il muso di altre femmine (4.84%, $N = 6$), e nei casi osservati, è stato rivolto da femmine giovani verso femmine adulte e viceversa, mentre non è stato mai osservato tra femmine della stessa classe di età. Al contrario, delle interazioni avvenute tra i maschi, la maggior parte è stata osservata tra maschi adulti (31.75%, $N = 20$) e tra maschi giovani (42.86%, $N = 27$).

Tabella 7.5 Matrice quadrata del comportamento di contatto passivo. Gli individui sono ordinati secondo il rango gerarchico. In nero sono indicati i maschi ed in grigio le femmine.

| | ME | GA | PIP | LE | GO | LA | MA | NA | IS | PO | SI | SE | KI | MOR | ST | DI | CU | MAM | DO | GON | BR | EO | HA | GR | PI | EM | MAG | |
|-----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|--|
| ME | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PIP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ST | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MAM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MAG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabella 7.6 Matrice quadrata del comportamento di annusare il muso di un altro cane. Gli individui sono ordinati secondo il rango gerarchico. In nero sono indicati i maschi ed in grigio le femmine.

| Riceventi | | ME | GA | PIP | LE | GO | LA | MA | NA | IS | PO | SI | SE | KI | MOR | ST | DI | CU | MAM | DO | GON | BR | EO | HA | GR | PI | EM | MAG | | |
|-----------|-----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|--|--|
| Affori | ME | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | GA | 4 | 4 | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PIP | 4 | 4 | 4 | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | LE | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | GO | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | LA | | | | | | 4 | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| | MA | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | NA | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | IS | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PO | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | SI | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | SE | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | KI | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MOR | | | 2 | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ST | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| | DI | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | |
| | CU | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | |
| | MAM | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | |
| | DO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | |
| | GON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | |
| | BR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | |
| | EO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | |
| | HA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | |
| | GR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | |
| | PI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | |
| | EM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | |
| | MAG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | |

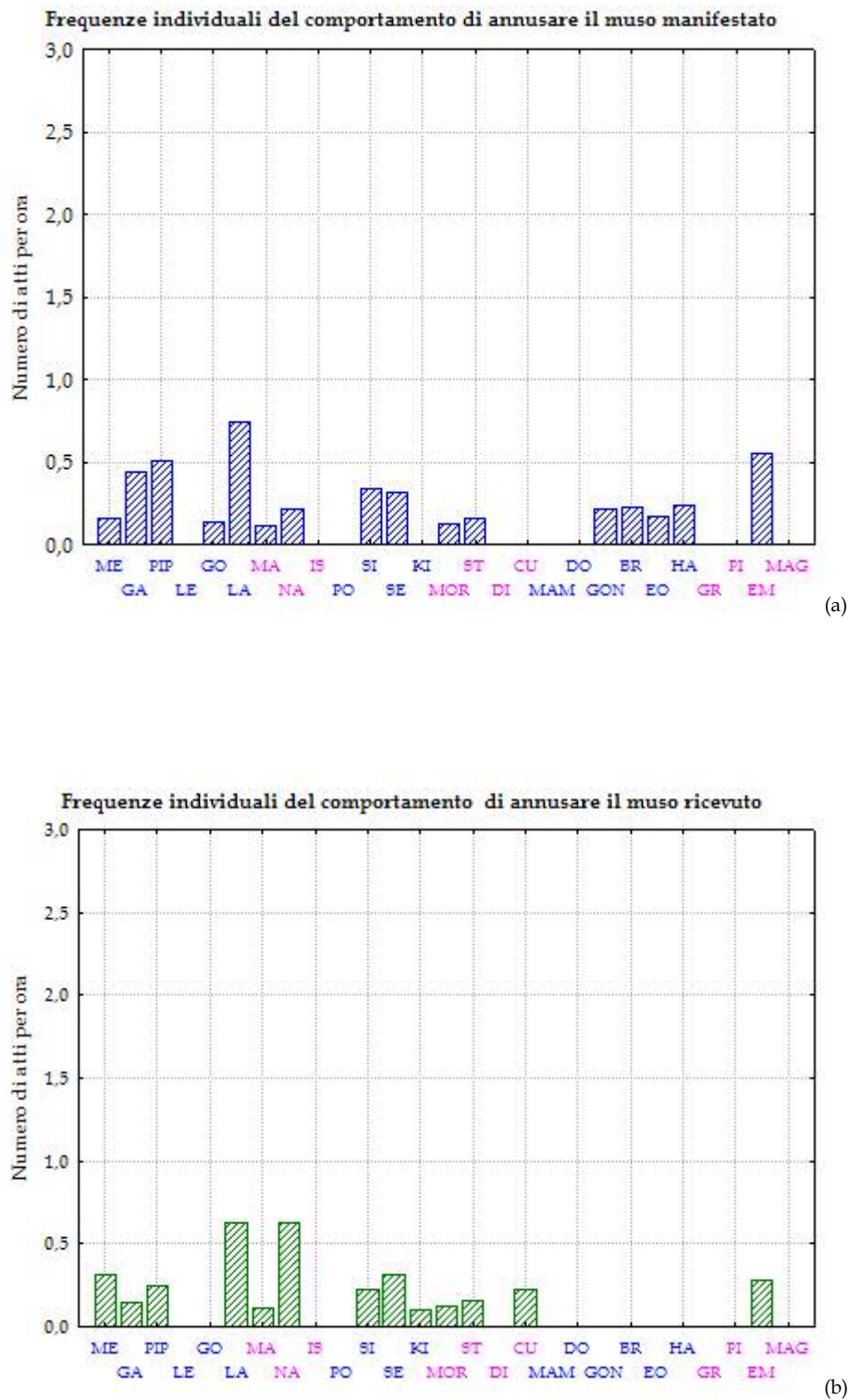


Figura 7.14

Frequenze del comportamento di annusare il muso di un altro cane. (a) Frequenze individuali manifestate. (b) Frequenze individuali ricevute. In blu sono riportati i maschi e in rosa le femmine.

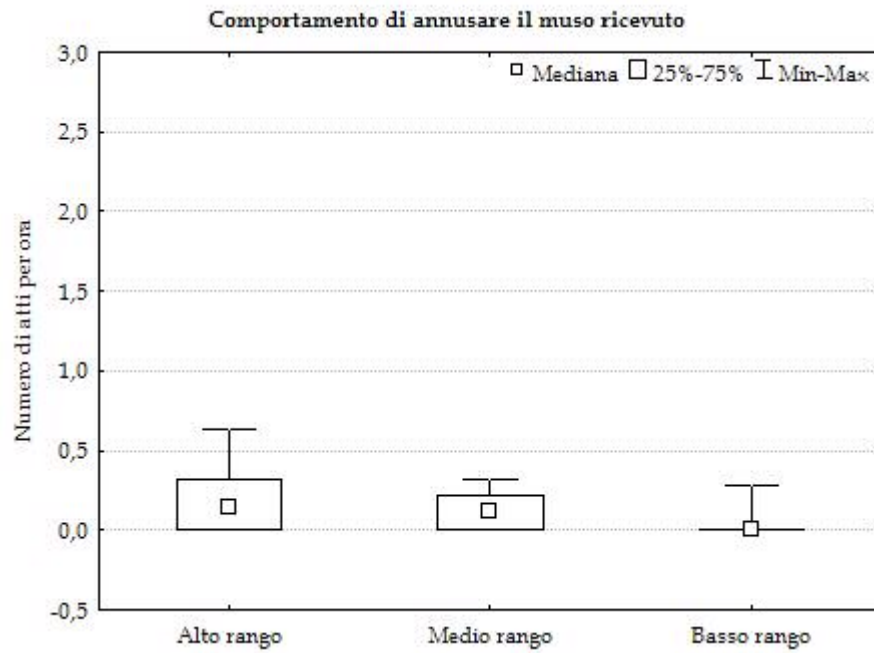


Figura 7.15

Mediana e quartili del numero di eventi del comportamento di annusare il muso, ricevuti dalle diverse classi di rango.

Analisi della prossimità tra i cani in relazione al rango, al sesso e all'età

Analisi del tempo trascorso in prossimità di almeno un conspecifico

La percentuale di tempo che ciascun individuo ha trascorso in prossimità di almeno un conspecifico entro 5 metri di distanza è ampiamente distribuita tra un valore minimo di 41.54% ad un valore massimo di 97.72% (fig. 7.16).

Il rango gerarchico ha influenzato la prossimità tra gli individui appartenenti al gruppo. In realtà, la percentuale di tempo (Tavola 3, Appendice C) che ciascun individuo ha trascorso in prossimità di almeno un conspecifico entro 1 metro, non è risultata correlata con il rango ($R_s = 0.11$, $n = 27$, $P < 0.50$). E' stata, però, riscontrata una correlazione negativa, seppur bassa, tra il rango e la percentuale di tempo (Tavola 3, Appendice C) che ciascun individuo ha trascorso in prossimità di almeno un conspecifico tra 1 e 5 metri ($R_s = -0.60$, $n = 27$, $P < 0.002$).

L'influenza della dominanza sociale appare più chiara analizzando le differenze tra le tre classi di rango. E' evidente che i cani di medio rango hanno trascorso meno tempo in prossimità di almeno un altro cane entro 1 metro di distanza, rispetto alle altre due classi di rango (tab. 7.7; fig. 7.17). In generale, sono gli individui di alto rango che trascorrono più tempo con almeno un altro cane entro 1 metro. Invece, gli individui di basso rango trascorrono più tempo in prossimità di almeno un conspecifico tra 1 e 5 metri di distanza (fig. 7.18).

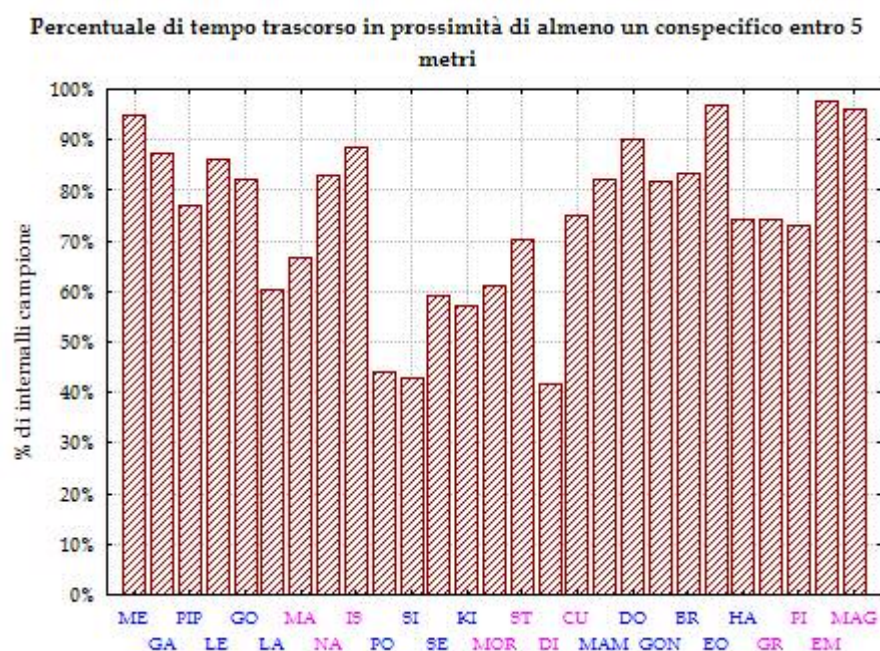


Figura 7.16

Percentuali di tempo trascorso da ciascun cane in prossimità di un conspecifico entro 5 metri di distanza. In blu sono riportati i maschi e in rosa le femmine.

Tabella 7.7

Risultati del test di Kruskal-Wallis per il confronto tra le tre classi di rango (alto rango n = 10, medio rango n = 6, basso rango = 11) nella percentuale di tempo trascorso in prossimità di almeno un conspecifico entro 1 metro e tra 1 e 5 metri di distanza.

| | % di tempo trascorso in prossimità di almeno un conspecifico | |
|----|--|-----------------|
| | entro 1 metro | tra 1 e 5 metri |
| H2 | 10.82* | 7.83* |
| P | 0.0045 | 0.019 |

H2* statisticamente significativo

I maschi e le femmine presentano una sovrapposizione nelle distribuzioni delle percentuali di tempo trascorso in prossimità di almeno un conspecifico (fig. 7.19; fig. 7.20); infatti, non è stata riscontrata alcuna differenza tra i due sessi, sia per il tempo trascorso in prossimità di almeno un altro cane entro 1 metro, sia per quello trascorso tra 1 e 5 metri (tab. 7.8). Anche analizzando separatamente gli adulti dai giovani non è emersa alcuna differenza significativa tra i due sessi (tab. 7.8), sebbene sia possibile evidenziare una tendenza delle femmine giovani a trascorrere più tempo, rispetto ai maschi giovani, in prossimità di almeno un altro cane tra 1 e 5 metri di distanza (fig. 7.21).

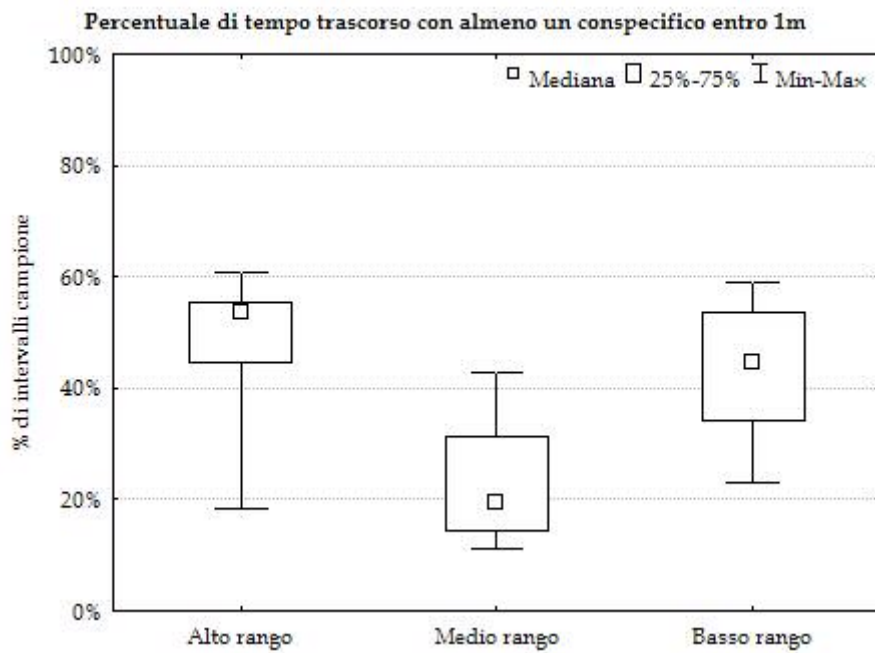


Figura 7.17

Mediana e quartili della percentuale di tempo trascorsa dai cani appartenenti alle tre classi di rango, in prossimità di almeno un conspecifico entro 1 metro di distanza.

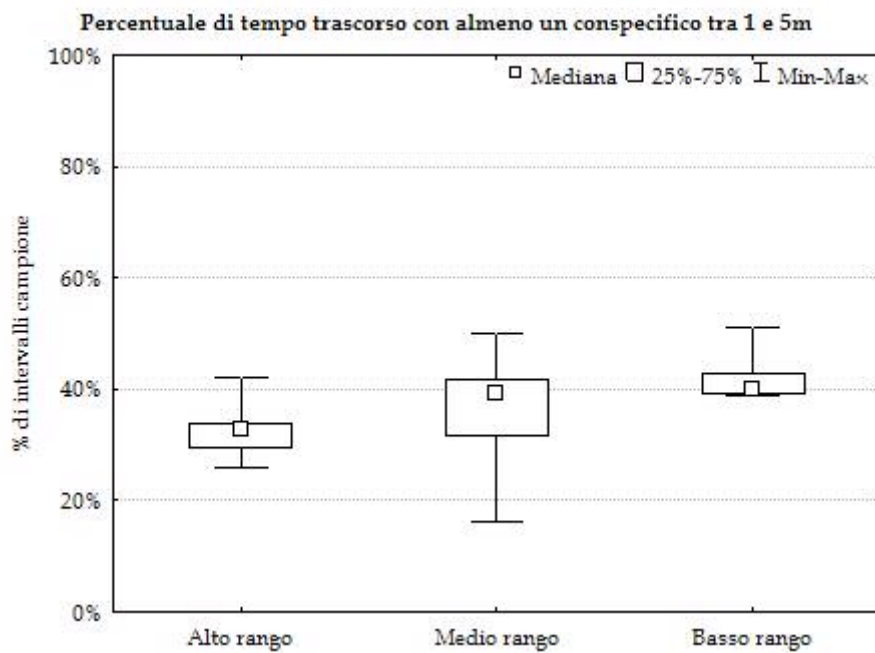


Figura 7.18

Mediana e quartili della percentuale di tempo trascorsa dai cani appartenenti alle tre classi di rango, in prossimità di almeno un conspecifico tra 1 e 5 metri di distanza.

Tabella 7.8

Risultati del Test di Mann-Whitney per il confronto tra i maschi e le femmine nella percentuale di tempo trascorso con almeno un conspecifico entro 1 metro e tra 1 e 5 metri di distanza.

| | % di tempo trascorso in prossimità di almeno un conspecifico | |
|----------------------------------|--|-----------------|
| | entro 1 metro | tra 1 e 5 metri |
| Tutti (n1 = 16, n2 = 11) | u 77 | 66 |
| | P 0.587 | 0.278 |
| Adulti (n1 = 6, n2 = 5) | u 8 | 13 |
| | P 0.201 | 0.715 |
| Giovani (n1 = 10, n2 = 6) | u 29 | 13 |
| | P 0.914 | 0.065 |

u* statisticamente significativo

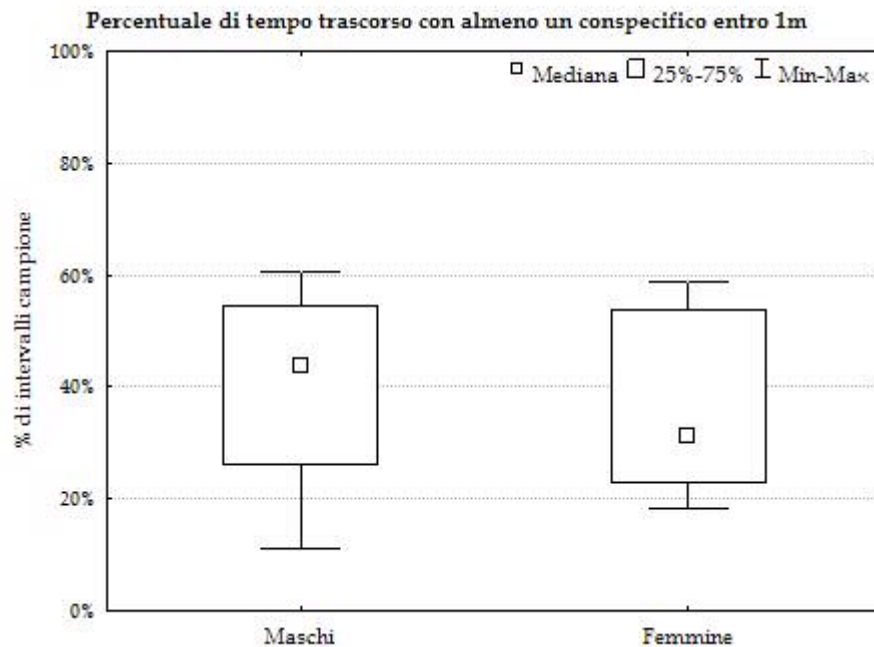


Figura 7.19

Mediana e quartili della percentuale di tempo trascorsa dai maschi e dalle femmine, in prossimità di almeno un conspecifico entro 1 metro di distanza.

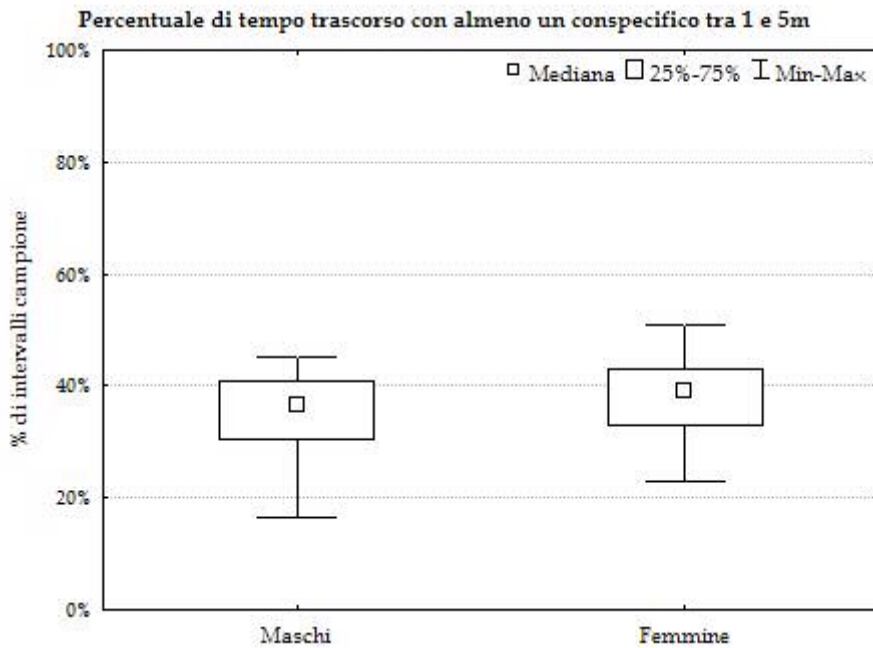


Figura 7.20

Mediana e quartili della percentuale di tempo trascorsa dai maschi e dalle femmine, in prossimità di almeno un conspecifico tra 1 e 5 metri di distanza.

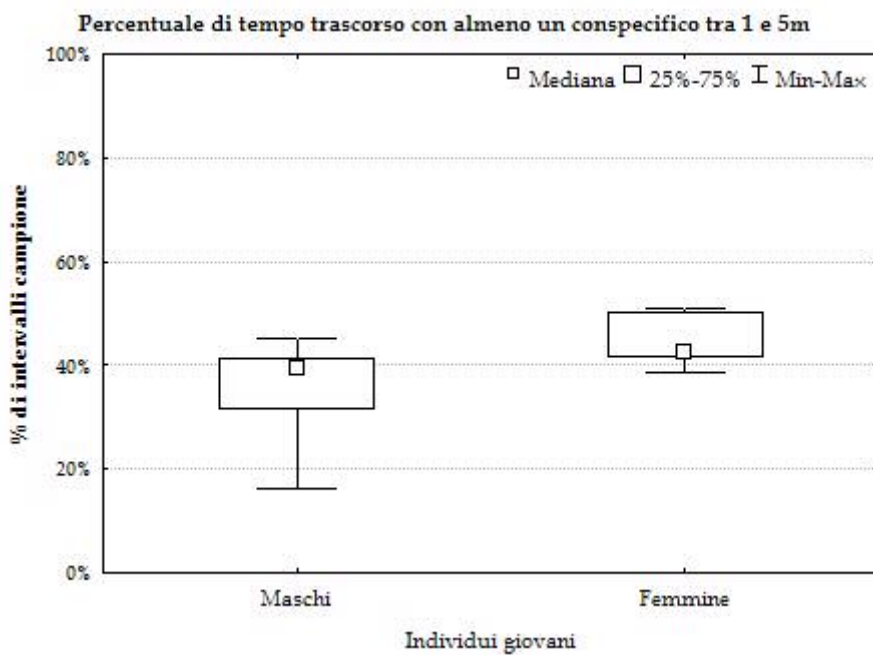


Figura 7.21

Mediana e quartili della percentuale di tempo trascorsa dai maschi e dalle femmine giovani, in prossimità di almeno un conspecifico tra 1 e 5 metri di distanza.

L'età dei cani ha influenzato la prossimità tra i membri del gruppo. Gli individui giovani hanno fatto registrare, in media, la percentuale più alta di tempo trascorso con almeno un conspecifico tra 1 e 5 metri di distanza (Test di Mann-Whitney: $u = 32$, $n_1 = 11$, $n_2 = 16$, $P = 0.0057$; fig. 7.23). Sebbene non in misura significativa, gli adulti hanno trascorso una percentuale di tempo più alta in prossimità di almeno un conspecifico entro 1 metro di distanza, rispetto agli individui giovani (Test di Mann-Whitney: $u = 60$, $n_1 = 11$, $n_2 = 16$, $P = 0.167$; fig. 7.22). In realtà, tra i giovani, sono i cani di età superiore ad un anno che hanno trascorso poco tempo in prossimità di almeno un conspecifico entro 1 metro, rispetto agli adulti (Test di Mann-Whitney: $u = 6$, $n_1 = 11$, $n_2 = 5$, $P = 0.0148$; fig. 7.24). Infatti, analizzando separatamente i cani giovani di età superiore ad un anno da quelli di età inferiore ad un anno, questi ultimi risultano aver trascorso più tempo in prossimità di un altro cane entro 1 metro (Test di Mann-Whitney: $u = 6$, $n_1 = 5$, $n_2 = 11$, $P = 0.0015$; fig. 7.24). Non è stata riscontrata alcuna differenza significativa tra gli individui di età inferiore ad un anno e gli adulti (Test di Mann-Whitney: $u = 54$, $n_1 = 11$, $n_2 = 11$, $P = 0.670$; fig. 7.24).

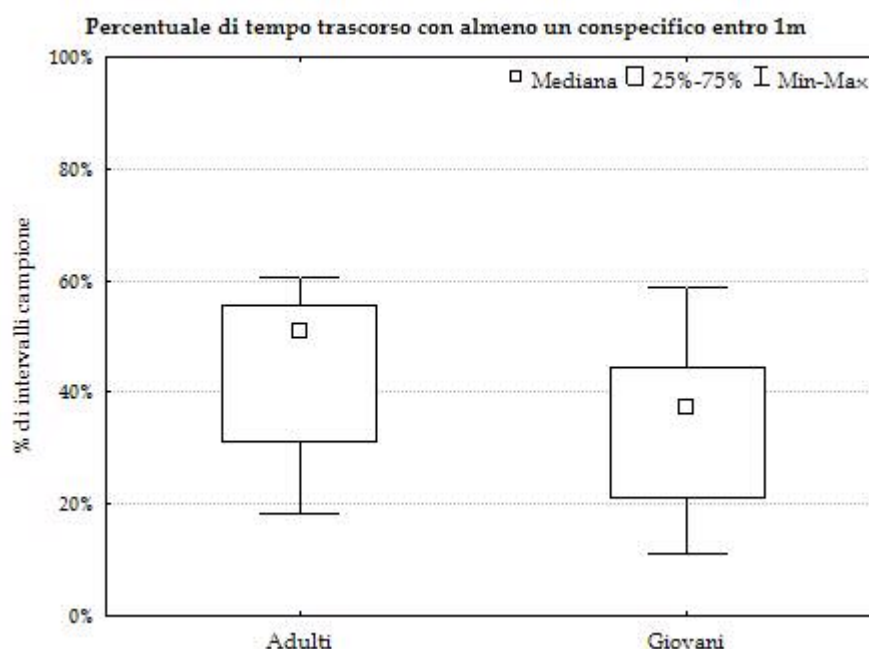


Figura 7.22

Mediana e quartili della percentuale di tempo trascorsa dagli adulti e dai giovani, in prossimità di almeno un conspecifico entro 1 metro di distanza.

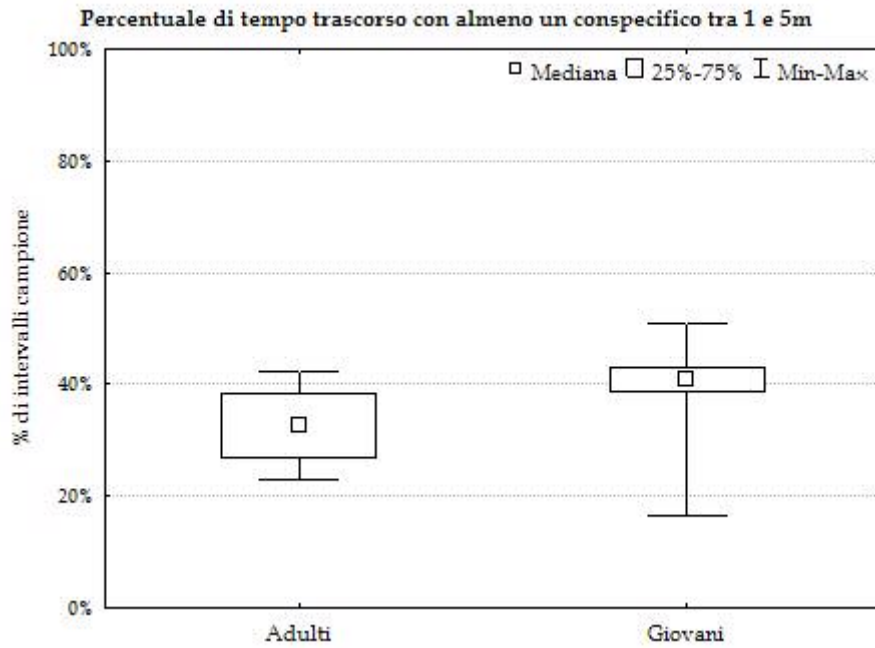


Figura 7.23

Mediana e quartili della percentuale di tempo trascorsa dagli adulti e dai giovani, in prossimità di almeno un conspecifico tra 1 e 5 metri di distanza.

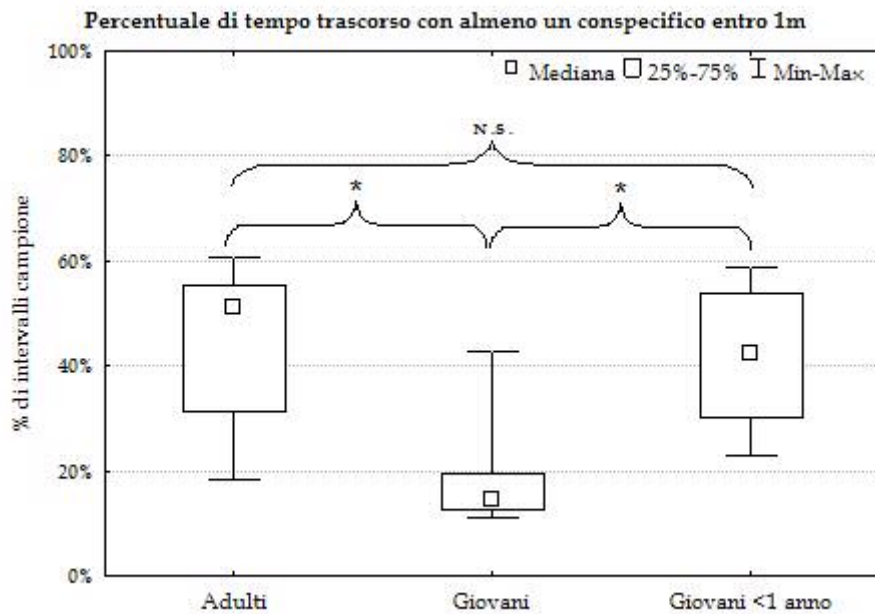


Figura 7.24

Mediana e quartili della percentuale di tempo trascorsa dagli adulti, dai giovani e dai cani di età inferiore ad un anno, in prossimità di almeno un conspecifico tra 1 e 5 metri di distanza. * statisticamente significativo

Indici di associazione

Prossimità entro 1 metro di distanza

Gli indici di associazione calcolati per la prossimità entro 1 metro tra ciascuna diade (tab. 7.9), hanno assunto valori che si distribuiscono in un range abbastanza ampio, con un valore massimo di 0.43 e un valore minimo di 0.00. In altre parole, alcuni cani hanno trascorso buona parte del loro tempo in stretta prossimità con specifici individui ma non con altri. Alcuni cani, infatti, non sono stati mai osservati in prossimità l'uno dell'altro entro 1 metro di distanza.

Il rango gerarchico ha influenzato la prossimità tra i cani del gruppo ($F_{[5,345]} = 6.48$, $P = 0.00001$; fig. 7.25). I valori più alti degli indici di associazione sono stati ottenuti per le diadi costituite da cani di alto rango. Infatti, gli individui di alto rango hanno trascorso più tempo in stretta prossimità con altri cani di alto rango, e meno tempo con cani di medio e basso rango; gli individui di medio rango, a loro volta, hanno trascorso più tempo vicino a cani di alto rango, rispetto al tempo trascorso vicino a cani di medio o basso rango; infine, anche i cani di basso rango sono stati osservati più spesso in stretta prossimità con cani di alto rango rispetto a cani di medio o basso rango (fig. 7.25). In generale, i valori più bassi degli indici di associazione sono stati riscontrati tra individui di medio rango.

I valori degli indici di associazioni calcolati tra individui adulti sono risultati significativamente più alti rispetto a quelli calcolati tra adulti e giovani e tra giovani ($F_{[2,348]} = 6.49$, $P = 0.0017$; fig. 7.26). Inoltre, i giovani hanno trascorso più tempo in stretta prossimità con cani adulti che con altri giovani.

Sebbene i maschi e le femmine, tendenzialmente, abbiano trascorso più tempo in prossimità gli uni delle altre rispetto a quanto abbiano fatto individui dello stesso sesso, fig. 7.27), la differenza non è risultata statisticamente significativa ($F_{[2,348]} = 2.98$, $P = 0.052$). I valori più bassi degli indici di associazione sono stati registrati per le diadi costituite da femmine. In altre parole, le femmine hanno trascorso meno tempo in prossimità di altre femmine rispetto al tempo che i maschi hanno trascorso in prossimità di altri maschi entro 1m.

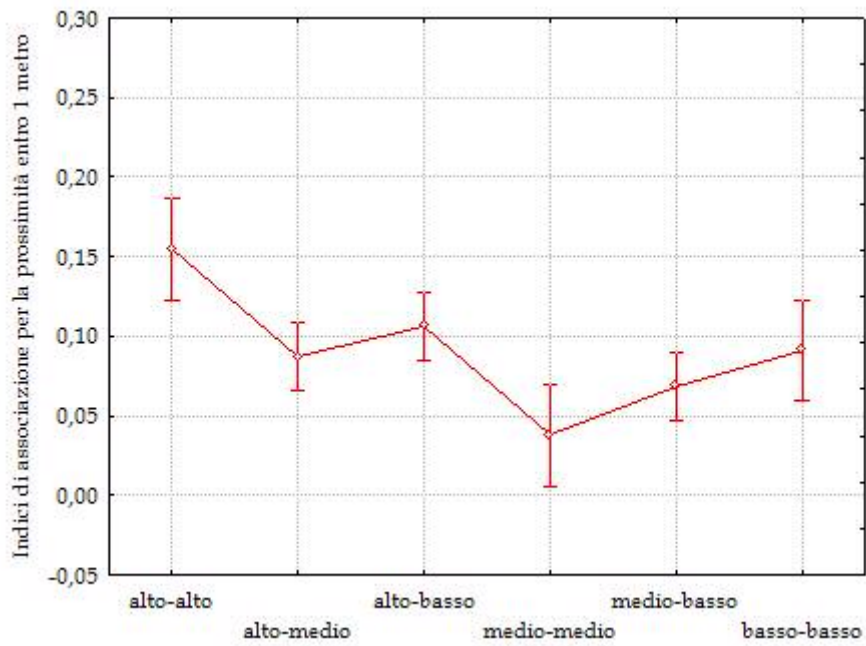


Figura 7.25

Confronto degli indici di associazione calcolati sulla base della prossimità entro 1 metro, tra le differenti diadi di classi di rango. Le barre verticali indicano intervalli di confidenza al 0.95.

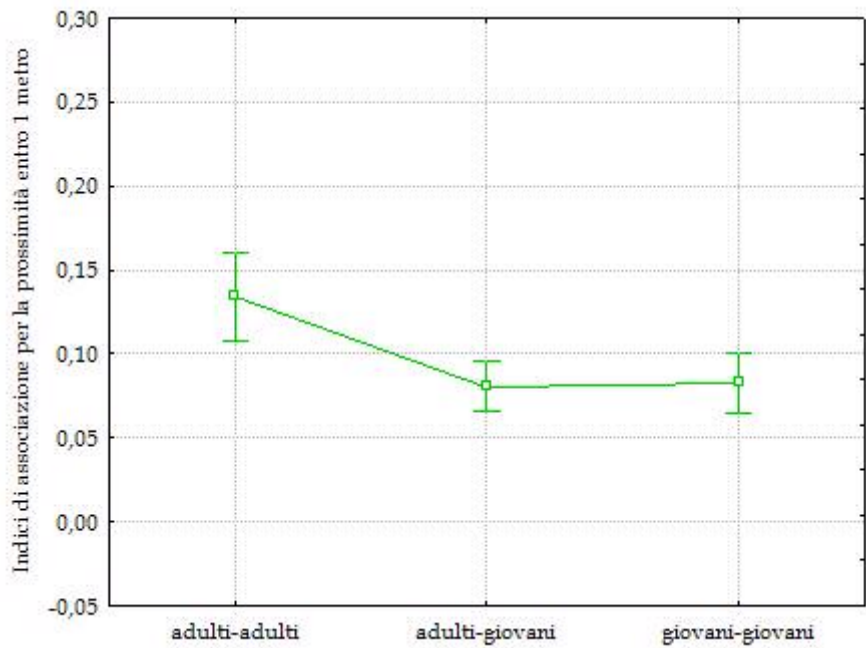


Figura 7.26

Confronto degli indici di associazione calcolati sulla base della prossimità entro 1 metro, tra le differenti diadi di classi di età. Le barre verticali indicano intervalli di confidenza al 0.95.

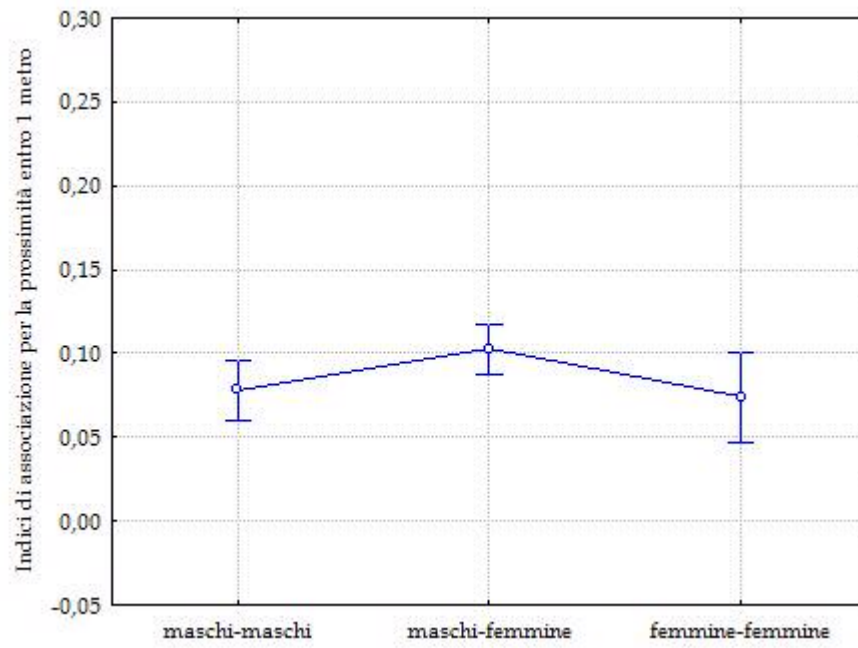


Figura 7.27

Confronto degli indici di associazione calcolati sulla base della prossimità entro 1 metro, tra i maschi, tra maschi e femmine e tra le femmine. Le barre verticali indicano intervalli di confidenza al 0,95.

Tabella 7.9 Risultati dell'indice di associazione (Clutton-Brock et al., 1982) calcolato per ogni diade di cani sulla base del tempo trascorso in prossimità entro 1 metro. In nero sono indicati i maschi ed in grigio le femmine.

| | ME | GA | PIP | LE | GO | LA | MA | NA | IS | PO | SI | SE | KI | MOR | ST | DI | CU | MAM | DO | GON | BR | EO | HA | GR | PI | EM | MAG |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|----|-------|-------|-----|
| ME | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GA | 0,151 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PIP | 0,163 | 0,324 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LE | 0,255 | 0,34 | 0,423 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GO | 0 | 0,117 | 0,07 | 0,003 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LA | 0,004 | 0,123 | 0,078 | 0,048 | 0,227 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MA | 0,231 | 0,213 | 0,211 | 0,116 | 0,128 | 0,084 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NA | 0,359 | 0,342 | 0,361 | 0,175 | 0,149 | 0 | 0,005 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IS | 0,248 | 0,169 | 0,118 | 0,026 | 0,249 | 0,054 | 0 | 0,003 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PO | 0,002 | 0,009 | 0,03 | 0,041 | 0,034 | 0,061 | 0,115 | 0,003 | 0,118 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SI | 0 | 0,013 | 0,012 | 0,071 | 0,049 | 0 | 0,189 | 0,031 | 0,105 | 0,107 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SE | 0,008 | 0 | 0,005 | 0,04 | 0,275 | 0,005 | 0,119 | 0,003 | 0,283 | 0,022 | 0,016 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KI | 0,012 | 0,002 | 0,012 | 0,079 | 0,114 | 0,002 | 0,363 | 0,026 | 0,006 | 0,063 | 0,026 | 0,009 | | | | | | | | | | | | | | | |
| MOR | 0,273 | 0,268 | 0,362 | 0,014 | 0,025 | 0,002 | 0,107 | 0,006 | 0,029 | 0,004 | 0,008 | 0,197 | 0,046 | | | | | | | | | | | | | | |
| ST | 0,34 | 0,319 | 0,305 | 0,139 | 0,028 | 0 | 0,055 | 0,016 | 0,023 | 0,003 | 0,013 | 0,006 | 0,003 | 0,0049 | | | | | | | | | | | | | |
| DI | 0,143 | 0,068 | 0,093 | 0,172 | 0,041 | 0 | 0,012 | 0,012 | 0 | 0,004 | 0,081 | 0,007 | 0,005 | 0,0028 | 0,032 | | | | | | | | | | | | |
| CU | 0,008 | 0,088 | 0,255 | 0,094 | 0,152 | 0,127 | 0,304 | 0 | 0,173 | 0 | 0,007 | 0,2 | 0,007 | 0,122 | 0,009 | 0,007 | | | | | | | | | | | |
| MAM | 0,047 | 0,06 | 0,068 | 0,004 | 0,112 | 0,119 | 0,24 | 0 | 0,127 | 0 | 0,006 | 0,168 | 0,005 | 0,0024 | 0 | 0,007 | 0,17 | | | | | | | | | | |
| DO | 0 | 0,067 | 0,03 | 0,009 | 0,17 | 0,27 | 0,364 | 0 | 0,168 | 0 | 0,002 | 0,147 | 0,002 | 0,0151 | 0 | 0 | 0,33 | 0,2041 | | | | | | | | | |
| GON | 0,005 | 0,063 | 0,065 | 0,012 | 0,148 | 0,131 | 0,296 | 0 | 0,144 | 0 | 0,007 | 0,142 | 0,004 | 0,0757 | 0,004 | 0 | 0,321 | 0,2463 | 0,179 | | | | | | | | |
| BR | 0,017 | 0,076 | 0,018 | 0,043 | 0,168 | 0,135 | 0,266 | 0 | 0,178 | 0 | 0,006 | 0,148 | 0,003 | 0,0601 | 0 | 0 | 0,277 | 0,2389 | 0,173 | 0,191 | | | | | | | |
| EO | 0 | 0,088 | 0,08 | 0,01 | 0,173 | 0,158 | 0,255 | 0 | 0,163 | 0,004 | 0,002 | 0,205 | 0,006 | 0,0133 | 0 | 0 | 0,186 | 0,1646 | 0,252 | 0,2474 | 0,265 | | | | | | |
| HA | 0,02 | 0,121 | 0,073 | 0,054 | 0,012 | 0,092 | 0,107 | 0,159 | 0,049 | 0,002 | 0,093 | 0,005 | 0,031 | 0,0188 | 0,003 | 0,006 | 0,144 | 0 | 0 | 0,0026 | 0,028 | 0,004 | | | | | |
| GR | 0,049 | 0,131 | 0,171 | 0,104 | 0,021 | 0,109 | 0,124 | 0,31 | 0,042 | 0,003 | 0,072 | 0,078 | 0,039 | 0,016 | 0 | 0 | 0,165 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,101 | | | | |
| PI | 0 | 0,094 | 0,203 | 0,022 | 0,218 | 0,146 | 0,308 | 0 | 0,16 | 0,003 | 0,002 | 0,202 | 0,116 | 0,0822 | 0 | 0 | 0,216 | 0,2172 | 0,219 | 0,1896 | 0,229 | 0,045 | 0 | 0 | | | |
| EM | 0 | 0,028 | 0,149 | 0,008 | 0,249 | 0,273 | 0,121 | 0 | 0,192 | 0,003 | 0,004 | 0,186 | 0,007 | 0,0864 | 0 | 0 | 0,171 | 0,1621 | 0,051 | 0,0091 | 0,033 | 0,193 | 0 | 0 | 0,026 | | |
| MAG | 0 | 0,041 | 0,038 | 0,007 | 0,26 | 0,266 | 0,136 | 0 | 0,19 | 0 | 0,007 | 0,142 | 0,013 | 0,0715 | 0,06 | 0 | 0,169 | 0,1592 | 0,008 | 0,0735 | 0,068 | 0,217 | 0 | 0 | 0,048 | 0,426 | |

Prossimità tra 1 e 5 metri di distanza

Gli indici di associazione calcolati per la prossimità tra 1 e 5 metri hanno presentato un andamento simile a quelli calcolati per la prossimità entro 1 metro (tab. 7.10). Il valore massimo ottenuto è stato di 0.58, mentre il valore minimo è stato 0.00. Pertanto, alcuni cani hanno trascorso buona parte del loro tempo vicino ad altri cani, mentre alcuni individui non sono stati mai in prossimità entro 5 metri gli uni dagli altri.

E' stato riscontrata una differenza significativa tra gli indici di associazione calcolati per le differenti diadi di classi di rango ($F_{[5,345]} = 7.19$, $P = 0.000001$). I valori più alti degli indici di associazione sono stati ottenuti per le diadi costituite da cani di alto rango. Infatti, ancora una volta, gli individui di alto rango hanno trascorso più tempo in prossimità tra di loro rispetto al tempo che hanno trascorso con individui di medio o basso rango; i cani di medio rango hanno trascorso più tempo con quelli di alto rango rispetto al tempo trascorso con altri cani di medio rango o di basso rango; infine, anche i cani di basso rango hanno trascorso più tempo con i cani di alto rango (fig. 7.28).

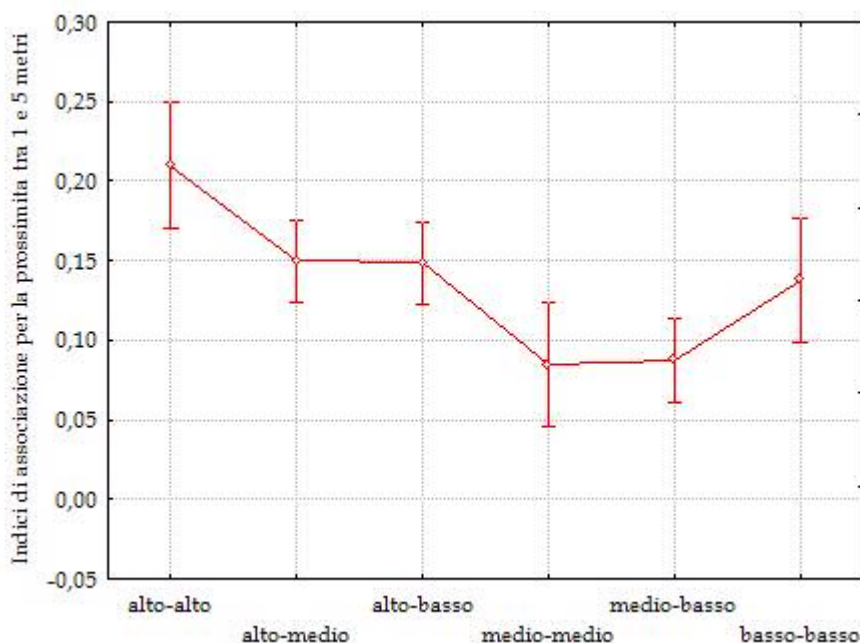


Figura 7.28

Confronto degli indici di associazione calcolati sulla base della prossimità tra 1 e 5 metri, tra le differenti diadi di classi di rango. Le barre verticali indicano intervalli di confidenza al 0.95.

I valori degli indici di associazioni calcolati per le diadi costituite da individui adulti sono risultati significativamente più alti rispetto a quelli calcolati tra adulti e giovani e tra giovani ($F_{[2,348]} = 5.83$, $P = 0.0032$; fig. 7.29). I giovani hanno trascorso, in media, più tempo con individui adulti che con altri giovani.

Il sesso ha influenzato la prossimità tra 1 e 5 metri in misura significativa ($F_{[2,348]} = 6.72$,

$P = 0.0014$). Infatti, i maschi e le femmine hanno trascorso più tempo in prossimità gli uni degli altri rispetto a quanto abbiano fatto individui dello stesso sesso (fig. 7.30). Anche tra 1 e 5 metri di distanza, i valori più bassi degli indici di associazione sono stati registrati per le diadi costituite da femmine.

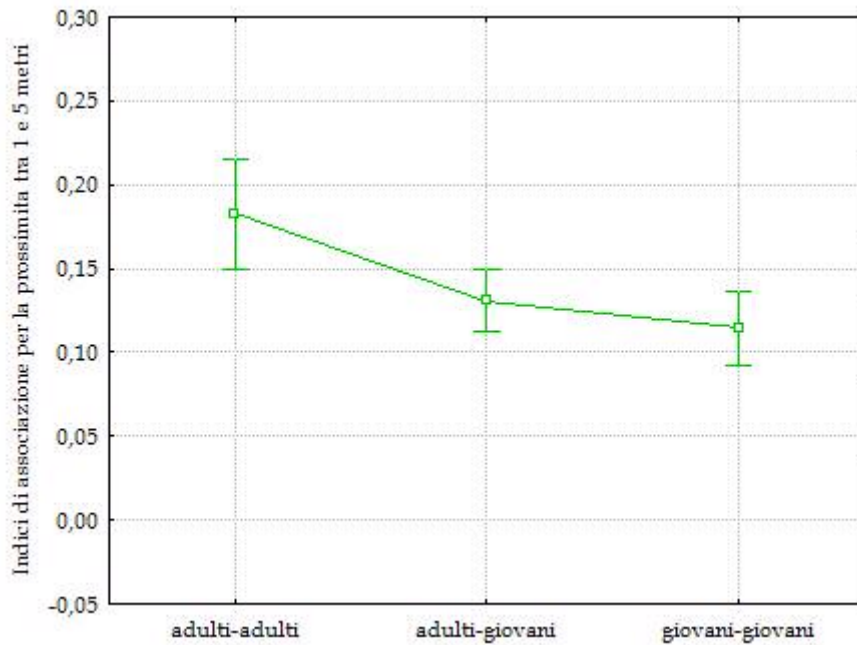


Figura 7.29

Confronto degli indici di associazione calcolati sulla base della prossimità tra 1 e 5 metri, tra le differenti diadi di classi di età. Le barre verticali indicano intervalli di confidenza al 0,95.

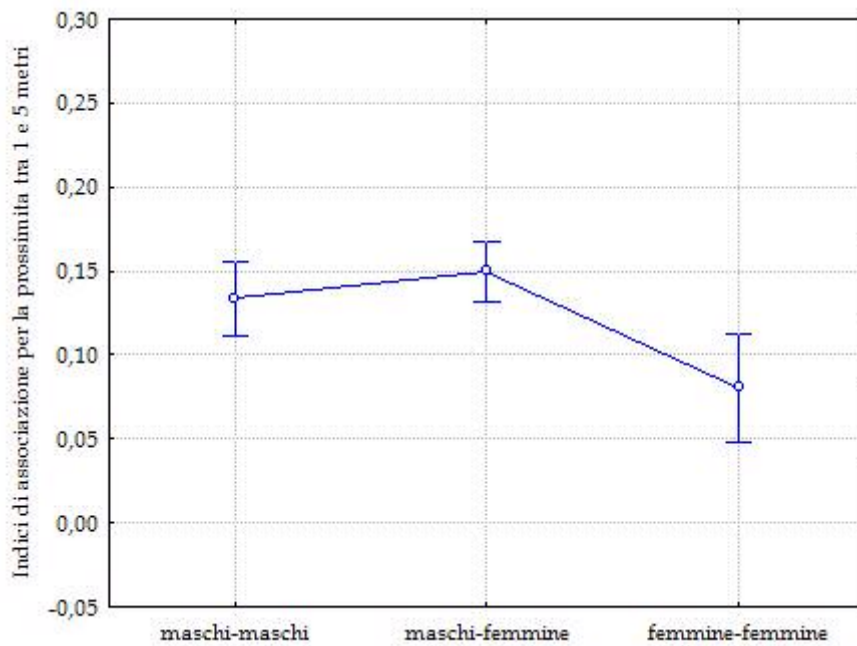


Figura 7.30

Confronto degli indici di associazione calcolati sulla base della prossimità tra 1 e 5 metri, tra i maschi, tra maschi e femmine e tra le femmine. Le barre verticali indicano intervalli di confidenza al 0,95.

Tabella 7.10 Risultati dell'indice di associazione (Clutton-Brock et al., 1982) calcolato per ogni diade di cani sulla base del tempo trascorso in prossimità tra 1 e 5 metri. In nero sono indicati i maschi ed in grigio le femmine.

| | ME | GA | PIP | LE | GO | LA | MA | NA | IS | PO | SI | SE | KI | MOR | ST | DI | CU | MAM | DO | GON | BR | EO | HA | GR | PI | EM | MAG |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|----|-------|-------|-----|
| ME | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GA | 0,525 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PIP | 0,254 | 0,462 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LE | 0,213 | 0,388 | 0,228 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GO | 0,01 | 0,141 | 0,136 | 0,01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LA | 0,011 | 0,106 | 0,121 | 0,041 | 0,233 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MA | 0,247 | 0,207 | 0,214 | 0,175 | 0,277 | 0,225 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NA | 0,509 | 0,454 | 0,491 | 0,238 | 0,173 | 0,005 | 0,036 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IS | 0,285 | 0,191 | 0,112 | 0,179 | 0,343 | 0,235 | 0,02 | 0,081 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PO | 0 | 0,128 | 0,002 | 0,003 | 0,064 | 0,131 | 0,219 | 0,163 | 0,122 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SI | 0,129 | 0,068 | 0,158 | 0,069 | 0,018 | 0,173 | 0,121 | 0,201 | 0,16 | 0,065 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SE | 0,01 | 0,014 | 0,005 | 0,006 | 0,384 | 0,319 | 0,232 | 0,226 | 0,453 | 0,056 | 0,014 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KI | 0,074 | 0,024 | 0,07 | 0,06 | 0,148 | 0,056 | 0,337 | 0,192 | 0,25 | 0,002 | 0,084 | 0,066 | | | | | | | | | | | | | | | |
| MOR | 0,467 | 0,433 | 0,469 | 0,113 | 0,057 | 0,107 | 0,141 | 0,022 | 0,103 | 0,054 | 0,069 | 0,144 | 0,152 | | | | | | | | | | | | | | |
| ST | 0,587 | 0,448 | 0,157 | 0,119 | 0,013 | 0,012 | 0,004 | 0,111 | 0,03 | 0 | 0,1 | 0,07 | 0,023 | 0,1092 | | | | | | | | | | | | | |
| DI | 0,122 | 0,185 | 0,108 | 0,382 | 0,018 | 0,003 | 0,02 | 0,062 | 0 | 0,087 | 0,212 | 0,01 | 0,005 | 0,168 | 0,094 | | | | | | | | | | | | |
| CU | 0,142 | 0,13 | 0,139 | 0,253 | 0,186 | 0,291 | 0,106 | 0,166 | 0,153 | 0 | 0,167 | 0,408 | 0,223 | 0,0152 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| MAM | 0,142 | 0,172 | 0,213 | 0,046 | 0,279 | 0,198 | 0,225 | 0,03 | 0,171 | 0,057 | 0,024 | 0,248 | 0,043 | 0,0049 | 0,031 | 0,098 | 0,133 | | | | | | | | | | |
| DO | 0,143 | 0,125 | 0,159 | 0,006 | 0,297 | 0,333 | 0,16 | 0,029 | 0,118 | 0,103 | 0,009 | 0,194 | 0,02 | 0,0126 | 0 | 0,024 | 0,134 | 0,2203 | | | | | | | | | |
| GON | 0,124 | 0,12 | 0,135 | 0,013 | 0,143 | 0,265 | 0,191 | 0,018 | 0,158 | 0,002 | 0,016 | 0,215 | 0,029 | 0,0233 | 0,004 | 0,01 | 0,315 | 0,1165 | 0,371 | | | | | | | | |
| BR | 0,131 | 0,145 | 0,2 | 0,129 | 0,288 | 0,353 | 0,183 | 0,014 | 0,218 | 0 | 0,016 | 0,337 | 0,102 | 0,0541 | 0 | 0,022 | 0,341 | 0,2125 | 0,303 | 0,4743 | | | | | | | |
| EO | 0,145 | 0,129 | 0,149 | 0,039 | 0,329 | 0,221 | 0,105 | 0,018 | 0,334 | 0,011 | 0,004 | 0,398 | 0,015 | 0,0326 | 0 | 0,005 | 0,189 | 0,3556 | 0,17 | 0,1865 | 0,119 | | | | | | |
| HA | 0,206 | 0,146 | 0,176 | 0,191 | 0,025 | 0,103 | 0,027 | 0,196 | 0,061 | 0 | 0,131 | 0,067 | 0,134 | 0,0634 | 0,048 | 0,077 | 0,264 | 0,0243 | 0 | 0,0128 | 0,016 | 0,004 | | | | | |
| GR | 0,206 | 0,231 | 0,205 | 0,032 | 0,026 | 0,097 | 0,033 | 0,177 | 0,003 | 0 | 0,072 | 0,047 | 0,048 | 0,0266 | 0,016 | 0,041 | 0,158 | 0 | 0 | 0 | 0,014 | 0 | 0,232 | | | | |
| PI | 0,16 | 0,168 | 0,16 | 0,027 | 0,139 | 0,309 | 0,185 | 0,018 | 0,216 | 0,003 | 0,01 | 0,271 | 0,132 | 0,085 | 0 | 0 | 0,182 | 0,2677 | 0,328 | 0,1564 | 0,139 | 0,323 | 0 | 0 | | | |
| EM | 0,169 | 0,168 | 0,234 | 0,023 | 0,14 | 0,143 | 0,136 | 0,008 | 0,279 | 0 | 0,015 | 0,461 | 0,048 | 0,0165 | 0,029 | 0 | 0,077 | 0,0924 | 0,081 | 0,0366 | 0,176 | 0,383 | 0 | 0 | 0,167 | | |
| MAG | 0,155 | 0,156 | 0,306 | 0,008 | 0,198 | 0,186 | 0,094 | 0,011 | 0,429 | 0,006 | 0,018 | 0,332 | 0,024 | 0,0117 | 0,044 | 0 | 0,144 | 0,0526 | 0,16 | 0,0731 | 0,175 | 0,464 | 0 | 0 | 0,172 | 0,235 | |

Responsabilità del mantenimento della prossimità entro 1 metro

La responsabilità del mantenimento della prossimità entro 1 metro è risultata particolarmente influenzata dal rango gerarchico. Infatti, la maggior parte dei cani è risultata responsabile del mantenimento della prossimità nei confronti di individui di rango gerarchico superiore e, in particolare, nei confronti di cani di alto rango (tab. 7.11).

Tutte le femmine, indipendentemente dal sesso e dall'età, si sono rese responsabili della prossimità con cani di alto rango. Invece, sono stati i maschi di medio e basso rango a ricercare la prossimità delle femmine di alto rango e anche delle femmine giovani di medio rango.

Tra gli individui giovani di basso rango, sono stati i fratelli a ricercare la prossimità delle sorelle.

Per molte diadi (N = 54), non è stato possibile calcolare l'indice di Hinde e Atkinson (1970) poiché, i rispettivi membri non sono stati mai stati osservati, in assenza di fonti di competizione, in prossimità entro 1 metro l'uno dall'altro. In particolare, i figli di due femmine di alto rango, MA e IS non sono stati mai osservati in stretta vicinanza con l'altra femmina di alto rango, NA. Al contrario, i presunti figli di NA, ossia HA e GR hanno attivamente ricercato la prossimità di MA ed IS. Inoltre, anche le tre femmine di alto rango non sono state mai osservate in stretta prossimità l'una con l'altra. E' importante sottolineare che, il fatto che alcuni individui non siano mai stati in stretta prossimità gli uni con gli altri non implica affatto che tali individui non interagiscano mai.

Per altre diadi (N = 60), l'indice di Hinde e Atkinson (1970) è risultato uguale a zero e, pertanto, i membri di questi diadi sono considerati ugualmente responsabili della prossimità gli uni nei confronti degli altri.

Tabella 7.11

Risultati dell'indice di Hinde e Atkinson (1970) calcolato per ogni diade di cani. Il responsabile del mantenimento della prossimità in ciascuna diade è riportato in corsivo sottolineato.

| Diade | Indice | Diade | Indice | Diade | Indice | Diade | Indice |
|---------------|--------|---------------|--------|---------------|--------|---------------|--------|
| ME <u>GA</u> | -0,10 | GA <u>BR</u> | -0,33 | LE <u>MAM</u> | -0,25 | LA <u>DO</u> | -0,14 |
| ME <u>PIP</u> | -0,14 | GA <u>EO</u> | -1,00 | LE <u>DO</u> | -0,33 | LA <u>GON</u> | -0,13 |
| ME LE | 0 | GA <u>HA</u> | -0,29 | LE <u>GON</u> | -0,33 | LA <u>BR</u> | -0,07 |
| ME <u>GO</u> | -0,25 | GA <u>GR</u> | -0,33 | LE <u>BR</u> | -0,08 | LA <u>EO</u> | -1,00 |
| ME <u>LA</u> | -0,38 | GA <u>PI</u> | -0,50 | LE <u>EO</u> | -0,07 | LA <u>HA</u> | -1,00 |
| ME <u>MA</u> | -0,60 | GA <u>EM</u> | -1,00 | LE <u>HA</u> | -0,76 | LA <u>GR</u> | -1,00 |
| ME <u>NA</u> | -0,53 | GA <u>MAG</u> | -0,35 | LE <u>GR</u> | -0,77 | LA <u>PI</u> | -0,42 |
| ME <u>IS</u> | -0,50 | PIP LE | 0,33 | LE <u>PI</u> | -0,25 | LA <u>EM</u> | -0,60 |
| ME <u>PO</u> | -0,39 | PIP GO | 0 | LE <u>EM</u> | -0,33 | LA <u>MAG</u> | -0,50 |
| ME <u>SI</u> | -0,40 | PIP LA | 0 | LE <u>MAG</u> | -0,50 | MA NA | n.c. |
| ME <u>SE</u> | -0,33 | PIP <u>MA</u> | -0,33 | GO LA | 0 | MA IS | n.c. |
| ME <u>KI</u> | -0,33 | PIP <u>NA</u> | -0,35 | GO <u>MA</u> | -0,23 | MA <u>PO</u> | -1,00 |

| Diade | Indice | Diade | Indice | Diade | Indice | Diade | Indice | | | | |
|-------|------------|-------|--------|------------|--------|-----------|------------|-------|------------|------------|-------|
| ME | <u>MOR</u> | -0,48 | PIP | <u>IS</u> | -0,46 | GO | <u>NA</u> | -0,11 | MA | <u>SI</u> | -0,17 |
| ME | <u>ST</u> | -0,52 | PIP | PO | 0 | GO | <u>IS</u> | -0,23 | MA | <u>SE</u> | -0,60 |
| ME | <u>DI</u> | -0,39 | PIP | SI | 0 | GO | PO | 0 | MA | <u>KI</u> | -0,40 |
| ME | <u>CU</u> | -0,63 | PIP | SE | 0 | GO | <u>SI</u> | -0,10 | MA | <u>MOR</u> | -0,50 |
| ME | <u>MAM</u> | -0,17 | PIP | <u>KI</u> | -0,10 | GO | <u>SE</u> | -0,13 | MA | ST | 0 |
| ME | <u>DO</u> | -0,13 | PIP | <u>MOR</u> | -0,58 | GO | KI | 0 | MA | DI | n.c. |
| ME | <u>GON</u> | -0,17 | PIP | <u>ST</u> | -0,16 | GO | <u>MOR</u> | -0,19 | MA | <u>CU</u> | -0,47 |
| ME | <u>BR</u> | -0,13 | PIP | <u>DI</u> | -0,33 | GO | <u>ST</u> | -0,10 | MA | <u>MAM</u> | -0,48 |
| ME | <u>EO</u> | -0,33 | PIP | <u>CU</u> | -1,00 | GO | <u>DI</u> | -0,50 | MA | <u>DO</u> | -0,68 |
| ME | <u>HA</u> | -0,71 | PIP | <u>MAM</u> | -0,50 | GO | <u>CU</u> | -1,00 | MA | <u>GON</u> | -0,43 |
| ME | <u>GR</u> | -0,31 | PIP | <u>DO</u> | -0,33 | GO | <u>MAM</u> | -0,12 | MA | <u>BR</u> | -0,76 |
| ME | <u>PI</u> | -0,60 | PIP | <u>GON</u> | -0,33 | GO | <u>DO</u> | -0,16 | MA | <u>EO</u> | -0,33 |
| ME | <u>EM</u> | -1,00 | PIP | <u>BR</u> | -0,17 | GO | <u>GON</u> | -0,33 | MA | <u>HA</u> | -0,33 |
| ME | <u>MAG</u> | -1,00 | PIP | <u>EO</u> | -0,33 | GO | <u>BR</u> | -0,09 | MA | <u>GR</u> | -0,50 |
| GA | <u>PIP</u> | -0,04 | PIP | <u>HA</u> | -0,65 | GO | <u>EO</u> | -0,07 | MA | <u>PI</u> | -0,44 |
| GA | <u>LE</u> | 0,11 | PIP | <u>GR</u> | -0,58 | GO | <u>HA</u> | -1,00 | MA | <u>EM</u> | -0,50 |
| GA | <u>GO</u> | -0,40 | PIP | <u>PI</u> | -0,57 | GO | <u>GR</u> | -1,00 | MA | <u>MAG</u> | -0,33 |
| GA | <u>LA</u> | -0,29 | PIP | <u>EM</u> | -1,00 | GO | <u>PI</u> | -0,30 | NA | IS | n.c. |
| GA | <u>MA</u> | -0,50 | PIP | <u>MAG</u> | -1,00 | GO | <u>EM</u> | -0,09 | NA | <u>PO</u> | -1,00 |
| GA | <u>NA</u> | -0,33 | LE | <u>GO</u> | -0,30 | GO | <u>MAG</u> | -0,10 | NA | <u>SI</u> | -0,10 |
| GA | <u>IS</u> | -0,50 | LE | <u>LA</u> | -0,25 | LA | <u>MA</u> | -0,34 | NA | <u>SE</u> | -0,33 |
| GA | <u>PO</u> | -0,12 | LE | <u>MA</u> | -0,29 | LA | <u>NA</u> | -0,33 | NA | <u>KI</u> | -0,08 |
| GA | <u>SI</u> | -0,33 | LE | <u>NA</u> | -0,20 | LA | <u>IS</u> | -1,00 | NA | <u>MOR</u> | -0,33 |
| GA | SE | 0 | LE | <u>IS</u> | -0,33 | LA | <u>PO</u> | -0,25 | NA | ST | 0 |
| GA | KI | 0 | LE | PO | 0 | LA | SI | 0 | NA | DI | 0 |
| GA | <u>MOR</u> | -0,23 | LE | SI | 0 | LA | SE | 0 | NA | CU | n.c. |
| GA | <u>ST</u> | -0,24 | LE | SE | 0 | LA | KI | 0 | NA | MAM | n.c. |
| GA | <u>DI</u> | -0,17 | LE | KI | 0 | LA | <u>MOR</u> | -0,50 | NA | DO | n.c. |
| GA | <u>CU</u> | -0,33 | LE | <u>MOR</u> | -0,50 | LA | <u>ST</u> | -0,33 | NA | GON | n.c. |
| GA | <u>MAM</u> | -0,50 | LE | <u>ST</u> | -0,17 | LA | <u>DI</u> | -0,33 | NA | BR | n.c. |
| GA | <u>DO</u> | -0,20 | LE | <u>DI</u> | -0,50 | LA | <u>CU</u> | -0,27 | NA | EO | n.c. |
| GA | <u>GON</u> | -0,33 | LE | <u>CU</u> | -0,17 | LA | <u>MAM</u> | -0,50 | NA | <u>HA</u> | -0,18 |
| NA | <u>GR</u> | -0,37 | SI | <u>CU</u> | -0,50 | MOR | <u>DO</u> | -0,51 | MAM | <u>BR</u> | -0,23 |
| NA | PI | n.c. | SI | MAM | 0 | MOR | <u>GON</u> | -0,17 | MAM | <u>EO</u> | -0,25 |
| NA | EM | n.c. | SI | DO | 0 | MOR | <u>BR</u> | -0,20 | MAM | HA | n.c. |
| NA | MAG | n.c. | SI | <u>GON</u> | -0,33 | MOR | <u>EO</u> | -0,17 | MAM | GR | n.c. |
| IS | <u>PO</u> | -1,00 | SI | <u>BR</u> | -0,10 | MOR | <u>HA</u> | -0,30 | <u>MAM</u> | PI | 0,13 |
| IS | <u>SI</u> | -0,17 | SI | EO | 0 | MOR | <u>GR</u> | -0,50 | MAM | <u>EM</u> | -0,50 |
| IS | <u>SE</u> | -0,68 | SI | <u>HA</u> | -0,16 | MOR | <u>PI</u> | -0,67 | MAM | <u>MAG</u> | -1,00 |
| IS | <u>KI</u> | -0,17 | SI | <u>GR</u> | -0,05 | MOR | <u>EM</u> | -0,33 | DO | <u>GON</u> | -0,03 |
| IS | <u>MOR</u> | -0,20 | SI | PI | 0 | MOR | <u>MAG</u> | -0,33 | DO | <u>BR</u> | -0,10 |
| IS | ST | 0 | SI | EM | 0 | <u>ST</u> | DI | 0,35 | DO | <u>EO</u> | -0,23 |
| IS | DI | 0 | SI | <u>MAG</u> | -0,50 | ST | <u>CU</u> | -0,33 | DO | HA | n.c. |
| IS | <u>CU</u> | -0,10 | SE | KI | 0 | ST | MAM | 0 | DO | GR | n.c. |
| IS | <u>MAM</u> | -0,33 | SE | <u>MOR</u> | -0,29 | ST | DO | n.c. | <u>DO</u> | PI | 0,17 |

Risultati

| Diade | | | Diade | | | Diade | | | Diade | | |
|-----------|------------|--------|-----------|------------|--------|-----------|------------|--------|------------|------------|--------|
| | | Indice | | | Indice | | | Indice | | | Indice |
| IS | <u>DO</u> | -0,15 | SE | ST | 0 | ST | GON | 0 | DO | <u>EM</u> | -0,57 |
| IS | <u>GON</u> | -0,18 | SE | DI | 0 | ST | BR | n.c. | DO | <u>MAG</u> | -0,50 |
| IS | <u>BR</u> | -0,33 | <u>SE</u> | CU | 0,50 | ST | EO | n.c. | GON | <u>BR</u> | -0,08 |
| IS | <u>EO</u> | -0,30 | SE | <u>MAM</u> | -0,10 | ST | HA | 0 | GON | <u>EO</u> | -0,12 |
| IS | <u>HA</u> | -0,50 | SE | DO | 0 | ST | GR | n.c. | GON | HA | 0 |
| IS | <u>GR</u> | -0,33 | SE | GON | 0 | ST | PI | n.c. | GON | GR | n.c. |
| IS | <u>PI</u> | -0,33 | SE | BR | 0 | ST | EM | 0 | <u>GON</u> | PI | 0,35 |
| IS | <u>EM</u> | -0,27 | SE | <u>EO</u> | -0,08 | ST | <u>MAG</u> | -0,25 | GON | <u>EM</u> | -0,45 |
| IS | <u>MAG</u> | -0,21 | SE | HA | 0 | DI | CU | n.c. | GON | <u>MAG</u> | -0,45 |
| PO | <u>SI</u> | -0,32 | SE | GR | 0 | DI | MAM | n.c. | BR | <u>EO</u> | -0,25 |
| PO | <u>SE</u> | -0,25 | <u>SE</u> | PI | 0,14 | DI | DO | n.c. | BR | HA | 0 |
| PO | <u>KI</u> | -0,80 | SE | <u>EM</u> | -0,19 | DI | GON | n.c. | BR | GR | n.c. |
| PO | MOR | 0 | SE | <u>MAG</u> | -0,50 | DI | BR | n.c. | <u>BR</u> | PI | 0,50 |
| PO | ST | n.c. | <u>KI</u> | MOR | 0,27 | DI | EO | n.c. | BR | <u>EM</u> | -0,50 |
| PO | DI | n.c. | KI | ST | 0 | <u>DI</u> | HA | 0,25 | BR | <u>MAG</u> | -0,50 |
| PO | CU | n.c. | KI | DI | n.c. | DI | GR | n.c. | EO | HA | n.c. |
| PO | MAM | n.c. | KI | CU | 0 | DI | PI | 0 | EO | GR | 0 |
| PO | DO | n.c. | KI | MAM | 0 | DI | EM | n.c. | <u>EO</u> | PI | 0,08 |
| PO | GON | 0 | KI | DO | n.c. | DI | MAG | n.c. | <u>EO</u> | EM | 0,67 |
| PO | BR | n.c. | KI | GON | 0 | <u>CU</u> | MAM | 0,08 | <u>EO</u> | MAG | 0,30 |
| PO | EO | 0 | KI | BR | n.c. | CU | <u>DO</u> | -0,17 | <u>HA</u> | GR | 0,27 |
| PO | HA | 0 | KI | EO | 0 | <u>CU</u> | GON | 0,01 | HA | PI | n.c. |
| PO | <u>GR</u> | -0,67 | KI | HA | 0 | <u>CU</u> | BR | 0,14 | HA | EM | n.c. |
| PO | PI | 0 | <u>KI</u> | GR | 0,21 | CU | EO | 0 | HA | MAG | n.c. |
| PO | EM | n.c. | KI | PI | 0 | CU | <u>HA</u> | -0,08 | GR | PI | n.c. |
| PO | MAG | n.c. | KI | EM | n.c. | CU | GR | 0,00 | GR | EM | n.c. |
| SI | SE | 0 | KI | MAG | 0 | CU | <u>PI</u> | -0,17 | GR | MAG | n.c. |
| SI | <u>KI</u> | -0,71 | MOR | ST | n.c. | CU | <u>EM</u> | -0,33 | PI | <u>EM</u> | -1,00 |
| SI | <u>MOR</u> | -0,50 | MOR | DI | n.c. | CU | <u>MAG</u> | -0,33 | PI | <u>MAG</u> | -1,00 |
| <u>SI</u> | ST | 0,26 | MOR | CU | 0 | MAM | <u>DO</u> | -0,27 | EM | <u>MAG</u> | -0,15 |
| <u>SI</u> | DI | 0,33 | MOR | <u>MAM</u> | -0,33 | MAM | <u>GON</u> | -0,20 | | | |

n.c. Indice non calcolato poiché i membri della diade non sono mai stati osservati in prossimità entro 1 metro l'uno dall'altro.

Interazioni affiliative e di prossimità: il loro ruolo nelle dinamiche sociali

Molte società animali sono costituite da un gruppo più o meno stabile di individui tra i quali sussistono interazioni durevoli non esclusivamente conflittuali o competitive, ma anche amichevoli.

Il comportamento affiliativo potrebbe avere la funzione di mantenere la coesione del gruppo (Lee, 1983; Natoli et al., 2001).

Nei primati, subito dopo un'interazione agonistica, i due oppositori spesso manifestano una serie di comportamenti affiliativi allo scopo di riconciliarsi (de Waal e Yoshihara, 1983; Cheney e Seyfarth, 1989; Aureli e Van Schaik, 1991; Aureli et al., 1992; Kappeler e Van Schaik, 1992; Clutton-Brock e Parker, 1995). Tra i lupi, i cuccioli e gli individui giovani, assumono posture di pacificazione all'avvicinarsi di un individuo adulto, che spesso è il genitore. Tali posture derivano da comportamenti infantili che hanno lo scopo di sollecitare le cure parentali e che in seguito probabilmente assumono la funzione di aumentare la tolleranza da parte degli adulti verso i giovani (Packard, 1980, 2003).

In generale, il comportamento sociale dei canidi è fortemente influenzato dalla presenza di legami sociali all'interno del gruppo (Kleiman, 1967).

Diversi ricercatori hanno sottolineato come, all'interno di un gruppo sociale di cani, gli

individui stabiliscano legami affiliativi a lungo termine (Fox et al., 1975; Font, 1987). Nonostante ciò, il comportamento affiliativo del cane domestico non è mai stato analizzato in modo specifico.

Le interazioni affiliative osservate tra i cani studiati sono state piuttosto frequenti. Il comportamento più comune è risultato lo scodinzolare. Questo comportamento veniva manifestato da un cane verso un altro con un evidente significato amichevole, oppure durante le cerimonie di saluto, dove si associava a comportamenti di sottomissione.

In entrambi i casi, la direzione di questo comportamento è risultata fortemente asimmetrica, in quanto esso veniva manifestato da individui subordinati verso cani di rango più alto. Un pattern simile è stato riscontrato anche per la prossimità. Tutti gli individui hanno ricercato soprattutto la vicinanza con cani di rango più alto come osservato anche in un precedente studio condotto su un piccolo gruppo di cani tenuti all'interno di un rifugio (Barillari, 2003). Questi risultati suggeriscono che, nel cane domestico, la vicinanza con un individuo dominante potrebbe rappresentare un privilegio (Barillari, 2003). La stretta relazione con la dominanza sociale sottolinea la probabile funzione dei comportamenti affiliativi nel rafforzare i legami sociali tra i membri del gruppo. In tal senso, il ruolo degli individui subordinati appare fondamentale nel mantenere le relazioni sociali tra i cani. Infatti, con la semplice manifestazione di comportamenti amichevoli, e quindi pacifici, un individuo potrebbe manifestare il riconoscimento del più alto status sociale di un altro individuo, inibendone l'aggressività.

La distribuzione spaziale dei membri di un gruppo sociale può consentire di distinguere individui che mantengono una posizione centrale da individui più periferici (Macdonald et al., 2000). La dominanza potrebbe essere un fattore che influenza la posizione degli animali all'interno del gruppo. Janson (1990) ha dimostrato che gli individui dominanti erano più spesso al centro del gruppo. Tra i cani, gli individui di medio rango sono stati in assoluto quelli che hanno trascorso minor tempo in prossimità degli altri. Soprattutto i maschi di medio rango tendevano a mantenere una posizione periferica rispetto al gruppo, non solo durante gli spostamenti, ma soprattutto durante i periodi di riposo. Una posizione centrale, al contrario, era occupata dai cani di alto rango, in particolar modo dai maschi. Gli individui di rango più basso, i più giovani del gruppo, chiaramente tendevano a cercare la vicinanza tra di loro e con le loro madri, ossia le due femmine di alto rango, occupando così una posizione piuttosto centrale.

Come riscontrato in altri studi (Dards, 1983; Macdonald et al., 1987; Natoli et al., 2001), le interazioni affiliative coinvolgevano soprattutto individui di sesso opposto.

Tra i cani di alto rango sono state soprattutto le femmine a ricercare la prossimità dei

maschi e a manifestare nei loro confronti comportamenti amichevoli. Anche le femmine di basso e medio rango si sono rese responsabili del mantenimento della prossimità con i maschi di alto rango. Al contrario, i maschi di medio e basso rango hanno ricercato la prossimità con tutte le femmine del gruppo. Teoricamente un maschio potrebbe ottenere dei vantaggi riproduttivi stabilendo un solido legame con una femmina. Ciò potrebbe essere particolarmente vero per i maschi subordinati, che, in ragione del loro status sociale potrebbero risultare svantaggiati durante la competizione per le femmine in estro.

Piuttosto frequenti sono risultate anche le interazioni affiliative tra i maschi, che, sebbene coinvolgessero soprattutto individui giovani, sono state osservate in più di un'occasione tra maschi adulti. In particolare, alcuni maschi di alto rango hanno manifestato comportamenti amichevoli, come lo scodinzolare, l'annusare il muso o il contatto passivo, verso il maschio alfa, con il quale, del resto trascorrevano molto tempo in stretta prossimità.

Questi cani sono stati osservati più volte far fronte comune contro intrusi provenienti dai gruppi limitrofi e associarsi insieme per aggredire un individuo dello stesso gruppo, in special modo durante la competizione per le femmine in estro.

Il ruolo dei comportamenti affiliativi nel rafforzare le alleanze tra uno o più individui, è stato particolarmente studiato nei Primati (es. Nishida, 1983; Walters e Seyfarth, 1987; Van Hooff e Van Schaik, 1994). Chiaramente qualsiasi considerazione sul cane domestico richiede ulteriori indagini.

Particolarmente rare sono state le interazioni affiliative tra le femmine adulte, le quali, del resto non sono state mai osservate in stretta prossimità le una con le altre. E' possibile che gli alti livelli di competizione tra questi individui, soprattutto in relazione all'allevamento della prole, si traducono non tanto in manifestazioni dirette di aggressività, quanto nel reciproco evitamento.

Sebbene lo scodinzolare e le interazioni di prossimità siano risultati fortemente dipendenti dal rango gerarchico, altre interazioni affiliative, come l'annusare il muso di un altro cane o stare in contatto passivo, non sono risultate influenzate dalle relazioni di dominanza.

E' ovvio che la manifestazioni di comportamenti amichevoli potrebbe essere il risultato dell'influenza di molteplici fattori, come l'esistenza di preferenze individuali o di relazioni di parentela. Inoltre, non tutti i moduli comportamentali definiti come affiliativi devono necessariamente svolgere la stessa funzione nelle dinamiche sociali interne al gruppo.



Capitolo ottavo

Comportamento sessuale e scelta del partner

Scelta del partner

Preferenze femminili

Non è stata osservata una sincronizzazione degli estri delle femmine appartenenti al gruppo studiato (tab. 8.1). In generale, in tutta l'area di studio, sono state osservate femmine in estro durante il tardo autunno, l'inverno e l'inizio della primavera. In particolare, tra le femmine del gruppo studiato, MA, la femmina adulta di rango più alto, è andata in estro nel mese di novembre 2005. Le altre femmine sono andate in estro durante il mese di gennaio (IS, DI, MOR) e tra la fine del mese di marzo e l'inizio del mese di aprile 2006 (CU, PI).

Analizzando la proporzione di rifiuti attivi, rifiuti passivi e monte accettate rispetto al numero totale di tentativi di monta manifestati da ciascun maschio (Tavola 1, Appendice D), è stato possibile evidenziare un'influenza del rango gerarchico dei maschi sulle preferenze sessuali delle femmine adulte. Infatti, le femmine adulte hanno accettato la monta soprattutto da parte dei maschi di alto rango; al contrario hanno manifestato il rifiuto attivo più frequentemente verso i maschi di basso rango (tab. 8.2). Il rifiuto passivo è stato rivolto con più frequenza verso cani di alto rango, nei confronti dei quali, raramente le femmine si

dimostravano particolarmente decise nell'allontanarli. In altre parole, le femmine adulte hanno mostrato una preferenza per i maschi dominanti.

Tabella 8.1

Femmine del gruppo per le quali è stato osservato il periodo dell'estro.

| Femmine | Classe di età | Periodo dell'estro |
|--------------|-------------------------|--|
| Mamy, MA | Adulta | Novembre 2005 (2°, 3° e 4° settimana) |
| Isotta, IS | Adulta | Gennaio 2006 (1°, 2° e 3° settimana) |
| Morgana, MOR | Giovane (secondo estro) | Gennaio 2006 (1°, 2° e 3° settimana) |
| Diana, DI | Adulta | Gennaio 2006 (2°, 3° e 4° settimana) |
| Cucciola, CU | Giovane (primo estro) | Marzo 2006 (2°, 3° e 4° settimana) |
| Pisola, PI | Giovane (primo estro) | Marzo (3° e 4° settimana) – Aprile 2006 (1° settimana) |

Il rango gerarchico del maschio sembra non aver avuto alcuna influenza sulle preferenze sessuali delle femmine giovani, sebbene, per una di esse, MOR, che è stata osservata durante il suo secondo estro, è stata riscontrata una correlazione positiva tra il rango e i rifiuti passivi.

Le femmine giovani sono state influenzate nelle loro preferenze sessuali, principalmente dal grado di familiarità con il maschio (Tavola 2, Appendice D). Infatti, queste femmine hanno accettato la monta soprattutto da parte dei maschi con cui avevano maggiore familiarità ed, al contrario hanno rifiutato attivamente i maschi meno familiari (tab. 8.2). Inoltre, le femmine giovani hanno rivolto il rifiuto passivo con maggiore frequenza verso i maschi a loro più familiari. In altre parole, queste femmine durante la fase dell'estro, si sono dimostrate particolarmente aggressive verso i maschi con i quali avevano trascorso poco tempo in stretta prossimità; al contrario, sembravano molto meno decise nel rifiutare maschi con cui avevano più familiarità. In pratica, le femmine giovani hanno mostrato una preferenza per i maschi con cui hanno trascorso più tempo in stretta prossimità. La familiarità, invece, sembra non aver influenzato in alcun modo le preferenze sessuali delle femmine adulte.

Dalle analisi relative alle preferenze sessuali delle due femmine più giovani, CU e PI, sono stati esclusi tutti i fratelli della stessa cucciolata, poiché verso questi maschi le due femmine, pur avendo un alto grado di familiarità, hanno manifestato molto frequentemente rifiuti di tipo attivo, dimostrando palesemente di non gradire il loro corteggiamento.

Tabella 8.2

Risultati del coefficiente di correlazione di Spearman tra le risposte manifestate dalle femmine in seguito ai tentativi di monta dei maschi e il rango gerarchico e tra gli stessi comportamenti e il grado di familiarità tra il maschio e la femmina. Rif.att./tot.tm = proporzione tra rifiuti attivi e il totale dei tentativi di monta. Rif.pass./tot.tm = proporzione tra rifiuti passivi e il totale dei tentativi di monta. M.accet./tot.tm. = proporzione tra le monte accettate e il totale dei tentativi di monta.

| | | Rango gerarchico del maschio | | | Grado di familiarità con il maschi | | |
|------------------------|----|------------------------------|------------------|------------------|------------------------------------|------------------|------------------|
| | | Rif.att./tot.tm | Rif.pass./tot.tm | M.accet./tot.tm. | Rif.att./tot.tm | Rif.pass./tot.tm | M.accet./tot.tm. |
| Femmine adulte | | | | | | | |
| MA (n = 10) | Rs | - 0.74* | 0.89* | 0.71* | 0.01 | 0.36 | 0.53 |
| | P | < 0.02 | < 0.002 | < 0.02 | < 0.50 | < 0.20 | < 0.20 |
| IS (n = 10) | Rs | - 0.70* | 0.86* | 0.67* | - 0.36 | 0.12 | 0.58 |
| | P | < 0.03 | < 0.005 | < 0.05 | < 0.50 | < 0.50 | < 0.20 |
| DI (n = 9) | Rs | - 0.78* | 0.90* | 0.15 | - 0.24 | 0.46 | 0.20 |
| | P | < 0.05 | < 0.005 | < 0.50 | < 0.50 | < 0.50 | < 0.50 |
| Femmine giovani | | | | | | | |
| MOR (n = 8) | Rs | - 0.48 | 0.76* | - 0.06 | - 0.49 | 0.88* | 0.39 |
| | P | < 0.50 | < 0.05 | < 0.50 | < 0.50 | < 0.01 | < 0.50 |
| CU (n = 7) | Rs | - 0.06 | - 0.17 | - 0.44 | 0.43 | 0.86* | 0.93* |
| | P | < 0.50 | < 0.50 | < 0.50 | < 0.50 | < 0.05 | < 0.01 |
| PI (n = 10) | Rs | 0.20 | 0.17 | 0.02 | - 0.67* | 0.67* | 0.79* |
| | P | < 0.50 | < 0.50 | < 0.50 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.02 |

All'individuo ultimo in ordine di rango è stato attribuito il valore 1, al penultimo il valore 2 ecc. Pertanto una correlazione positiva indica che il comportamento è stato osservato più spesso verso gli individui dominanti rispetto ai subordinati.

Rs*, grassetto, statisticamente significativo

Tutte e 6 le femmine, durante l'estro, hanno dimostrato di preferire i maschi del proprio gruppo (maschi residenti) rispetto ai maschi provenienti da altri gruppi (maschi stranieri). Infatti, tanto per le femmine adulte quanto per quelle giovani, la proporzione di rifiuti passivi rispetto al totale dei tentativi di monta (Tavola 3, Appendice D) è risultata più alta per i maschi residenti rispetto ai maschi stranieri (tab. 8.3; fig. 8.1 e fig. 8.2). Al contrario la proporzione di rifiuti attivi (Tavola 3, Appendice D) è risultata maggiore per i maschi stranieri (tab. 8.3; fig. 8.3 e fig. 8.4). In altre parole, sia le femmine giovani che le femmine adulte hanno rifiutato i maschi stranieri in modo aggressivo più spesso di quanto abbiano fatto rispetto ai maschi residenti. Inoltre, sebbene non in misura significativa (tab. 8.3), sia le femmine adulte che quelle giovani, hanno accettato la monta (Tavola 3, Appendice D) più spesso da parte dei maschi residenti (fig. 8.5 e fig. 8.6)

Tabella 8.3

Risultati del test di Mann-Whitney per il confronto della proporzione di rifiuti attivi, rifiuti passivi e monte accettate dalle femmine, tra maschi residenti e maschi stranieri.

| | | Rif.att./ tot.tm | Rif.pass./ tot.tm | M.accet./ tot.tm. |
|-------------------|---|------------------|-------------------|-------------------|
| Femmine adulte | u | 6* | 9* | 23 |
| (n1 = 10, n2 = 7) | P | 0.0046 | 0.0085 | 0.27 |
| Femmine giovani | u | 15.5* | 13.5* | 23 |
| (n1 = 16, n2 = 5) | P | 0.040 | 0.025 | 0.18 |

u* statisticamente significativo

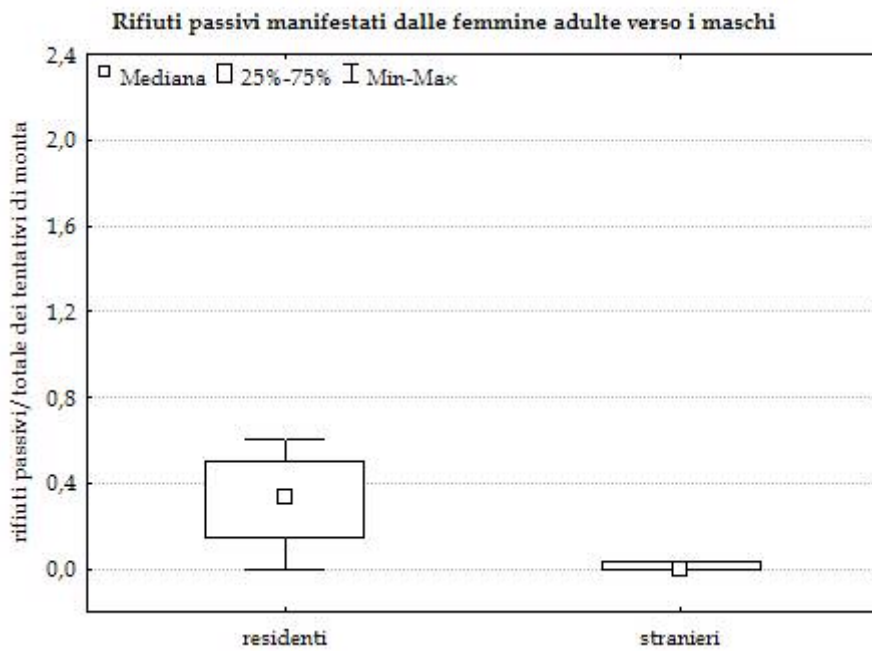


Figura 8.1

Mediana e quartili della proporzione di rifiuti passivi manifestati dalle femmine adulte verso i maschi residenti e verso i maschi stranieri in risposta ai loro tentativi di monta.

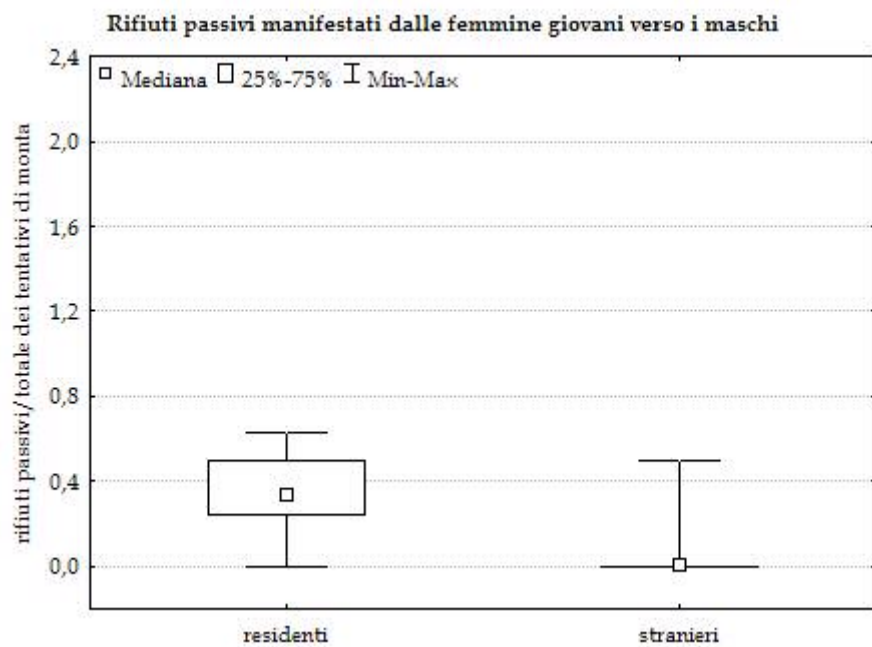


Figura 8.2

Mediana e quartili della proporzione di rifiuti passivi manifestati dalle femmine giovani verso i maschi residenti e verso i maschi stranieri in risposta ai loro tentativi di monta.

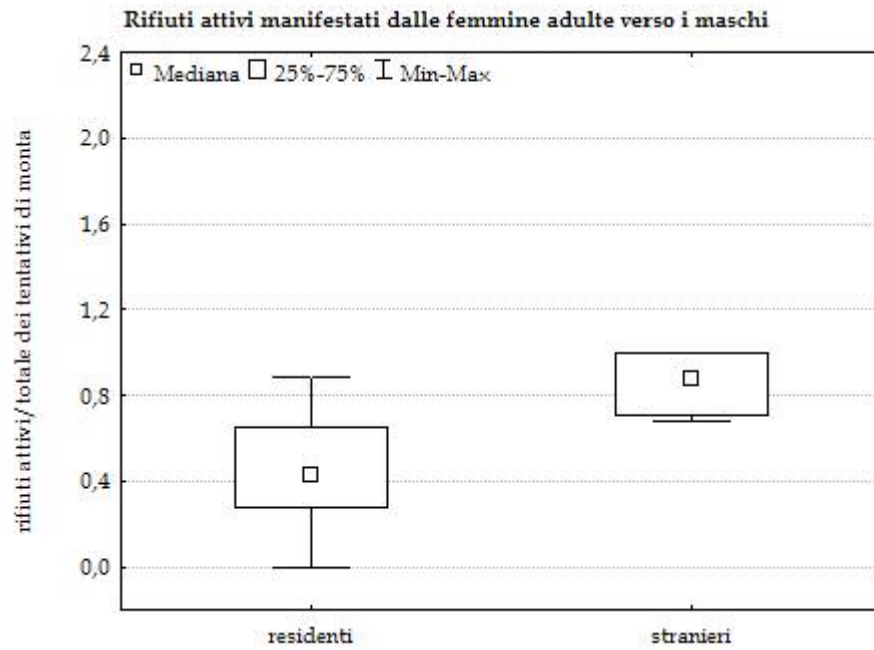


Figura 8.3

Mediana e quartili della proporzione di rifiuti attivi manifestati dalle femmine adulte verso i maschi residenti e verso i maschi stranieri in risposta ai loro tentativi di monta.

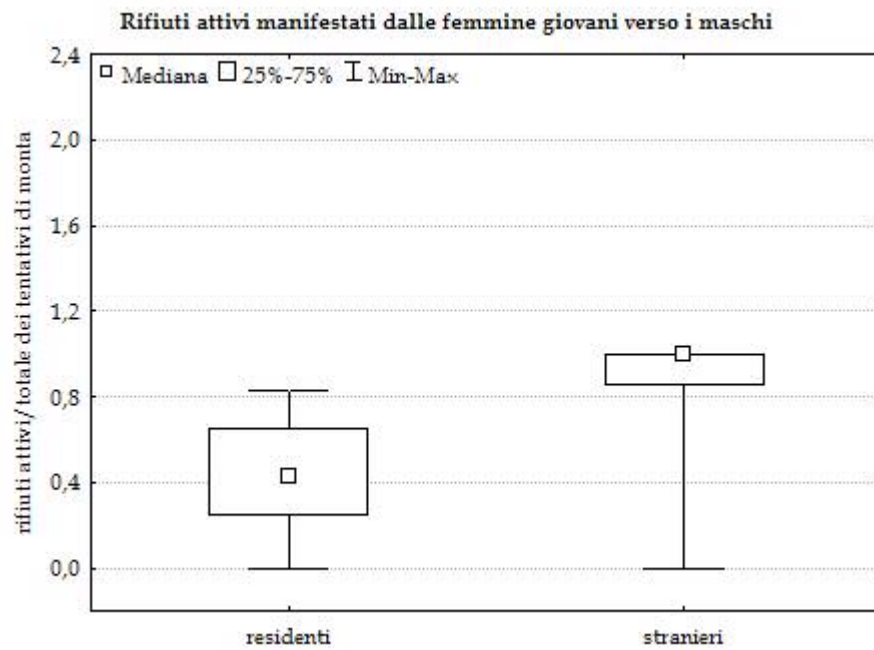


Figura 8.4

Mediana e quartili della proporzione di rifiuti attivi manifestati dalle femmine giovani verso i maschi residenti e verso i maschi stranieri in risposta ai loro tentativi di monta.

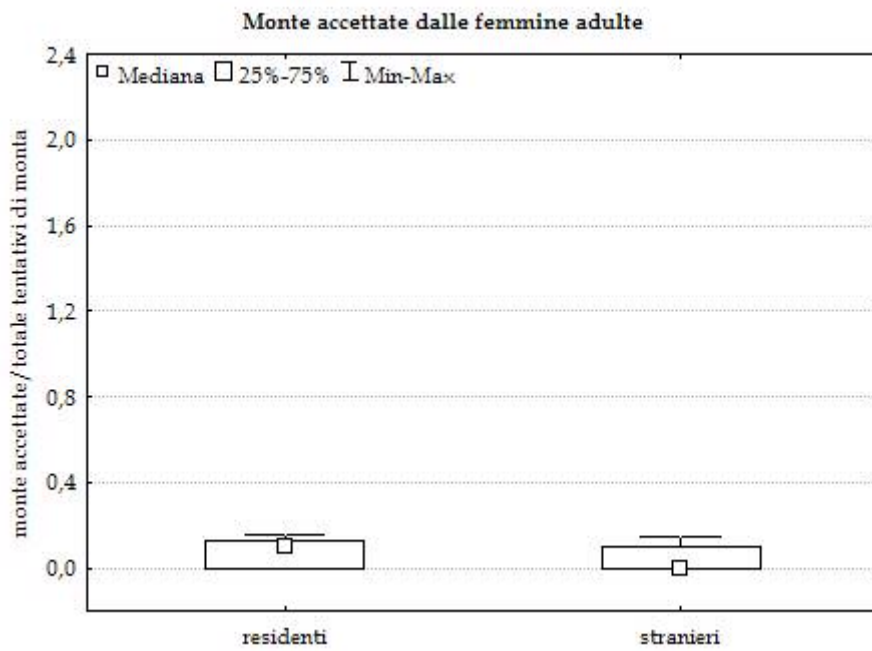


Figura 8.5

Mediana e quartili della proporzione di monte accettate dalle femmine adulte da parte dei maschi residenti e da parte dei maschi stranieri.

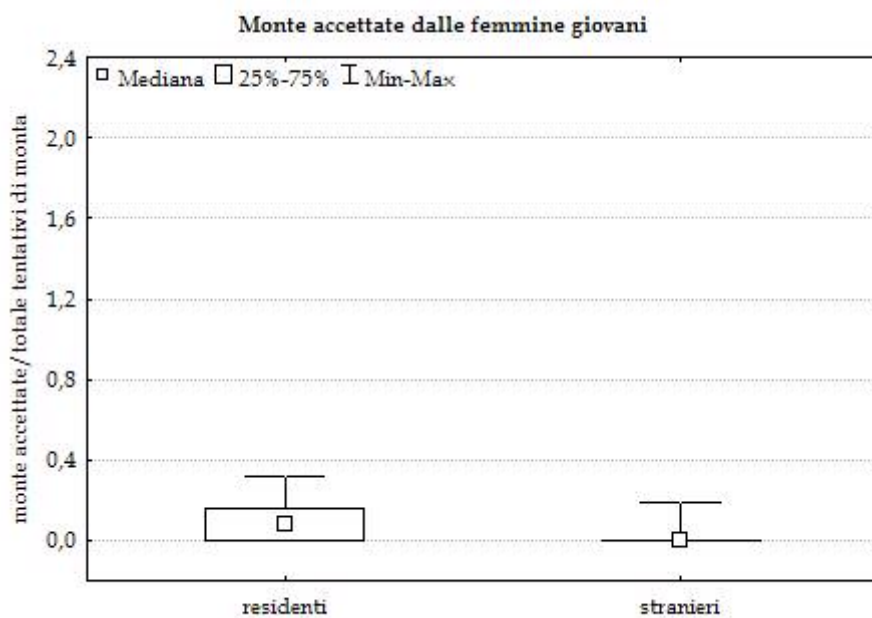


Figura 8.6

Mediana e quartili della proporzione di monte accettate dalle femmine giovani da parte dei maschi residenti e da parte dei maschi stranieri.

Preferenze maschili

Durante il periodo dell'estro, le femmine venivano corteggiate non solo dai maschi appartenenti al gruppo ma anche da maschi appartenenti ai gruppi limitrofi (tab. 8.4).

Per confrontare il numero di maschi che ha corteggiato ciascuna femmina, sono stati presi in considerazione unicamente i maschi che sono stati presenti durante tutti gli estri. Infatti, alcuni maschi, sia appartenenti al gruppo sia stranieri, sono deceduti nel corso del periodo di studio; altri ancora, hanno corteggiato attivamente le femmine solo durante gli estri del tardo inverno, poiché prima erano troppo giovani; in definitiva, tutti questi maschi sono stati esclusi da questa analisi.

Il rango gerarchico delle 6 femmine è risultato positivamente correlato con il numero totale di maschi che le hanno corteggiate ($R_s = 0.89$, $n = 6$, $P < 0.02$). In altre parole, tanto più alto era il rango della femmina, tanto maggiore era il numero di maschi corteggiatori. In realtà, analizzando separatamente i maschi appartenenti al gruppo rispetto ai maschi stranieri al gruppo (tab. 8.4), appare evidente che le femmine di alto rango hanno attratto più maschi stranieri rispetto alle femmine di rango più basso ($R_s = 0.97$, $n = 6$, $P < 0.01$). Al contrario, nessuna correlazione significativa è stata riscontrata tra il rango e il numero di corteggiatori appartenenti al gruppo ($R_s = 0.60$, $n = 6$, $P < 0.22$). Poiché il valore del coefficiente di correlazione non è, in realtà, eccessivamente basso, è possibile supporre che la mancanza di correlazione possa essere attribuita alle piccole dimensioni del campione.

Tabella 8.4

Numero di maschi appartenenti al gruppo (residenti) e di maschi estranei al gruppo che hanno corteggiato le femmine. I numeri si riferiscono unicamente ai maschi che erano presenti durante tutti i periodi di estro.

| Femmine | Maschi residenti | Maschi stranieri | Totale |
|--------------|------------------|------------------|--------|
| Mamy, MA | 9 | 7 | 16 |
| Isotta, IS | 9 | 5 | 14 |
| Morgana, MOR | 7 | 4 | 11 |
| Diana, DI | 8 | 4 | 12 |
| Cucciola, CU | 7 | 1 | 8 |
| Pisola, PI | 8 | 1 | 9 |

Anche l'età delle femmine ha influenzato le preferenze da parte dei maschi. Infatti, le femmine adulte sono state corteggiate da un maggior numero di maschi rispetto alle femmine giovani (Test di Mann-Whitney: $u = 0$, $n_1 = 3$, $n_2 = 3$ $P < 0.05$). In definitiva, le femmine adulte di alto rango sono risultate più attraenti. Considerando separatamente i maschi del gruppo e i maschi stranieri, le differenze non sono più pienamente significative (Test di Mann-Whitney: $u = 0.50$, $n_1 = 3$, $n_2 = 3$ $P < 0.07$ per entrambi).

Competizione tra i maschi

Molte delle monte osservate sono state interrotte per svariate cause (N = 125): rumori particolarmente forti causati dal passaggio di macchine o camion, una postura errata assunta dal maschio durante il tentativo di monta oppure l'intervento di altri maschi (tab. 8.5). Tra tutte queste cause, la più frequente è stata l'intervento di un altro maschio che aggrediva il corteggiatore che tentava di montare la femmina ($\chi^2 = 236.08$, g.l. = 4, P = 0.000001). Nel 74.40% dei casi, la monta è stata interrotta dall'intervento di un maschio residente, mentre soltanto nel 2.40% dei casi l'interruzione è stata causata da un maschio straniero (tab. 8.5). È interessante osservare che in 13 occasioni (10.40% dei casi), il maschio che stava montando la femmina è stato aggredito da uno o più maschi contemporaneamente. Queste coalizioni erano costituite più spesso da cani di rango più basso rispetto al maschio che si stava accoppiando (N = 6) oppure da cani residenti che fronteggiavano cani stranieri (N = 4). Solo in 3 casi, maschi di rango più alto si sono coalizzati verso un maschio di rango inferiore e in 2 di questi casi, alla coalizione ha preso parte anche un maschio di rango più basso rispetto a quello che si stava accoppiando.

In generale, il maschio alfa, ME, è stato l'artefice del maggior di interruzioni delle monte osservate ($\chi^2 = 84.74$, g.l. = 5, P = 0.00001). Infatti, su 93 monte osservate ed interrotte dall'intervento di un solo maschio, 47 (50.54%) sono state interrotte proprio da ME (tab. 8.6).

Tabella 8.5**Eventi che hanno causato l'interruzione della monta tra un maschio e una femmina**

| Causa | Numero di monte interrotte (%) |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| camion/macchine | 2 (1.60) |
| postura errata | 14 (11.20) |
| maschio residente | 93 (74.40) |
| maschio straniero | 3 (2.40) |
| coalizione | 13 (10.40) |
| tot monte interrotte | 125 |

Tabella 8.6**Maschi che sono intervenuti singolarmente per interrompere la monta tra un altro maschio e una femmina**

| Causa | Numero di monte interrotte (%) |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| Merlino, ME | 47 (50.54) |
| Gastone, GA | 14 (10.05) |
| Pippo, PIP | 13 (13.98) |
| Golia, GO | 12 (12.90) |
| Simba, SI | 6 (6.45) |
| Semola, SE | 1 (1.08) |
| tot monte interrotte | 93 |

Prossimità dei maschi rispetto alle femmine in estro

Il maschio alfa, ME, è stato il cane che ha mantenuto la più stretta prossimità con tutte e 6 le femmine in estro. In generale, il rango gerarchico ha influenzato la prossimità tra i maschi e le femmine durante l'estro (tab. 8.7; Tavola 4, Appendice D). Infatti, è stata riscontrata una correlazione positiva tra il rango gerarchico dei maschi e il tempo che essi hanno trascorso in prossimità con le femmine adulte entro 1 metro di distanza ($R_s = 0.87$, $n = 10$, $P < 0.005$). In altre parole, più alto è il rango del maschio, maggiore è il tempo che essi hanno trascorso in stretta prossimità con le femmine adulte (fig. 8.7). Nessuna correlazione è stata riscontrata tra il rango dei maschi e il tempo che essi hanno trascorso in prossimità tra 1 e 5 metri con le femmine adulte ($R_s = 0.36$, $n = 10$, $P < 0.50$; fig. 8.8). Al contrario, il tempo trascorso dai maschi tra 5 e 10 metri e tra 10 e 15 metri di distanza dalle femmine adulte è risultato negativamente correlato con il rango gerarchico dei maschi stessi ($R_s = -0.45$, $n = 10$, $P < 0.20$, tra 5 e 10 metri; $R_s = -0.69$, $n = 10$, $P < 0.05$, tra 10 e 15 metri), sebbene per la prossimità tra 5 e 10 metri il risultato non sia significativo. In pratica, i maschi di rango più basso si trovavano più frequentemente oltre i 5 metri di distanza dalle femmine rispetto ai maschi di rango più alto (fig. 8.9 e fig. 8.10). Per le femmine giovani, una correlazione significativa e positiva con il rango gerarchico dei maschi è stata riscontrata solo per il tempo trascorso dai maschi stessi in prossimità entro 1 metro ($R_s = 0.59$, $n = 16$, $P < 0.02$; fig. 8.11). Per il resto non sono state riscontrate differenze significative (fig. 8.12, fig. 8.13 e fig. 8.14).

Tabella 8.7

Risultati del coefficiente di correlazione di Spearman tra il rango gerarchico dei maschi appartenenti al gruppo e il tempo trascorso dagli stessi in prossimità delle femmine adulte e delle femmine giovani durante l'estro.

| Rango gerarchico dei maschi | Tempo trascorso dai maschi in prossimità con le femmine | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|
| | entro 1 m | tra 1 e 5 m | tra 5 e 10 m | tra 10 e 15 m |
| Femmine adulte (n = 10) | Rs -0.87* P < 0.005 | 0.36 < 0.50 | -0.45 < 0.20 | -0.69* 0.05 |
| Femmine giovani (n = 16) | Rs 0.59* P < 0.02 | -0.31 < 0.50 | 0.08 < 0.50 | -0.01 < 0.50 |

All'individuo ultimo in ordine di rango è stato attribuito il valore 1, al penultimo il valore 2 ecc. Pertanto una correlazione positiva indica che il comportamento è stato osservato più spesso verso gli individui dominanti rispetto ai subordinati.

Rs* statisticamente significativo

Tempo trascorso dai maschi, durante l'estro, in prossimità delle femmine adulte entro 1 metro

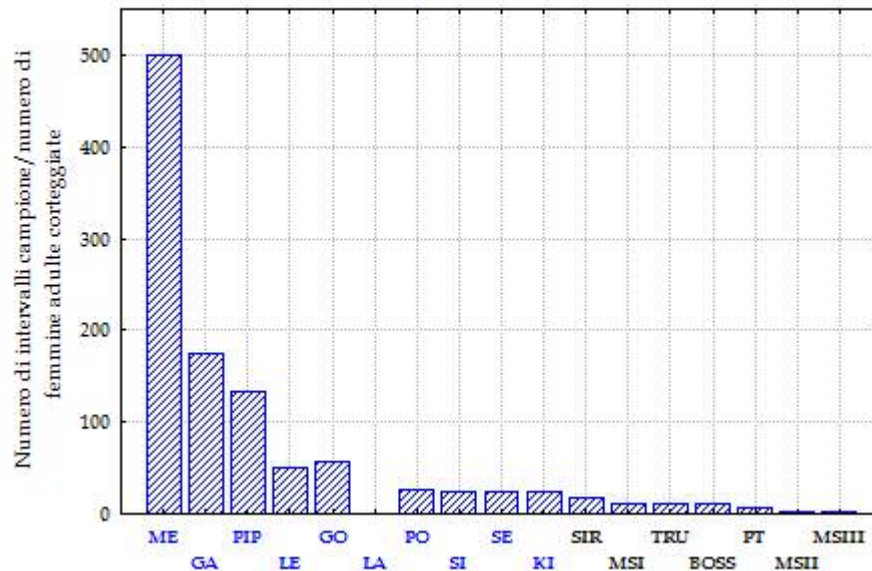


Figura 8.7

Il tempo è stato stimato sulla base del numero di intervalli campione che ciascun maschio ha trascorso in prossimità entro 1 metro dalle femmine adulte durante l'estro, normalizzato per il numero di femmine adulte corteggiate. In blu sono indicati i maschi residenti e in nero quelli stranieri.

Tempo trascorso dai maschi, durante l'estro, in prossimità delle femmine adulte tra 1 e 5 metri

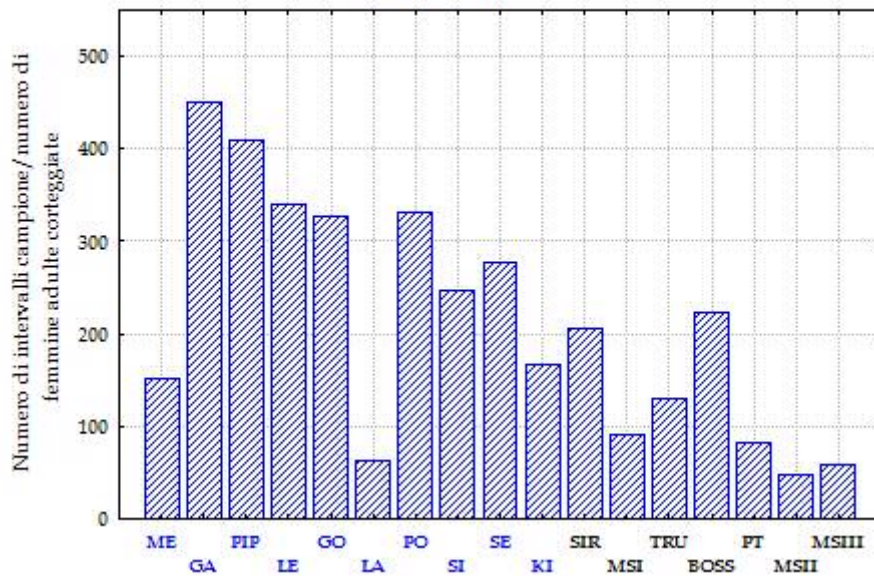


Figura 8.8

Il tempo è stato stimato sulla base del numero di intervalli campione che ciascun maschio ha trascorso in prossimità tra 1 e 5 metri dalle femmine adulte durante l'estro, normalizzato per il numero di femmine adulte corteggiate. In blu sono indicati i maschi residenti e in nero quelli stranieri.

Tempo trascorso dai maschi, durante l'estro, in prossimità delle femmine adulte tra 5 e 10 metri

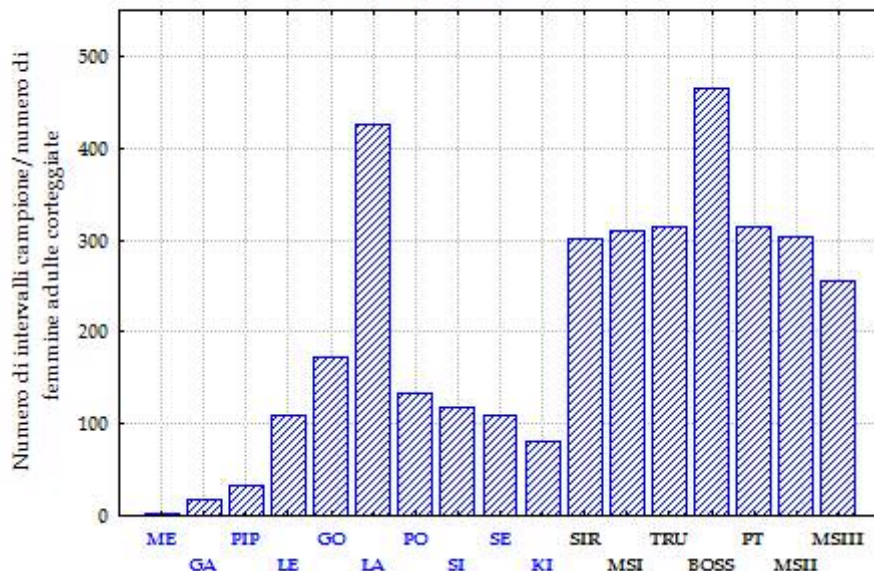


Figura 8.9

Il tempo è stato stimato sulla base del numero di intervalli campione che ciascun maschio ha trascorso in prossimità tra 5 e 10 metri dalle femmine adulte durante l'estro, normalizzato per il numero di femmine adulte corteggiate. In blu sono indicati i maschi residenti e in nero quelli stranieri.

Tempo trascorso dai maschi, durante l'estro, in prossimità delle femmine adulte tra 10 e 15 metri

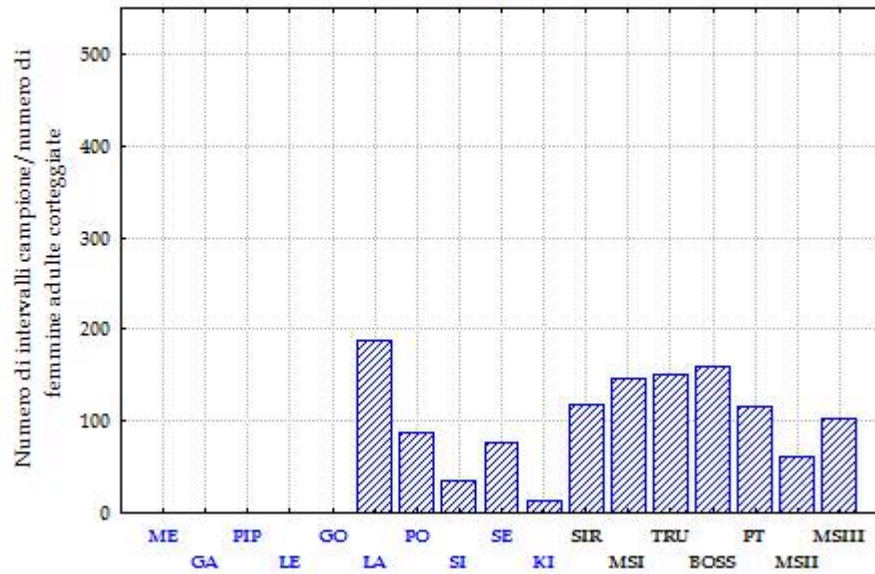


Figura 8.10

Il tempo è stato stimato sulla base del numero di intervalli campione che ciascun maschio ha trascorso in prossimità tra 10 e 15 metri dalle femmine adulte durante l'estro, normalizzato per il numero di femmine adulte corteggiate. In blu sono indicati i maschi residenti e in nero quelli stranieri.

Tempo trascorso dai maschi, durante l'estro, in prossimità delle femmine giovani entro 1 metro

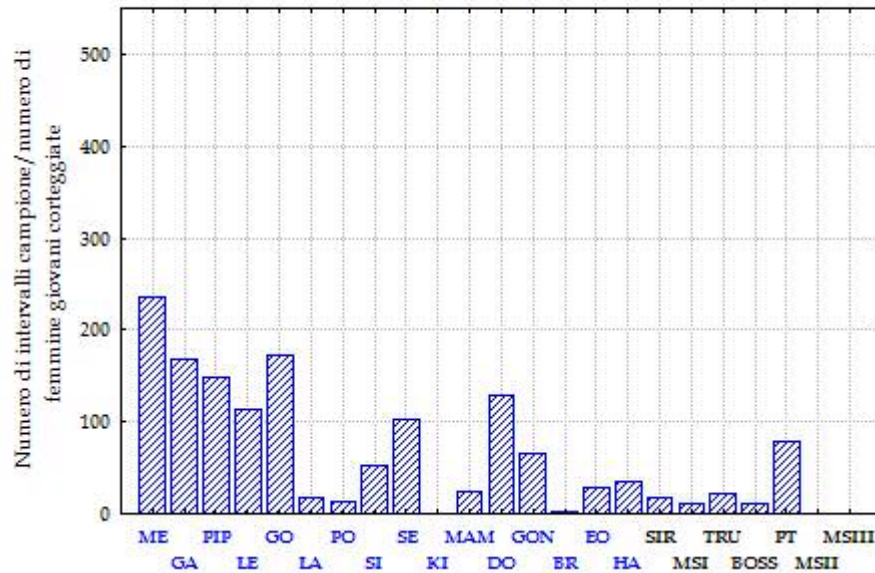


Figura 8.11

Il tempo è stato stimato sulla base del numero di intervalli campione che ciascun maschio ha trascorso in prossimità entro 1 metro dalle femmine giovani durante l'estro, normalizzato per il numero di femmine giovani corteggiate. In blu sono indicati i maschi residenti e in nero quelli stranieri.

Tempo trascorso dai maschi, durante l'estro, in prossimità delle femmine giovani tra 1 e 5 metri

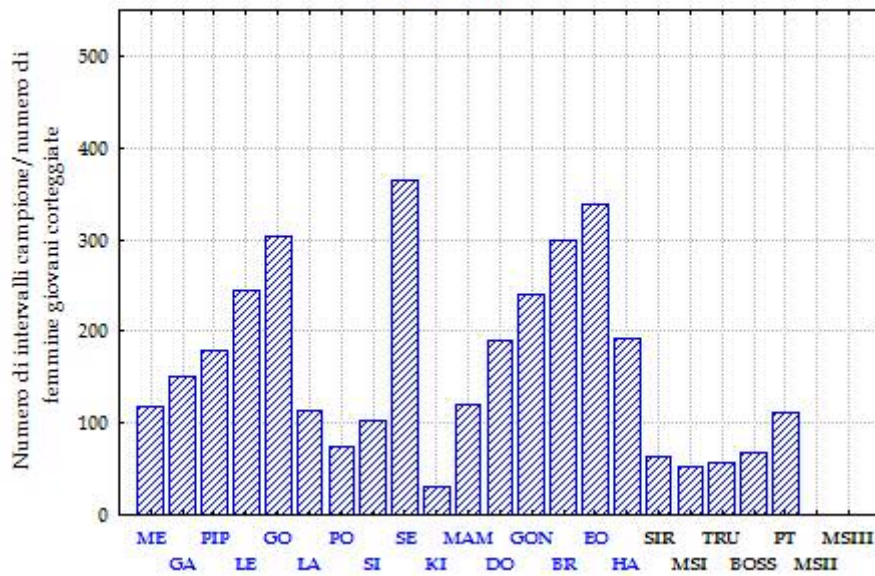


Figura 8.12

Il tempo è stato stimato sulla base del numero di intervalli campione che ciascun maschio ha trascorso in prossimità tra 1 e 5 metri dalle femmine giovani durante l'estro, normalizzato per il numero di femmine giovani corteggiate. In blu sono indicati i maschi residenti e in nero quelli stranieri.

Tempo trascorso dai maschi, durante l'estro, in prossimità delle femmine giovani tra 5 e 10 metri

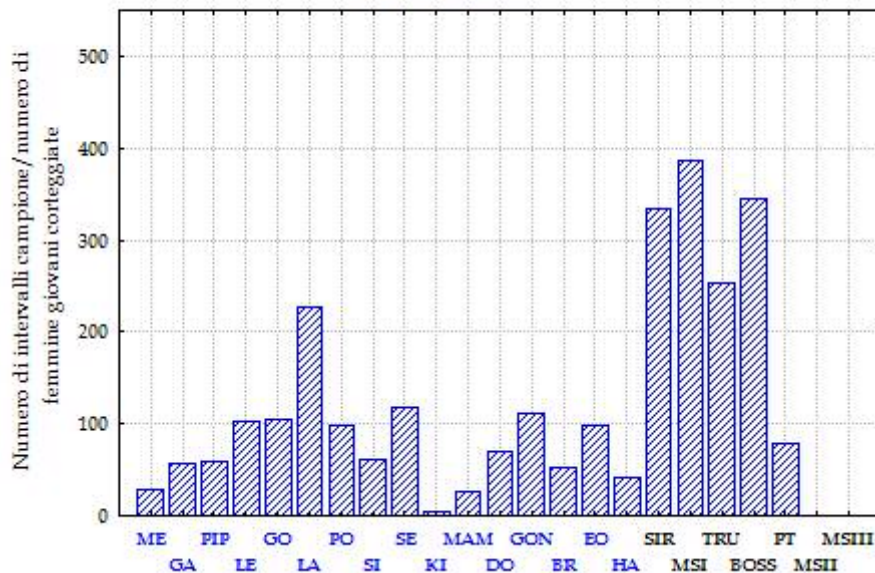


Figura 8.13

Il tempo è stato stimato sulla base del numero di intervalli campione che ciascun maschio ha trascorso in prossimità tra 5 e 10 metri dalle femmine giovani durante l'estro, normalizzato per il numero di femmine giovani corteggiate. In blu sono indicati i maschi residenti e in nero quelli stranieri.

Tempo trascorso dai maschi, durante l'estro, in prossimità delle femmine giovani tra 10 e 15 metri

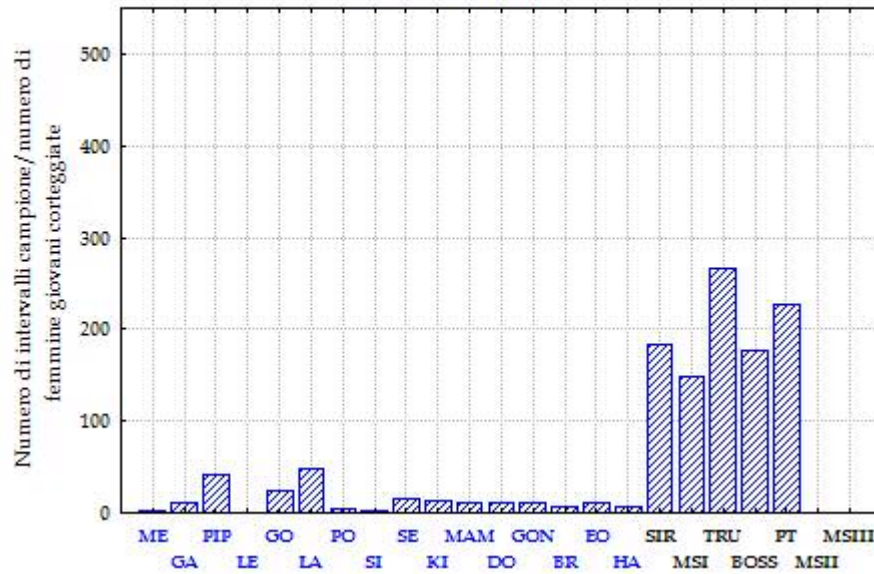


Figura 8.14

Il tempo è stato stimato sulla base del numero di intervalli campione che ciascun maschio ha trascorso in prossimità tra 10 e 15 metri dalle femmine giovani durante l'estro, normalizzato per il numero di femmine giovani corteggiate. In blu sono indicati i maschi residenti e in nero quelli stranieri.

Durante l'estro, ciascuna delle 6 femmine è stata corteggiata anche da maschi provenienti dai gruppi limitrofi (maschi stranieri). E' stato confrontato il tempo trascorso in prossimità tra maschi residenti e femmine adulte in estro e tra queste ultime e i maschi stranieri. Da questo confronto è emerso che i maschi residenti erano, per la maggior parte del tempo, più vicini alle femmine in estro rispetto ai maschi stranieri (tab. 8.8). Infatti, i maschi residenti hanno trascorso molto più tempo entro 5 metri di distanza dalle femmine (fig. 8.7 e fig. 8.15; fig. 8.8 e fig. 8.16) rispetto ai maschi stranieri i quali si mantenevano, per lo più, tra 5 e 15 metri di distanza dalle femmine (fig. 8.9 e fig. 8.17; fig. 8.10 e fig. 8.18).

Tabella 8.8

Risultati del test di Mann-Whitney per il confronto del tempo trascorso in prossimità delle femmine adulte, tra maschi appartenenti al gruppo (residenti) e maschi stranieri.

| | | Tempo trascorso dai maschi residenti e stranieri in prossimità con le femmine | | | |
|-------------------|---|---|-------------|--------------|---------------|
| | | entro 1 m | tra 1 e 5 m | tra 5 e 10 m | tra 10 e 15 m |
| Femmine adulte | u | 7* | 9* | 6* | 9* |
| (n1 = 10, n2 = 7) | P | 0.0062 | 0.011 | 0.0047 | 0.010 |
| Femmine giovani | u | 20 | 7* | 7* | 0* |
| (n1 = 16, n2 = 5) | P | 0.099 | 0.0064 | 0.0064 | 0.0009 |

u* statisticamente significativo

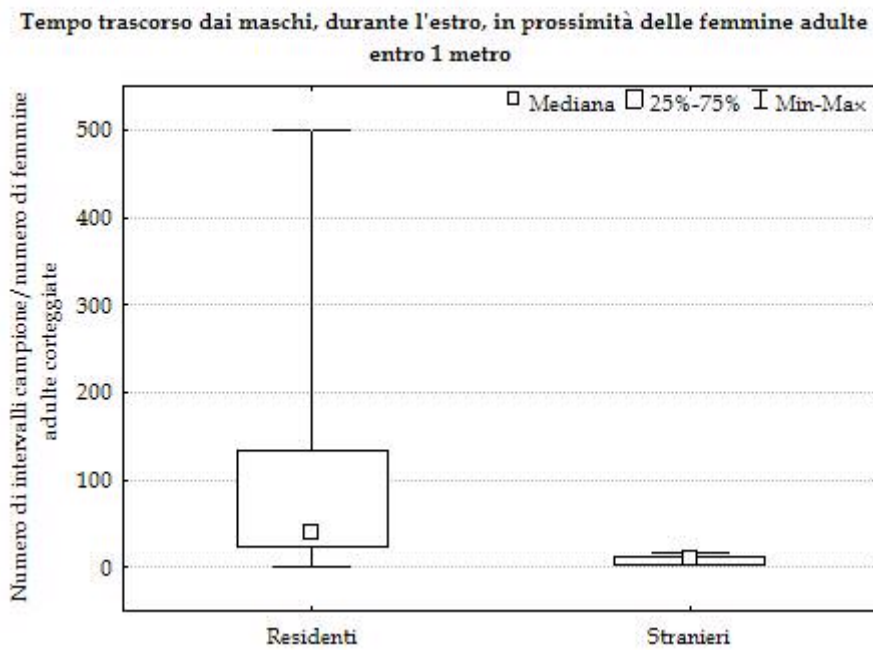


Figura 8.15

Mediana e quartili del numero di intervalli campione trascorso dai maschi residenti e dai maschi stranieri entro 1 metro dalle femmine adulte in estro, normalizzato rispetto al numero di femmine adulte corteggiate.

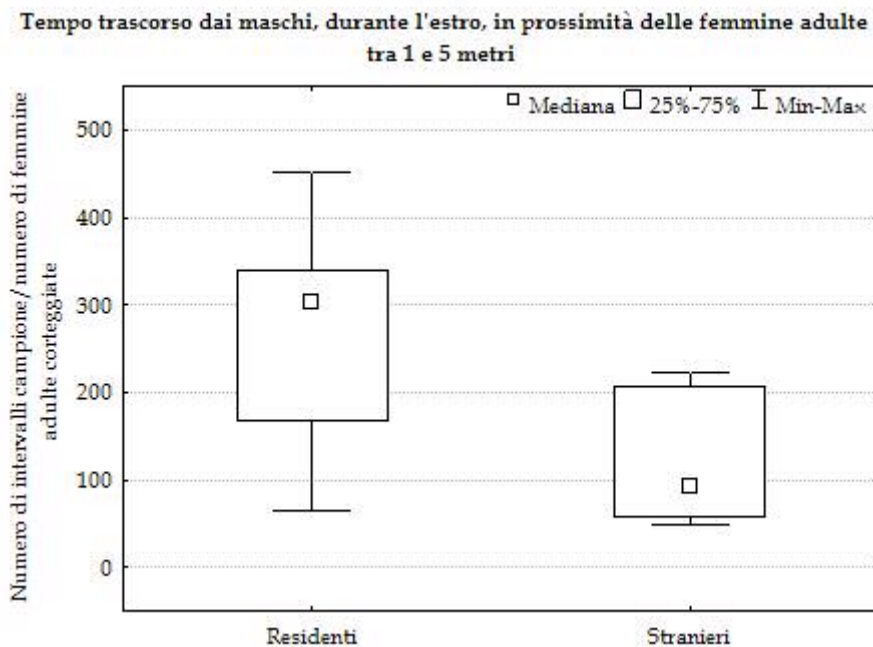


Figura 8.16

Mediana e quartili del numero di intervalli campione trascorso dai maschi residenti e dai maschi stranieri tra 1 e 5 metri dalle femmine adulte in estro, normalizzato rispetto al numero di femmine adulte corteggiate.

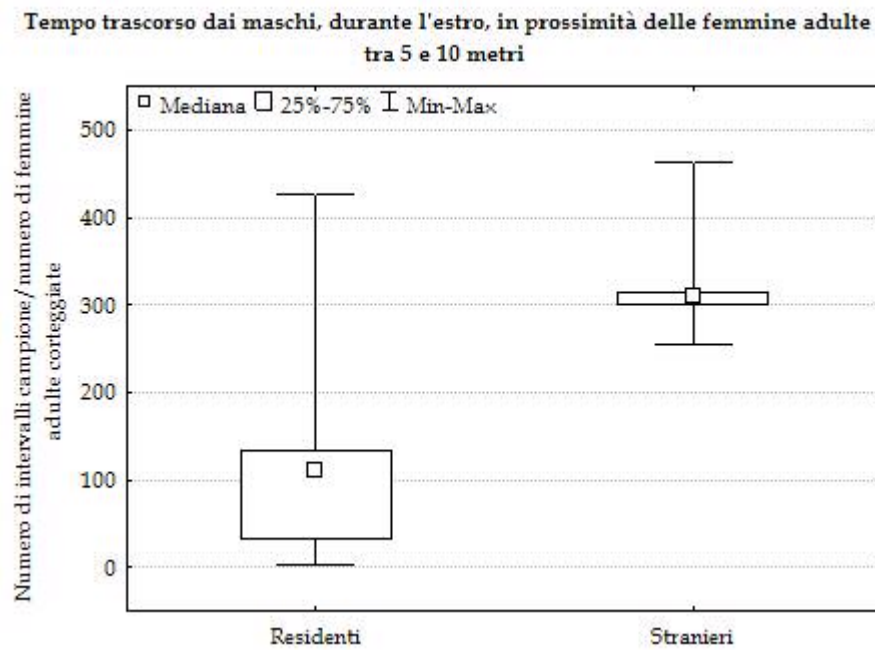


Figura 8.17

Mediana e quartili del numero di intervalli campione trascorso dai maschi residenti e dai maschi stranieri tra 5 e 10 metri dalle femmine adulte in estro, normalizzato rispetto al numero di femmine adulte corteggiate.

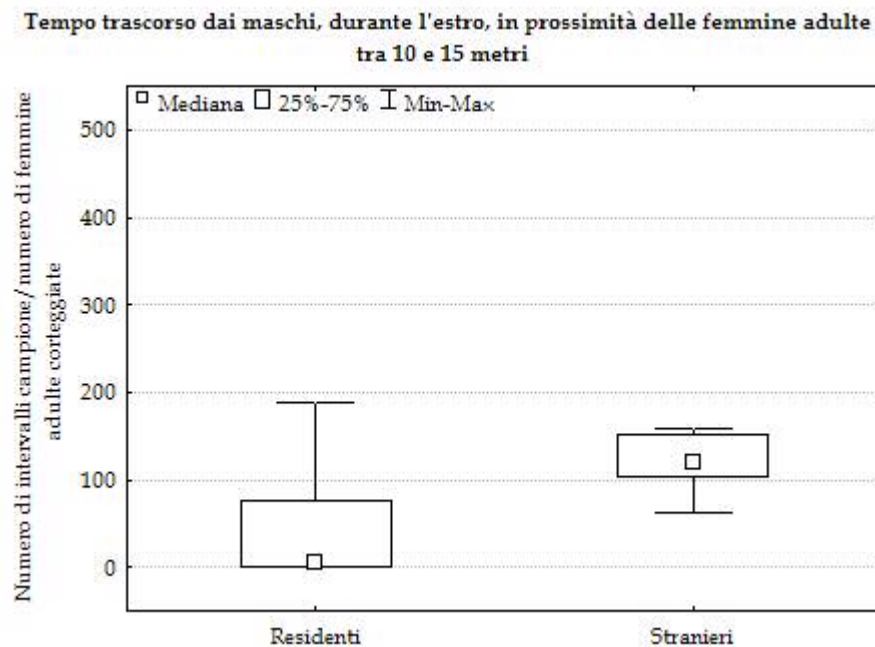


Figura 8.18

Mediana e quartili del numero di intervalli campione trascorso dai maschi residenti e dai maschi stranieri tra 10 e 15 metri dalle femmine adulte in estro, normalizzato rispetto al numero di femmine adulte corteggiate.

Anche per le femmine giovani, la prossimità mantenuta dai maschi residenti e da quelli stranieri ha mostrato un andamento simile a quello riscontrato per le femmine adulte (tab. 8.8), sebbene entro 1 metro di distanza la differenza non è significativa (fig. 8.11 e fig. 8.19). Ad ogni modo, i maschi stranieri, in generale, hanno trascorso poco tempo tra 1 e 5 metri (fig. 8.12 e fig. 8.20) e molto più tempo tra 5 e 15 metri (fig. 8.13 e fig. 8.21; fig. 8.14 e fig. 8.22) di distanza dalle femmine giovani, rispetto a quanto abbiano fatto i maschi residenti. La mancanza di significatività per la prossimità entro 1 metro è da attribuire ad un maschio straniero di grosse dimensioni, un pastore tedesco (PT), che durante il corteggiamento delle femmine giovani è riuscito ad intimorire i maschi più giovani del gruppo i quali, di conseguenza, con difficoltà riuscivano ad avvicinare le femmine.

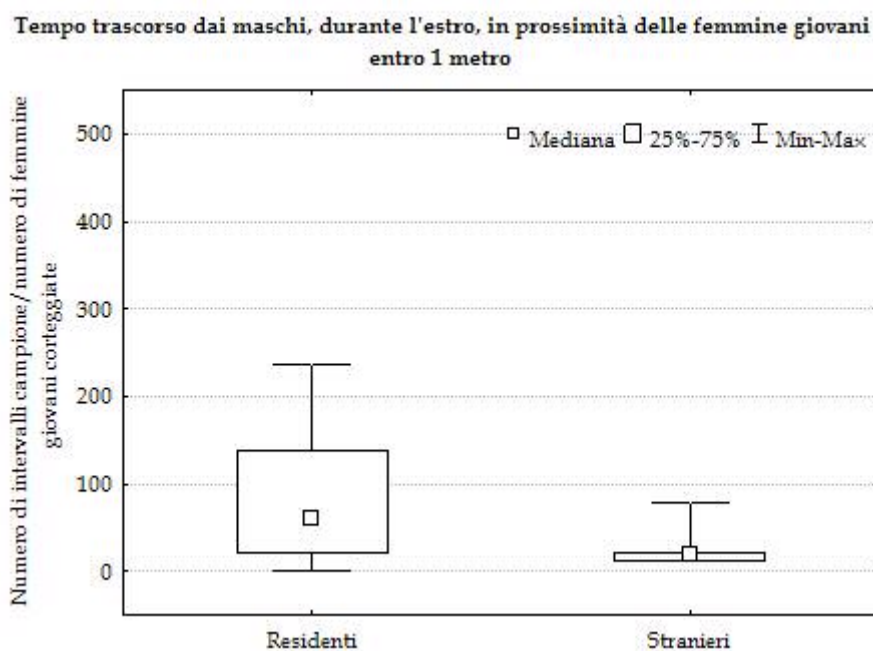


Figura 8.19

Mediana e quartili del numero di intervalli campione trascorso dai maschi residenti e dai maschi stranieri entro 1 metro dalle femmine giovani in estro, normalizzato rispetto al numero di femmine giovani corteggiate.

Tempo trascorso dai maschi, durante l'estro, in prossimità delle femmine giovani tra 1 e 5 metri

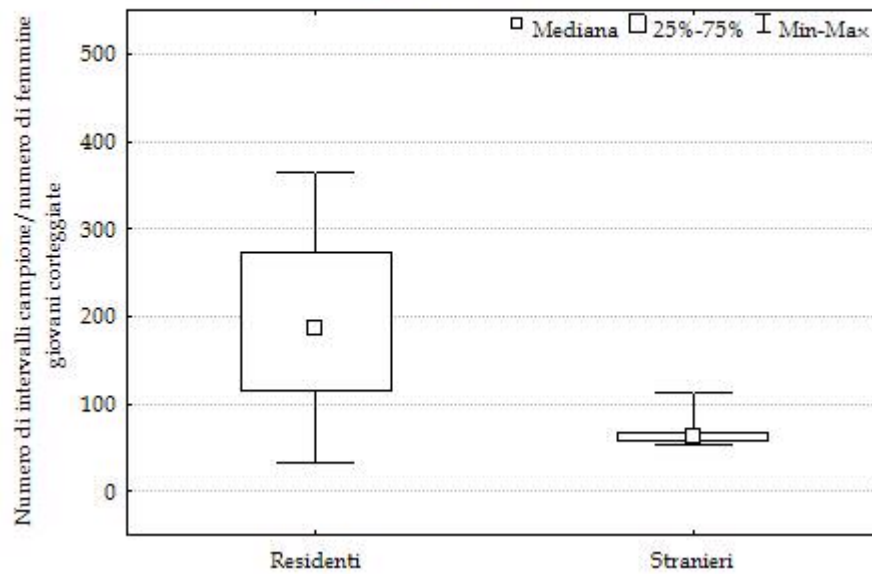


Figura 8.20

Mediana e quartili del numero di intervalli campione trascorso dai maschi residenti e dai maschi stranieri tra 1 e 5 metri dalle femmine giovani in estro, normalizzato rispetto al numero di femmine giovani corteggiate.

Tempo trascorso dai maschi, durante l'estro, in prossimità delle femmine giovani tra 5 e 10 metri

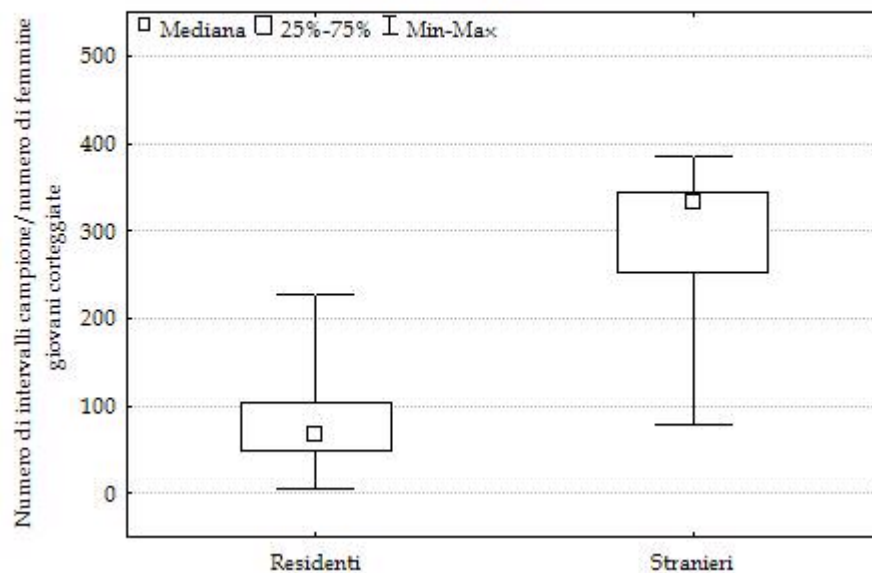


Figura 8.21

Mediana e quartili del numero di intervalli campione trascorso dai maschi residenti e dai maschi stranieri tra 5 e 10 metri dalle femmine giovani in estro, normalizzato rispetto al numero di femmine giovani corteggiate.

Tempo trascorso dai maschi, durante l'estro, in prossimità delle femmine giovani tra 10 e 15 metri

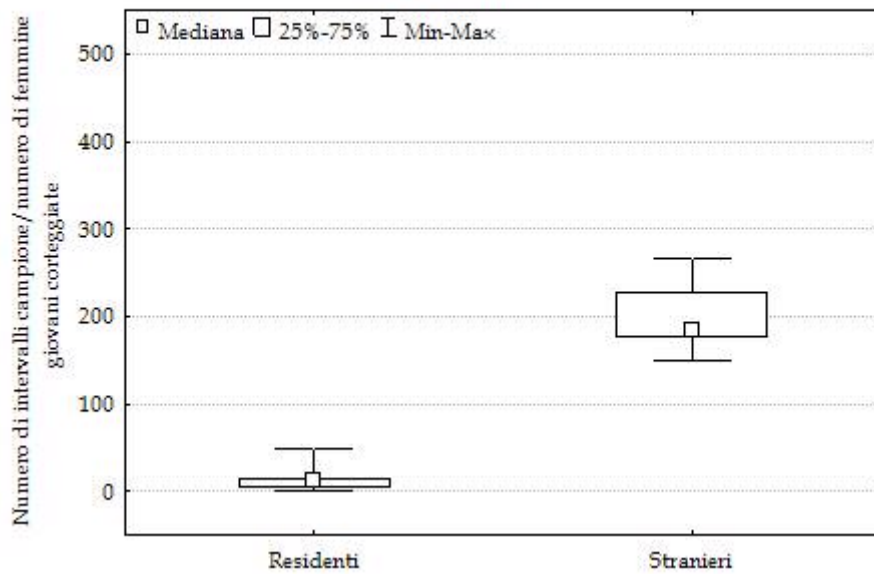


Figura 8.22

Mediana e quartili del numero di intervalli campione trascorso dai maschi residenti e dai maschi stranieri tra 10 e 15 metri dalle femmine giovani in estro, normalizzato rispetto al numero di femmine giovani corteggiate.

La riproduzione nel cane domestico

Le specie appartenenti alla famiglia dei canidi sono caratterizzate da un sistema di riproduzione di tipo monogamo e generalmente producono una sola cucciolata all'anno. In base alle osservazioni fatte in cattività, è possibile che facciano eccezione lo zorro comune (*Cerdocyon thous*) e l'itticione (*Speothos venaticus*), due specie nelle quali sono state osservate due cucciolate all'anno (Brady, 1978; Porton et al., 1987). Per quanto riguarda il cane domestico, Kleiman (1968), Daniels e Bekoff (1989b) e Boitani et al. (1995) hanno riportato che nei gruppi di cani vaganti da loro studiati la riproduzione avviene due volte l'anno. Al contrario, nel corso degli studi condotti su popolazioni di cani randagi in India, i ricercatori hanno osservato un solo estro durante l'anno per ciascuna femmina (Ghosh et al., 1984; Pal et al., 1998b, Pal, 2001 e 2003), come riportato anche per i dingo (*Canis lupus dingo*, Jones e Stevens, 1988).

Nel corso di questo studio sono stati osservati due periodi di estro durante l'anno, per ciascuna delle femmine appartenenti al gruppo. Come in altri studi (Daniels e Bekoff, 1989b; Boitani et al., 1995), non è stata osservata una vera e propria stagionalità nell'attività riproduttiva, contrariamente a quanto riportato per molte specie di canidi, soprattutto per quelle che vivono nelle zone temperate (Asa e Valdespino, 1998). E' evidente che ulteriori

ricerche sono necessarie per valutare l'effettiva influenza della temperatura e di altri fattori, quali la durata delle ore diurne, sull'insorgenza dell'estro.

Sebbene la monogamia sia il sistema riproduttivo più diffuso tra le specie appartenenti alla famiglia dei canidi, esistono diverse eccezioni. Ad esempio, le volpi presentano un sistema di accoppiamento di tipo poliginico nelle aree dove i territori di più femmine si sovrappongono e dove c'è un'alta densità di prede (es. Macdonald, 1979b; Zabel e Taggart, 1989). Malgrado Pal (2005), abbia osservato alcune femmine accoppiarsi con un unico maschio, comunemente il cane domestico presenta un sistema di accoppiamento chiaramente promiscuo (Daniels, 1983b; Ghosh et al., 1984; Daniels e Bekoff, 1989b; Pal et al., 1999; Pal, 2003b).

Nel corso di questa ricerca le femmine, durante un singolo estro, hanno accettato la monta da parte di più maschi i quali, a loro volta, hanno corteggiato e tentato di accoppiarsi con più femmine.

Contrariamente alle femmine, i maschi possono massimizzare il loro successo riproduttivo, in termini quantitativi, accoppiandosi con più partner. Benché possa sembrare privo di vantaggi, in molte specie, inclusi molti mammiferi, le femmine si accoppiano con più maschi (Birkhead, 2002). Quali vantaggi potrebbero trarre le femmine da accoppiamenti multipli? Diversi autori hanno proposto alcune possibili spiegazioni (Trivers, 1972; Halliday e Arnold, 1987; Natoli e De Vito, 1991; Keller e River, 1995; Zeh e Zeh, 1996 e 1997; East et al., 2003; Wolff e Macdonald, 2004). In primo luogo, se l'accoppiamento con differenti maschi produce una cucciolata con più padri, l'incremento della diversità genetica della progenie potrebbe essere vantaggioso in termini di probabilità di sopravvivenza dei piccoli. Inoltre, la qualità del contributo genetico paterno potrebbe essere aumentata attraverso meccanismi di competizione spermatica. Una terza spiegazione si basa sull'incertezza della paternità, conseguente ad accoppiamenti multipli, che ridurrebbe l'aggressività dei maschi verso la prole. Infine, le femmine potrebbero essere state selezionate per incrementare il grado medio di parentela tra le loro cucciolate attraverso la paternità multipla.

Nel corso di questa ricerca non è stata fatta alcuna osservazione a sostegno dell'infanticidio, anzi, i maschi sono apparsi poco aggressivi nei confronti dei piccoli. In letteratura non esistono casi di infanticidio di cuccioli di cane domestico da parte di maschi adulti, sebbene Pal riporti di averlo osservato (dati non pubblicati). Ciononostante, esso è documentato in altre specie di canidi (Ebensperger, 1998), tra le quali il lupo del Simien (Sillero-Zubiri et al., 1996).

In definitiva, nonostante la fisiologia riproduttiva del cane domestico assomigli a quella delle altre specie di canidi per alcuni aspetti (vedi Kleiman, 1968), il passaggio dal sistema di

accoppiamento monogamo a un sistema di accoppiamento promiscuo, rappresenta una differenza sostanziale tra il cane e i suoi parenti selvatici, una differenza che potrebbe influenzare la selezione del partner (Daniels, 1983b). In altre parole, anche se la promiscuità del cane domestico è ritenuta un artefatto della selezione artificiale a favore di tratti ritenuti utili per gli esseri umani (Hale, 1962; Fuller e DuBuis, 1962), spiegazioni adattative andrebbero ricercate alla luce dei possibili effetti della selezione naturale sulle popolazioni di cani vaganti e della loro capacità di organizzarsi in gruppi sociali strutturati. Pertanto, è lecito chiedersi se esiste o meno una selezione del partner in questa specie e, ammesso che essa esista, quali sono i fattori che la influenzano.

Preferenze sessuali

In base alla teoria della selezione sessuale, quando l'investimento materno è molto alto e l'investimento paterno è basso, le femmine si dimostrano selettive nella scelta del partner (Trivers, 1972). Nel caso del cane domestico, sebbene ci siano evidenze a favore dell'esistenza di cure parentali maschili, non esistono prove certe a sostegno di cure parentali paterne; ad ogni modo, ammesso che esse esistano, avrebbero probabilmente un'influenza marginale sulla sopravvivenza dei cuccioli, rispetto a quelle materne. Da quanto emerso nel corso della mia ricerca, in un ambiente semi-naturale, una femmina può allevare la propria cucciolata senza l'aiuto del maschio; infatti, tutte le femmine che si sono allontanate dal gruppo al momento del parto non hanno ricevuto alcun aiuto per allevare la prole e, ciononostante, hanno ottenuto un discreto successo riproduttivo. Anche per diverse specie di canidi selvatici si ritiene che, almeno in determinate condizioni ambientali, come ad esempio l'abbondanza di prede, il contributo paterno sia superfluo per la sopravvivenza della prole (Wittenberger e Tilson, 1980).

Nel cane domestico, quindi, le femmine investono una quantità di risorse maggiore dei maschi e, pertanto, è lecito supporre che scelgano i partner con cui accoppiarsi per ricavarne qualche vantaggio.

In realtà, esistono diverse evidenze a sostegno dell'esistenza di una scelta sessuale femminile nel cane domestico.

In cani tenuti in laboratorio, Fuller e DuBuis (1962) e Beach e Le Boeuf (1967) dimostrarono che le femmine, durante l'estro, accettano di accoppiarsi con alcuni maschi ma ne rifiutano altri. I ricercatori sottolinearono che associare il sistema di accoppiamento promiscuo ad un accoppiamento indiscriminato non è necessariamente corretto.

In ricerche successive, condotte su gruppi di cani randagi, è stato osservato che le femmine mostrano una preferenza minore per i maschi aggressivi, dominanti e di grandi dimensioni (Ghosh et al., 1984; Pal et al., 1999). Daniels (1983b), ha riscontrato che la familiarità con i maschi è un fattore importante nel determinare la scelta della femmina; i maschi familiari ottennero un successo negli accoppiamenti maggiore rispetto a quelli meno familiari. In questo studio l'autore stimò la familiarità in base alla distanza della core area di ciascun maschio da quella delle femmine (Daniels, 1983b).

La dominanza sociale è un fattore sicuramente associato al successo degli accoppiamenti nei mammiferi. I maschi di alto rango, in diverse specie di mammiferi, acquisiscono una priorità di accesso alle femmine sia attraverso la competizione con gli altri maschi, sia in conseguenza di una scelta femminile (Dewsbury, 1982; Small, 1989). Anche le relazioni amichevoli stabilite tra i maschi e le femmine al di fuori del contesto sessuale potrebbero influenzare la scelta sessuale (Smuts, 1985).

Come possibili fattori influenzanti la scelta femminile, in questo studio sono stati presi in considerazione il rango gerarchico del maschio e il grado di familiarità tra il maschio e la femmina, stimato sulla base dell'indice di associazione diadica, (Clutton-Brock et al., 1982). I risultati indicano che le femmine adulte e quelle giovani potrebbero basare le loro scelte su differenti parametri. In pratica, le femmine adulte, quindi con più esperienza, hanno dimostrato di preferire i maschi dominanti, mentre le femmine giovani sono state più propense ad accettare la monta di maschi con cui avevano più familiarità, indipendentemente dal loro rango gerarchico. Chiaramente, è possibile che le femmine giovani e prive di esperienza siano intimorite da maschi con i quali hanno poco confidenza. D'altro canto, le preferenze dovrebbero cambiare con l'aumentare dell'età e quindi dell'esperienza; così le femmine, crescendo, finiscono col preferire i maschi di alto rango. Il rango, come abbiamo già visto, è correlato all'età; quindi, in pratica, le femmine di alto rango preferiscono maschi di alto rango. Allo stesso modo, è stato osservato che le femmine adulte e di alto rango risultano più attraenti per i maschi. Anche in altre ricerche è stato visto che il grado di attrazione della femmina aumenta all'aumentare dell'età, in particolare nel passaggio dal primo al secondo estro (Beach e Le Boeuf, 1967; Ghosh et al., 1984; Pal et al., 1999). L'accoppiamento tra individui di alto rango è ben noto in molte specie animali, come, ad esempio tra le iene (East e Hofer, 2001; Goymann et al., 2003; East et al., 2003). Se i maschi di cane domestico non

dispensano cure parentali, le femmine dovrebbero preferire alcuni maschi perché possiedono caratteri che incrementano la qualità genetica e la relativa fitness della loro progenie. L'età, entro certi limiti, è positivamente correlata alla "qualità" del maschio (Manning, 1985; Kokko e Lindström, 1996). Nei cani la dominanza sociale rappresenterebbe un buon indice di qualità, essendo il rango gerarchico influenzato dall'età.

Poiché il campione di femmine è piccolo, i risultati ottenuti consentono di fare alcune considerazioni e ipotesi, ma non di trarre delle conclusioni definitive. Innanzitutto, se è vero che il rango è indice di una migliore qualità del maschio e che la femmina opera una scelta per ottenere dei vantaggi, allora perché le femmine giovani sceglierebbero i maschi a loro più familiari senza tener conto dello status gerarchico? Inoltre, andrebbe valutato se i maschi preferiti ottengono un successo riproduttivo più alto rispetto agli altri maschi. Infatti, eventuali strategie maschili potrebbero confondere le nostre osservazioni sulla scelta sessuale femminile. In altre parole, quella che apparentemente appare una scelta femminile potrebbe essere invece il risultato di una monopolizzazione da parte dei maschi, come osservato in diverse specie di primati (es. Manson, 1992 e 1994; Soltis et al., 1997a, b e 2001). Nel cane domestico sono stati descritti casi di molestie sessuali e di accoppiamenti forzati da parte dei maschi (Ghosh et al., 1984; Pal et al., 1999), sebbene in questa ricerca non siano mai stati osservati eventi di tal genere.

Il maschio alfa è stato l'individuo che ha mantenuto la più stretta prossimità con le femmine durante l'estro (fig. 8.23) ; inoltre, si è dimostrato particolarmente competitivo verso gli altri maschi, tenendoli distanti dalle femmine con minacce e aggredendoli se tentavano di accoppiarsi. L'interferenza di questo maschio ha rappresentato, infatti, la principale causa di interruzione degli accoppiamenti.

Va comunque sottolineato che, a causa della metodologia utilizzata, non è possibile dimostrare se la più stretta prossimità tra le femmine e il maschio alfa sia stato il risultato della ricerca della vicinanza con questo maschio da parte delle femmine o viceversa.

I risultati sulle preferenze femminili sembrano in contrasto con quanto riportato da altri autori, i quali sottolineano come le femmine tendano ad evitare, durante l'estro, i maschi dominanti. Negli studi citati, però, la dominanza è stata semplicemente valutata qualitativamente in termini di forza fisica e di aggressività e non è stata operata alcuna valutazione quantitativa e sistematica della gerarchia; non è stato identificato il gruppo sociale (o i gruppi sociali) al quale appartenevano i cani studiati, pertanto i maschi sgraditi in realtà potevano essere maschi appartenenti ad altri gruppi e quindi estranei alle femmine, oppure queste ultime potevano essere di giovane età e, di conseguenza, spaventate dai maschi di alto rango. I risultati della mia ricerca, e cioè la riluttanza di tutte le femmine al corteggiamento da

parte dei maschi non appartenenti al gruppo, nonché la preferenza delle femmine giovani per i maschi di rango non elevato ma familiari, sostengono ambedue le ipotesi.

In conclusione, il presente studio fornisce risultati a sostegno dell'esistenza di preferenze sessuali nel cane domestico e, individua il rango gerarchico, l'età e la familiarità come probabili fattori influenzanti tali preferenze ponendo le basi per successive indagini.



Figura 8.23

Durante l'estro la femmina viene seguita nei suoi spostamenti da diversi maschi. In particolare, nella foto è possibile osservare un femmina adulta di alto rango, IS (♀), durante il suo estro, con al seguito alcuni maschi appartenenti al gruppo. L'individuo più vicino alla femmina è il maschio alfa, ME (*); questo cane, infatti, ha mantenuto la più stretta prossimità con tutte le femmine durante l'estro.



Capitolo nono

Conclusioni

Domesticazione e socialità

La domesticazione è un processo evolutivo controllato dagli esseri umani (Price, 1984). Essa comporta una serie di modificazione genetiche, morfologiche e comportamentali che sono alla base di un processo di adattamento di una determinata specie ad un nuovo ambiente: quello umano.

Il cane ha una lunga storia di convivenza con gli esseri umani. Sulla base di un'analisi del DNA mitocondriale di 162 lupi in 27 località in tutto il mondo, e di 140 cani di 67 razze, Vilà et al. (1997), hanno confermato che il lupo è effettivamente il progenitore del cane domestico e che probabilmente molte linee si originarono da numerose popolazioni di lupi in diverse parti del mondo. Che il lupo fosse il progenitore del cane era già noto da diversi anni. La scoperta clamorosa della ricerca citata è che la distanza molecolare tra le due specie è così grande da far ritenere che esse si siano separate più di 100 000 anni fa. Ciò nondimeno non vi sono resti di canidi morfologicamente simili al cane domestico fino a circa 15 000 anni fa. Questi autori ipotizzano che il passaggio della società umana dalla fase di cacciatori nomadi agli inizi degli insediamenti fissi, collocabile fra i 15 000 e i 10 000 anni fa, potrebbe aver sottoposto i cani a nuove pressioni selettive che sfociarono, in quello stesso periodo, nella loro marcata divergenza morfologica dai lupi selvatici (Vilà et al., 1997).

La riduzione della taglia, la dentatura più piccola rispetto al peso corporeo e una riduzione della massa del cervello di circa il 30% (Clutton-Brock, 1995; Coppinger e Schneider,

1995), sono modificazioni che rendono il cane molto differente dal lupo. Inoltre esiste una sorprendente varietà di razze canine. Anche i lupi presentano delle differenze nella taglia (es. nell'Artico i lupi raggiungono gli 80 kg mentre il lupo arabo pesa appena 20 kg), ma soltanto nel cane domestico incontriamo una enorme variabilità tanto nella taglia corporea quanto nel colore e nel mantello. Oltre alle modificazioni anatomiche ve ne sono diverse di natura fisiologica. Come già detto, i cani partoriscono due volte l'anno mentre i lupi una sola volta. I cani hanno la vista e l'udito meno sviluppati rispetto ai lupi e mantengono alcune caratteristiche fisiche giovanili nell'individuo adulto (Clutton-Brock, 1995; Goodwin et al., 1997). Ma nel corso dell'addomesticamento il cane non è cambiato solo esteriormente. Infatti, il processo di selezione che avviene durante la domesticazione può alterare non solo tratti morfologici dell'animale ma anche tratti comportamentali (Belyaev, 1979; Coppinger e Coppinger, 2002). I lupi possiedono un vasto repertorio di espressioni facciali e corporee che nel cane risulta ridotto, in parte in conseguenza di caratteristiche morfologiche dovute alla selezione artificiale che non consentono la manifestazione di alcune posture. Ad esempio, le orecchie pendenti non si possono alzare in maniera efficiente e completa. Alcuni comportamenti del lupo sono scomparsi dal repertorio comportamentale del cane (vedi Goodwin et al., 1997), altri hanno perso la loro specificità legata ad un determinato contesto e hanno assunto diverse funzioni in risposta a differenti stimoli ambientali (ad esempio sono state individuate diverse forme di abbaio in differenti situazioni, Bradshaw e Nott, 1995). Inoltre, la domesticazione ha causato l'insorgenza di nuovi tratti comportamentali che rendono i cani particolarmente abili nel comunicare con gli esseri umani a dispetto dei lupi (Frank e Frank, 1982; Hare et al., 2002; Miklósi et al., 2003; Topál et al., 2005).

Molti ritengono che uno dei più importanti cambiamenti comportamentali causato dal processo di domesticazione sia una riduzione della capacità dell'animale a rispondere ai cambiamenti ambientali (Price, 1984).

Inoltre, quando un animale domestico torna ad uno stato di vita semi-selvatico, in condizioni ambientali per molti aspetti simili a quelle ancestrali, l'interpretazione del suo comportamento, in termini adattativi, è resa difficile a causa degli effetti della selezione artificiale.

Chiaramente, la limitata esposizione della maggior parte dei cani domestici agli effetti della selezione naturale, la forte pressione della selezione artificiale, i possibili effetti genetici pleiotropici, e il potenziale impatto che i genotipi delle differenti razze, mescolandosi negli ibridi, potrebbero avere sul comportamento degli individui che formano i gruppi di cani vaganti, portano ad essere estremamente cauti nel ricercare spiegazioni adattative al loro comportamento (Macdonald e Carr, 1995).

Dall'altro canto, sussistono alcune evidenze a sostegno dell'esistenza di comportamenti adattativi nei gruppi vaganti di cani domestici (Macdonald e Carr, 1995).

La domesticazione potrebbe aver determinato l'insorgenza di una imprevedibile flessibilità del comportamento del cane (Frank e Frank, 1987). Questa particolare plasticità comportamentale renderebbe il cane domestico una specie in grado sia di integrarsi perfettamente all'interno di un *branco misto*, ossia di un gruppo sociale composto di cani e di esseri umani, sia di vivere a stretto contatto con i propri conspecifici secondo modelli paragonabili a quelli dei loro parenti selvatici.

Negli ultimi decenni, le ricerche svolte sui cani vaganti hanno portato i ricercatori a posizioni contrastanti sull'organizzazione sociale di questa specie. Questi studi hanno sollevato dei dubbi sulla capacità dei cani di vivere la loro "socialità" al di fuori della famiglia umana, stabilendo legami sociali a lungo termine con i conspecifici. In realtà, viste nel complesso, queste ricerche hanno fornito indicazioni sulla capacità di adattamento di questa specie a differenti condizioni ecologiche.

Infatti, quando il cibo è disperso sul territorio e la sua abbondanza non è prevedibile nel tempo, i cani non formano gruppi stabili. Al contrario, quando le risorse trofiche sono abbondanti e raggruppate, questa specie è in grado di vivere in gruppi sociali strutturati (Macdonald e Carr, 1995). In pratica, il cane domestico è ancora in grado di rispondere in termini adattativi ad una delle pressioni selettive comunemente ritenuta responsabile dell'evoluzione della socialità nei carnivori, ossia la dispersione delle risorse (Macdonald, 1983).

Quindi, i risultati della mia ricerca, in accordo con quanto sostenuto da altri autori (Macdonald e Carr, 1995) hanno evidenziato che, a dispetto del lungo processo di domesticazione e dei conseguenti effetti della selezione artificiale, si riscontra l'esistenza di comportamenti adattativi nel cane domestico.

L'organizzazione gerarchica, le relazioni affiliative e la stretta associazione tra i membri del gruppo durante lo svolgimento delle normali attività quotidiane, la manifestazione di comportamenti agonistici e della marcatura per mezzo dell'urina durante la competizione intraspecifica, in particolar modo durante la difesa territoriale, l'esistenza di differenti strategie riproduttive femminili e la conseguente capacità di allevare con successo la prole, sono tutte prove a sostegno della possibilità che questa specie abbia mantenuto una parte del repertorio comportamentale che è stato selezionato dell'ambiente originario di adattamento.

In definitiva, quando le condizioni ambientali lo consentono, i cani sono in grado di organizzarsi in gruppi simili, per struttura e dinamiche, a quelli di altre specie di canidi sociali.

Prospettive di gestione

Nelle società moderne la relazione tra i cani e gli esseri umani appare sempre più difficile, in parte a causa della smisurata crescita demografica di entrambe le specie.

In particolare, il randagismo dei cani e le problematiche ad esso associate sono in continuo aumento e pertanto la pianificazione di nuove politiche di controllo è un obiettivo fondamentale per una serena convivenza tra esseri umani e cani.

Attualmente gli interventi di gestione dei cani liberi in ambiente urbano si avvalgono della sterilizzazione come strumento principale di controllo demografico.

Gli studi effettuati fino ad oggi su cani sterilizzati hanno avuto come obiettivo principale quello di identificare le possibili conseguenze della procedura chirurgica sul comportamento individuale (Dunbar, 1975; Hopkins et al., 1976; Salmeri et al., 1991; Maarschalkerweerd, et al., 1997; Hart, 2001).

Alcuni di questi studi, effettuati attraverso interviste a proprietari di cani maschi precedentemente castrati, hanno dimostrato che alcuni comportamenti subiscono delle variazioni dopo l'intervento. Le frequenze delle aggressioni e quelle del vagabondare alla ricerca di femmine in estro, ad esempio, diminuiscono sensibilmente (Maarschalkerweerd, et al., 1997). Il comportamento di marcatura territoriale e le frequenze di emissione di urina diminuiscono soprattutto all'interno delle abitazioni mentre le differenze nell'ambiente esterno sono di minore importanza (Maarschalkerweerd, et al., 1997). Hopkins et al. (1976)

hanno dimostrato che gli stimoli olfattori che evocano il comportamento di marcatura territoriale e i livelli di testosterone nel sangue influenzano la forza degli stimoli richiesti per produrre lo stesso comportamento; quindi, una diminuzione nel sangue della concentrazione di testosterone, come avviene dopo la sterilizzazione, necessita di stimoli olfattori più forti per evocare l'atto di marcatura territoriale. La mancanza di stimoli olfattori nelle abitazioni spiega la differenza delle frequenze ottenute (Maarschalkerweerd, et al., 1997).

Purtroppo non esistono ricerche riguardanti gli effetti della sterilizzazione sull'organizzazione sociale di un gruppo di cani liberi di vagare.

Diversi metodi di sterilizzazione (asportazione completa delle gonadi, uso di contraccettivi, vasectomia per i maschi e legamento delle tube per le femmine) sono stati utilizzati su svariate specie di animali selvatici con lo scopo di controllare la diffusione della rabbia (Lihhart e Enders, 1964) e di limitare la distribuzione e il numero di animali, come ad esempio il cavallo selvatico (Kirkpatrick et. al., 1990) l'oca canadese, *Branta canadensis* (Converse e Kennelly, 1994), il cervo virginiano, *Odocoileus virginianus* (Matschke, 1977; Plotka e Seal, 1989) e la volpe rossa, *Vulpes vulpes* (Lihhart e Enders, 1964; Oleyar e McGinnes, 1974; Pech et al., 1997). Tuttavia gli effetti della sterilizzazione sul comportamento delle specie selvatiche non è ancora stato studiato in modo approfondito (Asa, 1995). Mech e Fritts (1993) studiando il comportamento di cinque lupi (*Canis lupus*) vasectomizzati hanno potuto osservare che questi animali manifestano comunque comportamenti territoriali e mantengono i legami di coppia già esistenti. In uno studio condotto in Australia sulle volpi rosse (*Vulpes vulpes*) i ricercatori hanno dimostrato che negli individui sterilizzati le relazioni di dominanza, il tasso di mortalità, e il comportamento non variano; le femmine sterilizzate mantengono una dimensione dell'home range simile a quello delle femmine non sterilizzate (Saunders e McIlroy, 1996; Bubela, 1999). Bromley e Gese (2001) non hanno osservato, in seguito alla sterilizzazione, nessuna variazione nei comportamenti territoriali e in quelli affiliativi di gruppi di coyote (*Canis latrans*) liberi.

In tutte queste ricerche, come metodi di sterilizzazione sono stati utilizzati i contraccettivi oppure la vasectomia per i maschi e il legamento delle tube per le femmine, ossia metodi che lasciano intatto il sistema ormonale. Il risultato pertanto può non essere lo stesso nel caso dell'ovario-isterectomia e dell'orchietomia, poiché queste pratiche chirurgiche implicano la totale asportazione delle gonadi. Le alterazioni del sistema ormonale possono avere effetti ben evidenti sul comportamento (Asa, 1995). La difesa del territorio, l'aggressività, la formazione di legami di coppia, la marcatura territoriale sono tutti comportamenti che subiscono una forte influenza ormonale (Asa et al., 1990; Asa, 1995). Pertanto, poiché l'obiettivo generale è quello di non alterare il comportamento delle specie selvatiche, il metodo di sterilizzazione utilizzato

dovrebbe lasciare intatto il sistema ormonale (Bromley e Gese, 2001).

Purtroppo, la situazione per gli animali domestici che vivono in ambiente urbano e suburbano, quindi a stretto contatto con gli esseri umani, è completamente diversa. Il fine, per i cani così come per i gatti, è proprio quello di diminuire la frequenza di comportamenti poco tollerati e spesso ritenuti sgradevoli dagli esseri umani, come ad esempio la marcatura territoriale per mezzo dell'urina o l'aggressività intra- e inter-specifica; comportamenti che sono influenzati dal sistema ormonale. Pertanto, in Italia i cani vengono sterilizzati per mezzo dell'ovario-isterectomia e dell'orchietomia.

Sulla base dei risultati della mia ricerca e delle attuali conoscenze degli effetti che un'alterazione ormonale può causare sul comportamento individuale e sociale, è possibile ipotizzare che l'asportazione chirurgica delle gonadi possa avere effetti negativi sull'organizzazione sociale del cane domestico.

Pertanto, l'analisi delle dinamiche sociali all'interno di gruppi di cani vaganti costituisce un valido strumento su cui basare la pianificazione della gestione di questa specie.

La mia ricerca ha contribuito a migliorare le attuali conoscenze sull'organizzazione sociale e spaziale del cane domestico e a costruire le basi da cui partire per future indagini sugli effetti che i diversi metodi di sterilizzazione potrebbero avere sui gruppi di cani vaganti.

In considerazione dello spirito protezionistico della legge n. 281 del 14 agosto 1991, della legge n. 189 del 20 luglio 2004, che stabilisce che il maltrattamento degli animali è perseguibile penalmente, e della nuova sensibilità per il benessere degli animali, il fine è di poter valutare correttamente eventuali variazioni delle dinamiche sociali e del grado di coesione tra i membri del gruppo e la loro influenza sulla dispersione e il tasso di mortalità degli stessi.

Bibliografia

- Legge Regionale 3 aprile 1995, n. 12. Interventi per la tutela degli animali da affezione e prevenzione del randagismo. Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 39 del 18 aprile 1995.
- Legge Regionale 21 ottobre 1997, n. 34. Tutela degli animali da affezione e la prevenzione del randagismo. Bollettino Ufficiale Regione Lazio n. 30 del 30 ottobre 1997, S.O. n. 3.
- Legge Regionale 22 marzo 2000, n. 23. Tutela degli animali da affezione e la prevenzione del randagismo. Bollettino Ufficiale Regione Liguria n. 7 del 12 aprile 2000.
- Legge Regionale 3 luglio 2000, n. 15. Istituzione dell'anagrafe canina e norme per la tutela degli animali da affezione e la prevenzione del randagismo. Gazzetta Ufficiale della Regione Sicilia n. 32 del 7 luglio 2000: 14-20.
- Legge Regionale 24 novembre 2001, n. 16. Tutela degli animali da affezione e la prevenzione del randagismo. Bollettino Ufficiale Regione Campania, Speciale del 29 novembre 2001.
- Legge Nazionale 14 agosto 1991, n. 281. Legge Quadro in materia di animali di affezione e prevenzione del randagismo. Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 203 del 30 agosto del 1991: 3-6.
- Legge 20 luglio 2004, n. 189. Disposizioni concernenti il divieto di maltrattamento degli animali, nonché di impiego degli stessi in combattimenti clandestini o competizioni non autorizzate. Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 178 del 31 luglio del 2004.
- Abis A., 2005. Analisi ecologica e della struttura gerarchica di un gruppo di cani vaganti (*Canis familiaris*) in una zona periferica di Roma in presenza e in assenza di fonti di competizione. Tesi di laurea, Università degli Studi di Roma "La Sapienza".
- Abrantes R., 1997. Dog language: an Encyclopaedia of Canine behaviour. Wakan Tanka, Naperville, Illinois.
- Allen J.J., Bekoff M. e Crabtree R.L., 1999. An Observational Study of Coyote (*Canis latrans*) Scent-marking and Territoriality in Yellowstone National Park. *Ethology*, 105: 289-302.
- Altmann J., 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, 48: 227-265.
- Appleby M. C., 1980. Social rank and food access in red deer stags. *Behaviour*, 74: 295-309.
- Appleby M.C., 1983. The probability of linearity in hierarchies. *Animal Behaviour*, 31: 600-608.
- Archer J., 1988. *The Behavioural Biology of Aggression*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Asa C.S., 1995. Physiological and social aspects of reproduction of the wolf and their implication for contraception. In Carbyn L.N., Fritts S.H. e Seip D.R. ed., *Ecology and conservation of wolves in a changing world*. occasional publication n. 35, Canadian Circumpolar Institute, Edmonton, Canada: 283-286.

- Asa C.S., Mech L.D., Seal U.S. e Plotka E.D., 1990. The influence of social and endocrine factors on urine-marking by captive wolves (*Canis lupus*). *Hormones and Behaviour*, 24: 497-509.
- Asa C.S. e Valdespino C., 1998. Canid Reproductive Biology: an Intergation of Proximate Mechanisms and Ultimate Causes. *American Zoologist*, 38: 251-259.
- Aureli F., Cozzolino R., Cordischi C. e Schucchi S., 1992. Kin-oriented redirection among Japanese macaques: an expression of a revenge system? *Animal Behaviour*, 44: 283-291.
- Aureli F. e Van Schaik C., 1991. Post-conflict behaviour in long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*). *Ethology*, 89: 98-100.
- Baker P.J. e Harris S., 2004. The behavioural ecology of red foxes in urban Bristol. In Macdonald D.W. e Stiller-Zubiri C. ed., *The biology and conservation of wild canids*. Oxford University Press, Oxford, UK: 207-216.
- Barillari E., anno acc. 2003-2004. Le relazioni sociali tra i membri di un gruppo stabile di cani domestici, ospitati presso un'oasi canina, con particolare riferimento alla gerarchia di dominanza. Tesi di laurea. Università degli Studi di Roma "La Sapienza".
- Barton A. e Whiten A., 1993. Feeding competition among female olive baboons, *Papio anubis*. *Animal Behaviour*, 46: 777-789.
- Beach F.A. e Le Boeuf B.J., 1967. Coital behaviour in dog: I. Preferential mating in the bitch. *Animal Behaviour*, 15: 546-558.
- Beaver B.V., 1977. Mating behavior in the dog. *Veterinary Clinics of North America*, 7 (4): 723-726.
- Beck A.M., 1973. The ecology of a stray dogs: a study of a free-ranging urban animals. York Press, Baltimore, MD.
- Beck A.M., 1975. The ecology of "feral" and free-roving dogs in Baltimore,. In Fox M.W. ed., *The wild Canids*. Van Nostrand Reinhold, New York: 380-390.
- Bekoff M., 1979a. Scent-marking by free-ranging domestic dogs. *Biological behaviour*, 4: 123-139.
- Bekoff M., 1979b. Ground scratching by males domestic dogs: a composite signal. *Journal of Mammology*, 60: 847-848.
- Bekoff M., Diamond J., Mitton J.B., 1981. Life-history patterns and sociality in Canids: body size, reproduction, and behaviour. *Oecologia* 50: 386-390.
- Bekoff M. e Wells M.C., 1982. Behavioral ecology of coyotes: social organization, rearing patterns, space use, and resource defense. *Zeitschrift für Tierphysiologie*, 60: 281-305.
- Bekoff M., Daniels T.J. e Gittleman J.L., 1984. Life history patterns and the comparative social ecology of carnivore. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 15: 191-232.
- Belyaev D., 1979. Destabilizing selection as a factor in domestication. *Journal of Heredity*, 70: 301-308.
- Berman M. e Dunbar I., 1983. The social behaviour of free-ranging suburban dogs. *Applied Animal Ethology*, 10: 5-17.
- Bernstein I.S., 1981. Dominance: The baby and the bathwater. *The Behavioural and Brain Sciences*, 4: 419-457.
- Birkhead T., 2002. Promiscuità. Una storia evolutivista della competizione spermatica e del conflitto sessuale. Garzanti.
- Boitani L., 1983. Wolf and dog competition in Italy. *Acta Zoologica Fennica*, 174: 259-264.
- Boitani L. e Rancana A., 1984. Indagine eco-etologica sulla popolazione di cani domestici e randagi di due Comuni della Basilicata. *Silva Lucana*, Bari, 3: 1-86.
- Boitani L. e Ciucci P., 1995. Comparative social ecology of feral dogs and wolves. *Ethology, Ecology and Evolution*, 7: 49-72.
- Boitani L., Francisci F., Ciucci P., Andreoli G., 1995. Population biology and ecology of feral dogs in central Italy. In Serpell J. ed., *The domestic dog: its evolution, behaviour and interactions with people*. Cambridge University Press, Cambridge, UK: 217-244.
- Bonanni R., Cafazzo S., Fantini C., Pontier D. e Natoli E., 2007. Feeding-order in an urban feral domestic cat colony: relationship to dominance rank, sex and age. *Animal Behaviour*, 74: 1369-1379.
- Bradshaw J.W.S. e Nott H.M.R., 1995. Social and communication behaviour of companion dogs. In Serpell J. ed., *The domestic dog: its evolution, behaviour and interactions with people*. Cambridge University Press, Cambridge, UK: 115-130.
- Brady C.A., 1978. Reproduction, growth and parental care in crab-eating foxes, *Cerdocyon thous*, at the National Zoological Park, Washington. *International Zoo Yearbook*, 18: 130-134.
- Broom M. e Cannings C., 2002. Modelling Dominance Hierarchy formation as a Multi-player game. *Journal of Theoretical Biology*, 219: 397-413.
- Broom M., 2002. A Unified Model of Dominance Hierarchy Formation and Maintenance. *Journal of Theoretical Biology*, 219: 63-72.
- Bromley C. e Gese E.M., 2001. Effects of sterilization on territory fidelity and maintenance, pair bonds, and survival rates of free-ranging coyotes. *Canadian Journal of Zoology*, 79: 386-392.
- Brown R.E., 1979. Mammalian social odors: a critical review. In Rosenblatt J.S., Hinde R.A., Beer C. e Busnel M.C. ed., *Advance in the Study of Behavior*. Academic Press, New York: 103-162.
- Bubela T.M., 1999. Social effects of sterilizing free-ranging red foxes in subalpine Australia. PhD. dissertation, University of Sydney, Sydney, Australia.
- Cant M.A. e Johnstone R.A., 2000. Power struggles, dominance testing, and reproductive skew. *American Naturalist*, 155: 406-417.
- Camenzind F.J., 1978. Behavioural ecology of coyotes on the National Elk Refuge, Jackson Wyoming. In Bekoff M. ed., *Coyotes: biology, behavior and management*. Academic Press, New York.

- Causey M.K. e Cude C.A., 1980. Feral dog and white-tailed deer interaction in Alabama. *Journal of Wildlife Management*, 44: 481-484.
- Chalmers N.R., 1981. Dominance as part of a relationship. *Behav. Brain Sci.*, 4: 437-438.
- Chamberlain M.J., Lovell C.D. e Leopold B.D., 2000. Spatial use patterns, movements, and interactions among adult coyotes in central Mississippi. *Canadian Journal of Zoology*, 78: 2087-2095.
- Cheney D.L., 1986. Interactions and relationships between groups. In Smuts B., Cheney D., Seyfarth R., Wrangham R. e Struhsaker T. ed., *Primate Societies*. The University of Chicago Press, Chicago: 267-281.
- Cheney D. L. e Seyfarth R. M., 1989. Redirected aggression and reconciliation among vervet monkeys, *Cercopithecus aethiops*. *Behaviour*, 110: 258-275.
- Cives I., D'Alessandro D., Gasbarra S., Guerrini M., A. Faini, C. Fantini, M.C. Osella, 1996. Note sulla gestione delle popolazioni canine urbane. In Lasagna E. ed., *Linee guida per l'igiene urbana veterinaria*, Volume II: 61-76, ISS/WHO/FAO-CC/IZSTe/96.26(II), Teramo.
- Clutton-Brock J., 1995. Origins of the dogs: domestication and early history. In Serpell J. ed., *The domestic dog: its evolution, behaviour and interactions with people*. Cambridge University Press, Cambridge, UK: 199-216.
- Clutton-Brock J., 1999. *A Natural History of Domesticated Mammals*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Clutton-Brock J., Corbett G.B. e Hills M., 1976. A review of the family Canidae with a classification by numerical methods. *Bulletin British Museum, Natural History, Zoology*, 29: 79-85.
- Clutton-Brock T.H., Guinness F.E. e Albon S.D., 1982. *Red deer, Behaviour and Ecology of Two Sexes*. The University of Chicago Press, Chicago; Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Clutton-Brock T. e Parker G. A., 1995. Punishment in animal societies. *Nature*, 373: 209-216.
- Converse K.A. e Kennelly J.J., 1994. Evaluation of Canada goose sterilization for population control. *Wildlife Society Bulletin*, 22: 265-269.
- Coppinger R.P e Coppinger M., 2002. *Dogs: A New Understanding of Canine Origin, Behavior, and Evolution*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Coppinger R. e Schneider R., 1995. Evolution of working dogs. In Serpell J. ed., *The domestic dog: its evolution, behaviour and interactions with people*. Cambridge University Press, Cambridge, UK: 21-47.
- Corbett L.K., 1988. Social dynamics of a captive dingo pack: population regulation by dominant female infanticide. *Ethology*, 78: 177-98.
- Creel S.R. e Macdonald D.W., 1995. Sociality, group size and reproductive suppression among carnivores. *Advances in the Study of Behaviour*, 24: 203-257.
- Creel S., Creel N.M., Mills M.G., Monfort S.L., 1997. Rank and reproduction in cooperatively African wild dog: behavioural and endocrine correlates. *Behavioral Ecology*, 8(3): 298-306.
- Daniels T.J., 1983a. The social organization of free-ranging urban dogs I. Non-estrous social behavior. *Applied Animal Ethology*, 10: 341-363.
- Daniels T.J., 1983b. The social organization of free-ranging urban dogs II. Estrous groups and the mating system. *Applied Animal Ethology*, 10: 365-373.
- Daniels T.J. e Bekoff M., 1989a. Population and social biology of free-ranging dogs, *Canis familiaris*. *Journal of Mammalogy*, 70: 754-762.
- Daniels T.J. e Bekoff M., 1989b. Spatial and Temporal Resource Use by Feral and Abandoned Dogs. *Ethology*, 81: 300-312.
- Dards J.L., 1983. The behaviour of dockyard cats: interaction of adult male. *Applied Animal Ethology*, 10: 133-153.
- Deag, J.M., 1977. Aggression and submission in monkey societies. *Animal behaviour*, 25: 465-474.
- De Palma C., Viggiano E., Bacillari E., Palme R., Dufour A.B., Fantini C. e Natoli E., 2005. Evaluating the temperament in shelter dogs. *Behaviour*, 142: 1307-1328.
- Deutsch J. C. e Lee P. C., 1991. Dominance and feeding competition in captive rhesus monkeys. *International Journal of Primatology*, 12: 615-628.
- Dewsbury D.A., 1982. Dominance-rank, copulatory behaviour, and differential reproduction. *Quarterly Review of Biology*, 57: 135-159.
- Dietz J.M., 1984. Ecology and social organization of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). *Smithsonian Contrib. Zool.*, 392: 1-51.
- Dobson F.S., 1982. Competition for mates and predominant juvenile male dispersal in mammals. *Animal Behaviour*, 30: 1183-1192.
- Drews C., 1993. The concept and definition of dominance in animal behaviour. *Behaviour*, 125: 283-313.
- Dunbar I.F., 1975. Behaviour of castrated animals. *Veterinary Record*, 96: 92-93.
- East M.L. e Hofer H., 2001. Male spotted hyenas (*Crocuta crocuta*) queue for status in social groups dominated by females. *Behavioral Ecology*, 12: 558-568.
- East M.L., Burke T., Wilhelm K., Greig C. e Hofer H., 2003. Sexual conflicts in spotted hyenas: male and female mating tactics and their reproductive outcome with respect to age, social status and tenure. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B* 270: 1247-1254.
- Ebensperger L.A., 1998. Strategies and counterstrategies in mammals. *Biological Reviews*, 73: 321-346.

- Eisenberg J.F. e Kleiman D.G., 1972. Olfactory communication in mammals. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 3: 1-32.
- Emlen J.T. Jr., 1957. Defended area? A critique of the territory concept and of conventional thinking. *Ibis*, 99: 352.
- Estes R.D. e Goddard J., 1967. Prey selection and hunting behaviour of the African wild dog. *Journal of Wildlife Management*, 31: 52-70.
- Ewer R.F., 1968. *Ethology of Mammals*. Logos Press, Gran Bretagna. .
- Ewer R.F., 1973. *The carnivores*. Cornell University Press, Ithaca, New York, USA.
- Fico R. e Verdone M., 1995. Lo studio delle popolazioni canine. *Rapporti di sanità pubblica veterinaria e igiene urbana veterinaria*. ISS/WHO/FAO-CC/IZS/95.25.
- Fico R., 1995. *Rapporti di sanità pubblica veterinaria. Studio e gestione di una popolazione canina*. WHO/FAO, Istituto Superiore di Sanità, Roma: 1-60.
- Font E., 1987. Spacing and social organization: urban stray dogs revisited. *Applied Animal Behaviour Science*, 17: 319-328.
- Folk G.E., Fox M. e Folk M., 1970. Physiological differences between alpha and subordinate wolves in a captive sibling pack. *American Zoologist*, 10: 487.
- Fox M.W., 1969. The anatomy of aggression and its ritualization in canidae: A developmental a comparative study. *Behaviour*, 35: 242-258.
- Fox M.W., 1971. *Behaviour of Wolves, Dogs and Related Canids*. Harper and Row, New York.
- Fox M.W., 1975. Evolution and social behaviour in canids. In Fox M.W. ed., *The wild Canids*. Van Nostrand Reinhold, New York: 429-460.
- Fox M.W., 1975. *The Wild Canids: their Systematics, Behavioural Ecology and Evolution*. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Fox M.W., 1980. *The soul of the wolf*. Little, Brown, Boston.
- Fox M.W., Beck A.M., Blackman E., 1975. Behaviour and ecology of a small group of urban dog. *Applied animal ethology* 1: 119-137.
- Frame L.H. e Frame G.W., 1976. Female African Wild dogs emigrate. *Nature*, 256: 227-229.
- Frame G.W. e Frame L.H., 1981. *Swift and enduring*. Dutton Press, New York.
- Frank L.G., 1986. Social organization of the spotted hyaena *Crocuta crocuta*. II. Dominance e reproduction. *Animal Behaviour*, 34: 1510-1527.
- Frank H. e Frank M.G., 1982. On effects of domestication on canine social development and behaviour. *Applied Animal Ethology*, 8: 507-525.
- Frank H. e Frank M.G., 1987. The University of Michigan Canine information-processing project (1979-1981). In Frank H.W. ed., *Man and Wolf*. Junk Publishers, Dordrecht, Olanda: 143-167.
- Fritts S.H. e Mech L.D., 1981. Dynamics, movements, and feeding ecology of a newly protected wolf population in northwestern Minnesota. *Wildlife Monographs*, 80. The Wildlife Society, Bethesda, MD.
- Fuller J. e DuBuis E., 1962. The behaviour of dog. In Hafez E. ed., *The Behavior of Domestic Animals*. Williams and Wilkins, Baltimore.
- Genovesi P. e Duprè E., 2000. Strategia nazionale di conservazione del Lupo (*Canis lupus*): indagine sulla presenza e la gestione dei cani vaganti in Italia. *Biol. Cons. Fauna*, 104: 1-36.
- Geffen E., Hefner R., Macdonald D.W. e Ucko M., 1992. habitat selection and home range in the Blanford's fox, *Vulpes cana*: compatibility with the Resources Dispersion Hypothesis. *Oecologia*, 91: 75-81.
- Ginsberg J. e Macdonald D.W., 1990. *Foxes, Wolves, Jackals and Dogs: Action Plan for the Conservation of Canids*. IUCN Publications, Gland, Switzerland.
- Gittleman J.L. e Van Valkenburgh B., 1997. Sexual dimorphism in the canines and skulls of carnivore: effects of size, phylogeny, and behavioural ecology. *Journal of Zoology*, 242: 97-117.
- Gende S. M. e Quinn T. P., 2004. The relative importance of prey density and social dominance in determining energy intake by bears feeding on Pacific salmon. *Canadian Journal of Zoology*, 82: 75-85.
- Gese E.M. e Ruff R.L., 1997. Scent marking by coyotes, *Canis latrans*: the influence of social and ecological factors. *Animal Behaviour*, 54: 1155-1166.
- Ghosh B., Choudhuri D.K. e Pal B., 1984. Some aspects of sexual behaviour of stray dogs, *Canis familiaris*. *Applied Animal Behaviour Science*, 13: 113-127.
- Goodwin D., Bradshaw J.W.S. e Wickens S.M., 1997. Paedomorphosis affect visual signal of domestic dogs. *Animal Behaviour*, 53: 297-304.
- Gorman M.L. e Trowbridge B.J., 1989. The role of odor in the social lives of carnivores. In Gittleman ed., *Carnivore behaviour, ecology and evolution*. Cornell University Press, Cambridge, UK: 57-88.
- Gosling L.M., 1982. A reassessment of the function of scent marking in territories. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 60: 89-118.
- Gosling L.M., 1986. Economic consequences of scent marking in mammalian territoriality. In Duvall D. e Muller-Schwarze D. ed., *Chemical Signals in Vertebrates*. Plenum Press, New York: 385-395.
- Gosling S.D. e Bonnenburg A.V., 1998. Integrating personality research in anthrozoology: Ratings of six species of pets and their owners. *Anthrozoös*, 11: 148-156.

- Gosling S.D. e John O.P. 1998. Personality dimension in dogs, cats, humans and hyenas. In S. D. Gosling e S. J. Suomi (Chairs) From mice to men: Bridging the gap between personality and animal researchers. Symposium conducted at the annual meeting of the American Psychological Society, Washington, DC.
- Goymann W., East M.L. e Hofer H., 2003. Defense of females, but not social status, predict plasma androgen levels in male spotted hyenas. *Physiological e Biochemical Zoology*, 76: 586-593.
- Hale E., 1962. Domestication and the evolution of behaviour. In Hafez E. ed., *The Behavior of Domestic Animals*. Williams and Wilkins, Baltimore.
- Hall R.L. e Sharp H.S., 1978. *Wolf and man: Evolution in Parallel*. Academic Press, New York.
- Halliday T. R. e Arnold S. J., 1987. Multiple mating by females: A perspective from quantitative genetics. *Animal Behaviour*, 35: 939-941.
- Hand J.L., 1986. Resolution of social conflicts: dominance, egalitarianism, spheres of dominance, and game theory. *The quarterly review of biology*, 61 (2): 201-219.
- Hare B., Brown M., Williamson C. e Tmasello C. 2002. The Domestication of Social Cognition in Dogs. *Science*, 298: 1634- 1636.
- Harrington F.H., 1981. Urine marking and caching behaviour in the wolf. *Behaviour*, 76: 280-288.
- Harrington F.H., 1982. Urine marking at food caches in captives coyotes. *Canadian Journal of Zoology*, 60: 776-782.
- Harrington F.H. e Asa C.S., 2003. *Wolf Communication*. In Mech L.D. e Boitani L. ed., *Wolves: Behavior, Ecology, and Conservation*. The University of Chicago Press, Chicago and London: 66-103.
- Harrington F.H. e Mech L.D., 1979. Wolf howling and its role in territory maintenance. *Behaviour*, 68: 207-249.
- Harrington F.H. e Mech L.D., 1982. Patterns of homesite attendance in two Minnesota wolf pack. In Harrington F.H. e Paquet P.C. ed. *Wolves of the world: Perspectives of behaviour. ecology and conservation*. Noyes Publication, Park Ridge, NJ: 81-105.
- Harrington F.H. e Mech L.D., 1983. Wolf pack spacing: Howling as a territory-independent spacing mechanism in a territorial population. *Behavioural Ecology and Sociobiology*, 13: 19-26.
- Harrington F.H., Paquet P.C., Ryon J. e Fentress J.C., 1982. Monogamy in wolves: a review of the evidence. In Harrington F.H. e Paquet P.C. ed. *Wolves of the world: Perspectives of behaviour. ecology and conservation*. Noyes Publication, Park Ridge, NJ: 209-222.
- Heinsohn R., Packer C. e Pusey A., 1996. Development of cooperative territoriality in juvenile lions. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B* 263, 475-479.
- Heinsohn R., 1997. Group territoriality in two populations of African lions. *Animal Behaviour*, 53: 1143-1147.
- Henry J.D., 1977. The use of urine marking in the scavenging behavior of the red fox (*Vulpes vulpes*). *Behaviour*, 61: 82-105.
- Howard H. E., 1920. *Territory in Bird Life*. John Murray, London.
- Hrady S.B., 1979. Infanticide among mammals: a review, classification and examination of the implications for the reproductive strategies of females. *Ethology and Sociobiology*, 1, 13-40.
- Hart B.L., 2001. Effect of gonadectomy on subsequent development of age-related cognitive impairment in dogs. *J.A.V.M.A.*, 219 (1): 51-56.
- Hemmer H., 1990. *Domestication: the Decline of Environmental Appreciation*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Hersteinsson P. e Macdonald D.W., 1982. Some comparison between red and arctic foxes, *Vulpes vulpes* and *Alopex lagopus*, as revealed by radio tracking. *Symp. Zool. Soc. London*, 49: 259-289.
- Hinde R.A. e Atkinson S., 1970. Assessing the roles of social partners in maintaining mutual proximity, as exemplified by mother-infant relations in rhesus monkeys. *Animal Behaviour* 18: 169-176.
- Hopkins S. G., Schubert T. A. e Hart B.L., 1976. Castration of adult male dogs: effect of roaming, aggression, urine marking, and mounting. *J.A.V.M.A.*, 168 (12): 1108-1110.
- Janson C.H., 1990. Social correlates of individual spatial choice in foraging groups of brown capuchin monkeys, *Cebus apella*. *Animal Behaviour*, 40: 910-921.
- Jennrich R.I. e Turner F.B., 1969. Measurement of non-circular home range. *Journal of Theoretical Biology*, 22: 227-237.
- Jolly, A., 1972. *The Evolution of Primate Behaviour*, Macmillan, New York.
- Johnson R.P., 1973. Scent marking in mammals. *Animal Behaviour*, 21: 512-535.
- Jones E. e Stevens P.L., 1988. Reproduction in wild canids, *Canis familiaris* from the eastern highlands of Victoria. *Australian Wildlife Research*, 15: 385-394.
- Jordan P.A., Shelton P.C. e Allen D.L. 1967. Numbers, turnover and, social structure of the Isle Royale wolf population. *American Zoologist*, 7: 233-252.
- Kamler J.F. e Gipson P.S., 2000. Space and habitat use by resident and transient coyotes. *Canadian Journal of Zoology*, 78: 2106-2111.
- Kappeler P. e Van Schaik C., 1992. Methodological and evolutionary aspects of reconciliation among primates. *Ethology*, 92: 51-69.
- Keller L. e Reeve H.K., 1994. Partitioning of reproduction in animal societies. *Trends in Ecology and Evolution*, 9: 98-102.
- Keller L. e Reeve H. K., 1995. Why do females mate with multiple males? The sexually selected sperm hypothesis. *Advance in Studies of Behaviour*, 24: 291-315.

- Kenward R.E., 1987. Wildlife Radio Tagging: Equipment, Field Technique and Data Analysis. Academic Press, San Diego.
- Kirkpatrick J.F., Liu I.K.M. e Turner J.W. Jr., 1990. Remotely-delivered immunocontraception in feral horses. *Wildlife Society Bulletin*, 18: 326-330.
- Kleiman D.G. 1966. Scent marking in the Canidae. Symposium of the Zoological Society of London, 18: 167-177.
- Kleiman D.G., 1967. Some aspects of social behaviour in the Canidae. *American Zoologist*, 7: 365-372.
- Kleiman D.G., 1968. Reproduction in the canidae. *International Zoo Yearbook*, 8: 1-7.
- Kleiman D.G. e Eisenberg J.F., 1973. Comparison of canid and felid social system from an evolutionary prospective. *Animal Behaviour*, 21: 637-659.
- Kleiman D.G. e Brady C.A., 1978. Coyote behaviour in the context of recent canid research: In Bekoff M. ed., *Coyotes*. Academic Press, New York: 163-188.
- Kleiman D.G. e Malcolm J.R., 1981. The evolution of male parental investment in mammals. In Gubernik D.J. e Klopfer P.H. ed., *Parental Care in Mammals*. Plenum Press, New York: 347-387.
- Kokko H. e Lindström J., 1996. Evolution of female preference for old males. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B* 263: 1533-1538.
- Krebs J. R., 1971. Territory and breeding density in the great tit, *Purus major L.* *Ecology*, 52: 2-22.
- Krebs J.R. e Davies N.B., 2002. *Ecologia e comportamento animale*. Bollati Boringhieri, Torino.
- Kruuk H., 1978. Spatial organization and territorial behaviour of the European badger, *Meles meles*. *Journal of Zoology*, 184: 1-19.
- Kühme W., 1965. Communal food distribution and division of labour in African hunting dogs. *Nature*, 205: 443-444.
- Landau H.G., 1951. On dominance relations and the structure of animal societies: I. Effect of inherent characteristics. *Bull. math. Biophys.*, 13: 1-19.
- Le Boeuf B., 1967. Interindividual association in dog. *Behaviour*, 29: 268-295.
- Lee P. C., 1983. Play as a means for developing relationships. In Hinde R.A. ed., *Primate Social Relationships: an Integrated Approach*. Blackwell, Oxford: 82-89.
- Lee P.C., 1994. Social structure and evolution. In Slater P.J.B. e Halliday T.R. ed., *Behaviour and evolution*. Cambridge University Press: 266-303.
- Lehman N., Clarkson P., Mech L.D., Meier T.J. e Wayne R.K., 1992. A study of the genetic relationships within and among wolf packs using DNA fingerprinting and mitochondrial DNA. *Behavioural Ecology and Sociobiology*, 30: 83-94.
- Lehener P.N., 1996. *Handbook of ethological methods*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Lindström E., 1986. Territory inheritance and the evolution of group living in carnivores. *Animal Behaviour*, 34: 1825-1835.
- Lihhart S.B. e Enders R.K., 1964. Some effects of diethylstilbestrol in reproduction in captive red foxes. *Journal of Wildlife Management*, 28: 358-363.
- Lott D.F., 1984. Intraspecific variation in the social system of wild vertebrates. *Behaviour*, 88: 266-325.
- Lups P. e Roper T.J., 1990. Cannibalism in the females badger (*Meles meles*): infanticide o predation? *Journal of Zoology*, 221: 314-315.
- Maarschalkerweerd R. J., Endenburg N., Kirpensteijn J. e Knol B. W., 1997. Influence of orchietomy on canine behaviour. *Veterinary Record*, 140: 617-619.
- Maas B. e Macdonald D.W., 2004. "Bat-eared fox behavioural ecology and the incidence of rabies in the Serengeti national Park, Tanzania". D.Phil. dissertation, University of Cambridge, UK.
- Maher C.R. e Lott D.F., 1995. Definitions of territoriality used in the study of variation in vertebrate spacing systems. *Animal Behaviour*, 49: 1581-1597.
- Malm K., 1995. Regurgitation in relation to weaning in the domestic dog: a questionnaire study. *Applied Animal Behaviour Science*, 43: 111-122.
- Macdonald D.W., 1979a. Flexibility of the social organization of the golden jackal, *Canis aureus*. *Behavioural Ecology and Sociobiology*, 5: 17-38.
- Macdonald D.W., 1979b. Helpers in fox society. *Nature*, 282: 69-81.
- Macdonald D.W., 1980. Social factors affecting reproduction among red foxes (*Vulpes vulpes L.* 1758). *Biogeographica*, 18: 123-175.
- Macdonald D.W., 1981. Resources dispersion and the social organization of the red fox. *Vulpes vulpes*. In Chapman J.A. Ursley D. ed., *Proceedings of the World-wide Furbearer Conference*. Frostburg, Md: 918-949.
- Macdonald D.W., 1983. The ecology of carnivore social behaviour. *Nature*, 301: 379-384.
- Macdonald D.W. e Moehlman P.D., 1983. Cooperation, altruism and restraint in the reproduction of carnivores. In Bateson P. e Klopfer P. ed., *Perspectives in Ethology*. Plenum Press, New York, 5: 433-467.
- Macdonald D.W. e Carr G.M., 1995. Variation in dog society: between resource dispersion and social flux. In Serpell J. ed., *The domestic dog: its evolution, behaviour and interactions with people*. Cambridge University Press, Cambridge, UK: 199-216.
- Macdonald D.W., 1996. Social Behaviour of captive bush dogs (*Speothos venaticus*). *Journal of Zoology* 239: 525-543.

- Macdonald D.W. e Courtenay O., 1996. Enduring social relationships in a population of crab-eating zorros, *Cercocyon thous*, in Amazonian Brazil (Carnivora, Canidae). *Journal of Zoology*, London, 239: 329-355.
- Macdonald D.W., 2004. Canid Sociology – A Brief Overview. In Sillero-Zubiri C., Hoffmann M. e Macdonald D.W. ed., *Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs*. Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/SSC Canid Specialist Group. Gland, Switzerland e Cambridge: 232-236.
- Macdonald D.W., Apps P.J., Carr G.M. e Kerby G., 1987. Social Dynamics, Nursing coalitions and Infanticide Among Farm Cats, *Felis catus*. *Advances in Ethology* 28, supplement 28 to *Ethology*: 1-64.
- Macdonald D.W. e Sillero-Zubiri C., 2004. Wild canids – an introduction and dramatis personae. In Macdonald D.W. e Sillero-Zubiri C. ed., *The biology and conservation of wild canids*. Oxford University Press, Oxford: 3-36.
- Macdonald D.W., Yamaguchi N. e Kerby G., 2000. Group-living in the domestic cat: its socio-biology and epidemiology. In Turner D.C. e Bateson P. ed., *The Domestic cat: the biology of its behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge, UK: 95-118.
- Malcom J.R. e Marten K., 1982. Natural selection and the communal rearing of pups in African wild dogs (*Lycaon pictus*). *Behavioural Ecology and Sociobiology*, 10: 1-13.
- Manning J.T., 1985. Choosy females and correlates of male age. *Journal of Theoretical Biology*, 116: 349-354.
- Manson J. H., 1992. Measuring female mate choice in Cayo Santiago rhesus macaques. *Animal Behaviour*, 44: 405-416.
- Manson J. H. 1994. Male aggression: A cost of female mate choice in Cayo Santiago rhesus macaques. *Animal Behaviour*, 48: 473-475.
- Martin P. e Bateson P., 1990. *La misurazione del comportamento*. Liguori editore.
- Matschke G.H., 1977. Microencapsulated diethylstilbestrol as an oral contraceptive in the white-tailed deer. *Journal of Wildlife Management*, 41: 87-91
- Maynard Smith, J. 1976. Evolution and the theory of games. *American Scientist*, 64: 41-45.
- McComb K., Packer C. e Pusey A., 1984. Roaring and numerical assessment in contest between groups of female lions, *Panthera leo*. *Animal Behaviour*, 47: 379-387.
- McLeod P.J., 1990. Infanticide by female wolves. *Canadian Journal of Zoology*, 68: 402-404.
- McNab B., 1963. Bioenergetics and the determination of home range size. *American Naturalist*, 97: 133-140.
- Mech L.D., 1966. *The wolves of Isle Royale*. U.S. National Park Service Fauna Series, 7. U.S. Govt. Printing office.
- Mech L.D., 1970. *The wolf. The ecology and behavior of an endangered species*. University of Minnesota Press, Minneapolis.
- Mech L.D., 1988. *The Arctic wolf: Living with the pack*. Voyager Press, Stillwater, MN.
- Mech L.D., 1993. details of a confrontation between two wild wolves. *Canadian Journal of Zoology*, 71: 1900-1903.
- Mech L.D., 1994. Buffer zones of territories of gray wolves as regions of intraspecific strife. *Journal of Mammology*, 75: 199-202.
- Mech L.D., 1999. Alpha status, dominance, and division of labor in wolf packs. *Canadian Journal of Zoology*, 77: 1196-1203
- Mech L.D., 2000. Leadership in Wolf, *Canis lupus*, Packs. *Canadian Field Naturalist*, 114 (2): 259-263.
- Mech L.D., Adams L.G., Meier T.J., Burch J.W. e Dale B.W., 1998. *The wolves of Denali*. University of Minnesota Press, Minneapolis.
- Mech L.D. e Boitani L., 2003. *Wolf Social Ecology*. In Mech L.D. e Boitani L. ed., *Wolves: Behavior, Ecology, and Conservation*. The University of Chicago Press, Chicago and London: 1-34.
- Mech L.D. e Fritts S.H., 1993. Vasectomized wolves maintain territory. *U.S. Dep. Inter. Fish Wildl. Serv. res. Inf. Bulletin*, 24.
- Miklósi Á, Kubinyi E., Topál J., Gácsi M., Virányi Z., e Csányi V., 2003. A simple reason for a big difference: wolves do not look back at humans but dogs do. *Current Biology*, 13: 763-766.
- Moehlman P.D., 1986. Ecology of cooperation in canids. In Rubenstein D.I. e Wrangam R.W. ed., *Ecological aspects of social evolution*. Princeton University Press, Princeton, USA: 64-86.
- Moehlman P.D., 1989. Intraspecific variation in canid social systems. In Gittleman ed., *Carnivore behaviour, ecology and evolution*. Cornell University Press, Cambridge, UK: 143-163.
- Mohr C.O., 1947. Table of equivalent population of North America small mammals. *Am. Midl. Nat.*, 37: 223-249.
- Mondelli F., anno acc. 2002-2003. *Comportamento, temperamento e benessere dei cani: relative problematiche di valutazione in canile*. Tesi di Dottorato. Università degli Studi di Milano.
- Murie A., 1944. *The wolves of Mount McKinley*. U.S. National Park Service Fauna Series, 5. U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.
- Murray B. G. Jr., 1969. A comparative study of the LeConte's and sharp-tailed sparrows. *Auk*, 86: 199-231.
- Mykytowycz R., 1968. Territorial marking by rabbits. *Scientific American*, 218: 116-126.
- Natoli E. e De Vito E., 1991. Agonistic behaviour, dominance rank and copulatory success in a large multi-male feral cat, *Felis catus L.*, colony in central Rome. *Animal Behaviour*, 42: 227-241.
- Natoli E., Baggio A. e Pontier D., 2001. Male and female agonistic and affiliative relationships in a social group of farm cats (*Felis catus L.*). *Behavioural Processes*, 53: 137-143.
- Natoli E. e De Vito E., 1991. Agonist behaviour, dominance rank and copulatory success in a large multi-male feral cat, *Felis catus L.*, colony central Rome. *Animal Behaviour*, 42: 227-241.

- Natoli E., Maragliano L., Cariola G., Faini A., Bonanni R., Cafazzo S., Fantini C., 2006. Management of feral domestic cats in the urban environment of Rome: the role of the Public Veterinary Services. *Preventive Veterinary Medicine*, 77: 180-185.
- Nesbitt W.H., 1975. Ecology of feral dog pack on a wildlife refuge. In Fox M.W. ed., *The Wild Canids*. Van Nostrand Reinhold, New York: 391-395.
- Nishida T., 1983. Alpha status and agonistic alliance in wild chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*). *Primates*, 24: 318-336.
- Nobis G., 1979. Der älteste Haushund lebte vor 14 000 Jahren. *UMSHAU*, 19: 610.
- Noble G. K., 1939. The role of dominance in the social life of birds. *Auk*, 56: 263-273.
- Noë R. De Waal F.B.M. e Van Hooff J.A.R.A.M., 1980. Types of Dominance in a Chimpanzee Colony. *Folia Primatologica*, 34: 90-110.
- Odum E.P. e Kuenzler E.J., 1955. Measurement of territory and home range size in birds. *Auk*, 72: 128-137.
- Oleyar C.M. e McGinnes B.S., 1974. Field evaluation of diethylstilbestrol for suppressing reproduction in foxes. *Journal of Wildlife Management*, 38: 101-106.
- Packard J.M., 1980. Deferred reproduction in wolves (*Canis lupus*). PhD. dissertation, University of Minnesota, St. Paul.
- Packard J.M., 2003. Wolf Behavior: Reproductive, Social and Intelligent. In Mech L.D. e Boitani L. ed., *Wolves: Behavior, Ecology, and Conservation*. The University of Chicago Press, Chicago and London: 35-65.
- Packard J.M., Mech L.D. e Ream R.R., 1992. Weaning in an arctic wolf pack: Behavioral mechanisms. *Canadian Journal of Zoology*, 70: 1269-1275.
- Packer C. e Pusey A.E., 1984. Infanticide in carnivores. In Hausfater G. e Hrdy S.B. ed., *Infanticide*. Aldine Publishing Company, New York: 31-42.
- Packer C., Scheel D. e Pusey A., 1990. Why lions form group: food is not enough. *American Naturalist*, 136: 1-19.
- Paker G.A., 1974. Assessment strategy and the evolution of fighting behaviour. *Journal of Theoretical Biology*, 47: 223-243.
- Pal S.K., Ghosh B., Roy S., 1998a. Agonistic behaviour of free-ranging dogs (*Canis familiaris*) in relation to season, sex and age. *Applied Animal Behaviour Science*, 59: 331-348.
- Pal S.K., Ghosh B., Roy S., 1998b. Dispersal behaviour of free-ranging dogs (*Canis familiaris*) in relation to age, sex and season. *Applied Animal Behaviour Science*, 61: 123-132.
- Pal S.K., 2001. Population ecology of free-ranging urban dogs in West Bengal, India. *Acta Theriologica*, 46 (1): 69-78.
- Pal S.K., 2003a. Urine marking by free-ranging dogs (*Canis familiaris*) in relation to sex, season, place and posture. *Applied Animal Behaviour Science*, 80: 45-59.
- Pal S.K., 2003b. Reproductive behaviour of free-ranging rural dogs in West Bengal, India. *Acta Theriologica*, 48 (2): 271-281.
- Pal S.K., 2005. Parental care in free-ranging dogs, *Canis familiaris*. *Applied Animal Behaviour Science*, 90: 31-47.
- Patterson B.R. e Messier F., 2001. Social organization and space use of coyotes in eastern Canada relative to prey distribution and abundance. *Journal of Mammology*, 82 (2): 463-477.
- Pech R., Hood G.M., McIlroy J. e Saunders G., 1997. Can foxes be controlled by reducing their fertility. *Reprod. Fertil. Dev.*, 9: 41-50.
- Peters R.P e Mech L.D., 1975. Scent-marking in wolves. *Scientific American*, 63: 628-637.
- Peterson O.R., 1977. Wolf ecology and prey relationships on Isle Royale. U.S. National Park Service Scientific Monograph Series, 11. Washington, D:C.
- Peterson O.R., Jacobs A.K., Drummer T.D., Mech L.D. e Smith D.W., 2002. Leadership behaviour in relation to dominance and reproductive status in gray wolves, *Canis lupus*. *Canadian Journal of Zoology*, 80: 1405-1412.
- Pitelka F. A., 1959. Numbers, breeding schedule, and territoriality in pectoral sandpipers of northern Alaska. *Condor*, 61: 233-264.
- Plotka E.D. e Seal U.S., 1989. Fertility control in female white-tailed deer. *Journal of Wildlife Diseases*, 25: 643-646.
- Porton I.J., Kleiman D.G. e Rodden M., 1987. Aseasonality of bush dog reproduction and the influence of social factors on the estrous cycle. *Journal of Mammology*, 68: 867-871.
- Post D.G., Hausfater G. e McCuskey S.A., 1980. Feeding Behavior of Yellow Baboons (*Papio cynocephalus*): Relationship to Age, Gender and Dominance Rank. *Folia Primatologica*, 34: 170-195.
- Powell R.A., Zimmerman J.W. e Seaman D.E., 1997. Ecology and Behaviour of North American Black Bears: Home Ranges, Habitat and Social Organization. Chapman and Hall, London.
- Price E.O., 1984. Behavioral aspects of animal domestication. *Quarterly Review of Biology*, 59: 1-32.
- Prosperi, S., 1974. Prospettive per la diffusione della rabbia silvestre in Italia. *Vet. Ital.*, 25: 133-164.
- Rabb G.B., Woolpy J.H. e Ginsburg B.E., 1967. Social relationships in a group of captive wolves. *American Zoologist*, 7: 305-312.
- Ralls K., 1971. Mammalian Scent Marking. *Science*, 171: 443-449.
- Ralls K., 1976. Mammals in which females are larger than males. *The quarterly review of biology*, 51: 245-275.
- Rood J.P., 1980. Mating relationships and breeding suppression in the dwarf mongoose. *Animal Behaviour*, 28: 143-150.
- Rothman R.J. e Mech L.D., 1979. Scent-marking in lone wolves and newly formed pairs. *Animal Behaviour*, 27: 750-760.
- Rowell T.E., 1974. The concept of social dominance. *Behavioral Biology*, 11: 131-154.
- Rubin H.D. e Beck A.M., 1982. Ecological behaviour of free-ranging urban pet dogs. *Applied Animal Ethology*, 8: 161-168.

- Ryden H., 1974. The "lone" coyote likes family life. *National Geographic Magazine*, 146 (2): 279-294.
- Salmeri K.R., Bloomberg M.S., Scruggs S. e Shille V., 1991. Gonadectomy in immature dogs: Effects on skeletal, physical, and behavioural development. *J.A.V.M.A.*, 198 (7): 1193-1203.
- Sanderson G.C., 1966. The study of mammal movements - A review *Wildlife Management*, 309: 215-235.
- Saunders G e McIlroy J., 1996. The effect of imposed sterility on the survival, fecundity, territoriality and social structure of foxes. In *Abstracts from the 4th International Conference on Fertility Control for Wildlife Management*, Great Keppel Island, Queensland, Australia, 8-11 luglio 1996.
- Savage C., 1988. *Wolves*. Sierra Club Books, San Francisco.
- Schenkel R., 1947. Ausdrucks-Studien an Wölfen. *Behaviour*, 1: 81-129.
- Schenkel R., 1967. Submission: its features and function in the wolf and dg. *American Zoologist*, 7: 319-329.
- Schmidt P.A. e Mech L.D., 1997. Wolf pack size and food acquisition. *American Naturalist*, 150: 513-517.
- Schoener T. W., 1968. Sizes of feeding territories among birds. *Ecology*, 49: 123-141.
- Scott J.P. e Fuller J.L., 1965. *Dog behaviour: the genetic basis*. The University of Chicago press, Chicago, USA.
- Scott M.D. e Causey K., 1973. Ecology of feral dogs in Alabama. *Journal of Wildlife Management*, 37: 253-265.
- Shaller G.B., 1972. *The Serengeti Lion. A Study of Predatory-Prey Relations*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Siegel S. e Castellan N. Jr., 1992. *Statistica non Parametrica*. McGraw-Hill, Milano.
- Sillero-Zubiri C., Gotelli D. e Macdonald D.W., 1996. Male philopatry, extra pack copulations and inbreeding avoidance in Ethiopian wolves (*Canis simensis*). *Behavioural Ecology and Sociobiology*, 38: 331-340.
- Sillero-Zubiri C., Hoffmann M. e Macdonald D.W. 2004. *Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan*. IUCN/SSC Canid Specialist Group. Gland, Switzerland e Cambridge.
- Soltis J., Mitsunaga F., Shimizu K., Nozaki M., Yanagihara Y., Domingo-Roura X. e Takenaka, O., 1997a. Sexual selection in Japanese macaques II: Female mate choice and male-male competition. *Animal Behaviour*, 54: 737-746.
- Soltis J., Mitsunaga F., Shimizu K., Yanagihara Y. e Nozaki M., 1997b. Sexual selection in Japanese macaques I: Female mate choice or male sexual coercion? *Animal Behaviour*, 54: 725-736.
- Soltis J., Thomsen R. e Takenaka O., 2001. The interaction of male and female reproductive strategies and paternity in wild Japanese macaques, *Macaca fuscata*. *Animal Behaviour*, 62: 485-494.
- Southwood T.R.E., 1966. *Ecological Methods*. Methuen and Co., London, UK.
- Southwood T.R.E. e Henderson P.A., 2000. *Ecological Methods*. Blackwell Science, Oxford.
- Small M.F., 1989. Female choice in nonhuman primates. *Yearbook. Phys. Anthropol.*, 32: 103-127.
- Smuts B.B. 1985. *Sex and Friendship in Baboons*, Aldine, New York.
- Topál J., Gácsi M., Miklósi Á., Virányi Z., Kubinyi E. e Csányi V., 2005. Attachment to human: a comparative study on hand-reared wolves and differently socialized dog puppies. *Animal Behaviour*, 70: 1367-1375.
- Trivers R.L., 1972. Parental investment and sexual selection. In Campbell B. ed., *Sexual Selection and the Descent of Man, 1871-1971*, Aldine, Chicago: 136-179.
- Tufto J., Andersen R. e Linnell J., 1996. Habitat use and ecological correlates of home range size in a small cervid: the roe deer. *Journal of Animal Ecology*, 65: 715-724.
- Van Ballenberghe V., 1983. Extraterritorial movements and dispersal of wolves in southcentral Alaska. *Journal of Mammology*, 64: 168-171.
- Van Hooff J.A.R.A.M. e Wensing J.A.B., 1987. Dominance and its behavioural measures in a captive wolf pack. In Frank H.W. ed., *Man and Wolf*. Junk Publishers, Dordrecht, Olanda: 219-252.
- Van Hooff J.E Van Schaik C., 1994. Male bonds: affiliative relationships among nonhuman primate males. *Behaviour*, 130: 309-337.
- Van Lawick H., 1971. Golden jackals. In Van Lawick H. e Van Lawick-Goodall J. ed., *Innocent Killers*. Houghton Mifflin, Boston, USA: 105-149.
- Van Lawick H., 1974. *Solo, the story of an African Wild dog*. Houghton Mifflin, Boston, USA.
- Van Lawick H. e Van Lawick-Goodall J., 1971. *Innocent Killers*. Houghton Mifflin, Boston, USA.
- Vilà C., Savolainen P., Maldonado J.E., Amorin I.R., Rice J.E., Honeycutt R.L., Crendall K.A., Lundeberg J. e Wayne R.K., 1997. Multiple and Ancient Origins of the Domestic Dog. *Science*, 276: 1687-1689.
- Von Schantz T., 1981. Female cooperation, male cooperation, and dispersal in the red fox *Vulpes vulpes*. *Oikos*, 37: 63-68.
- de Vries H., 1995. An improved test of linearity in dominance hierarchies containing unknown or tied relationships. *Animal Behaviour*, 50: 1375-1389.
- de Waal F.B.M., 1989 Dominance 'style' and primate social organisation. In Staden V. e Foley R.A. ed., *Comparative Socioecology: the Behavioural Ecology of Humans and other Mammals*. Blackwell Scientific, Oxford: 243-263.
- de Wall F.B.M. e Luttrell L.M., 1985. The Formal Hierarchy of Rhesus Macaques: An Investigation of the Bared-Teeth Display. *American Journal of Primatology*, 9: 73-85.
- de Waal F. e Yoshihara D., 1983. Reconciliation and redirected affection in rhesus monkeys. *Behaviour*, 85: 224-241.

- Walters J. e Seyfarth R., 1987. Conflict and cooperation. In Smuts B., Cheney D., Seyfarth R., Wrangham R. e Struhsaker T. ed., *Primate Societies*. The University of Chicago Press, Chicago: 306-317.
- Wayne R.K. e O'Brien S.J., 1987. Allozyme divergence within the Canide. *Systematic Zoology*, 36: 339-355.
- Wayne R.K., Nash W.G. e O'Brien S.J., 1987. Chromosomal evolution of the Canidae. I. Species with high diploid numbers. *Cytogenetics and Cell Genetics*, 44: 134-141.
- Wells M.C. e Bekoff M., 1981. An observational study of scent-marking in coyotes, *Canis latrans*. *Animal Behaviour*, 29: 332-350.
- Wilson E.O., 1979. *Sociobiologia. La nuova sintesi*. Zanichelli, Bologna.
- Wittenberger J. F., 1981. *Animal Social Behavior*. Duxbury Press, Boston, Massachusetts.
- Wittenberger J.F. e Tilson R.L., 1980. The evolution of monogamy: Hypotheses and evidence. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 11: 197-232.
- Wittig R. M. e Boesch C., 2003. Food competition and linear dominance hierarchy among female chimpanzees of the Tai National Park. *International Journal of Primatology*, 24: 847-867.
- Wolff J.O. e Macdonald D.W., 2004. Promiscuous females protect their offspring. *Trends in Ecology and Evolution*, 19 (3): 127-134.
- Xiaoming W., Tedford R.H., Van Valkenburgh B. e Wayne R.K. 2004. Phylogeny, Classification and Evolutionary Ecology of the Canidae. In Sillero-Zubiri C., Hoffmann M. e Macdonald D.W. ed., *Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan*. IUCN/SSC Canid Specialist Group. Gland, Switzerland e Cambridge: 8-20.
- Zabel C.J. e Taggart S.J., 1989. Shift in red fox El Niño in the Bering Seas. *Animal Behaviour*, 38: 830-838.
- Zeh J.A. e Zeh D.W., 1996. The evolution of polyandry I: Intra-genomic conflict and genetic incompatibility. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B* 263: 1711-1717.
- Zeh J.A. e Zeh D.W., 1997. The evolution of polyandry II: Post-copulatory defences against genetic incompatibility. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B* 264: 69-75.
- Zimen E., 1972. *Wolfe und Königspudel - Vergleichende Verhaltensbeobachtungen*. R. Piper Verlag, Munich.
- Zimen E., 1975. Social dynamics of the wolf pack. In Fox M.W. ed., *The wild Canids*. Van Nostrand Reinhold, New York: 336-362.
- Zimen E., 1981a. *The Wolf: His Place in the Natural World*. Souvenir Press, London, UK.
- Zimen E., 1981b. *The wolf: A species in danger*. Delacorte Press, New York.
- Zimen E., 1982. A wolf pack sociogram. In Harrington F.H. e Paquet P.C. ed. *Wolves of the world: Perspectives of behaviour, ecology and conservation*. Noyes Publication, Park Ridge, NJ: 282-322.

Appendici

TAVOLA 1

Frequenze individuali dei comportamenti agonistici registrati in assenza di fonti di competizione. In nero sono indicati i maschi e in grigio le femmine.

| Nomi | Aggressività | | Dominanza | | Sottomissione | |
|------|--------------|----------|-------------|----------|---------------|----------|
| | Manifestata | Ricevuta | Manifestata | Ricevuta | Manifestata | Ricevuta |
| ME | 0,583 | 0,000 | 5,243 | 0,000 | 0,000 | 5,243 |
| GA | 0,000 | 0,000 | 3,782 | 0,000 | 0,000 | 3,529 |
| PIP | 0,294 | 0,000 | 2,941 | 0,294 | 0,000 | 2,500 |
| LE | 0,000 | 0,000 | 1,552 | 0,000 | 0,000 | 1,552 |
| GO | 0,000 | 0,288 | 3,462 | 0,288 | 0,288 | 3,750 |
| LA | 0,248 | 0,000 | 2,107 | 0,496 | 0,496 | 2,851 |
| MA | 1,060 | 0,000 | 6,360 | 0,212 | 0,212 | 6,784 |
| NA | 0,000 | 0,000 | 5,625 | 1,406 | 0,469 | 3,281 |
| IS | 0,826 | 0,000 | 2,202 | 0,000 | 0,000 | 2,752 |
| PO | 0,000 | 1,116 | 0,837 | 0,279 | 0,837 | 0,977 |
| SI | 0,000 | 0,000 | 1,661 | 1,246 | 1,038 | 0,208 |
| SE | 0,676 | 0,676 | 2,704 | 1,352 | 1,690 | 1,690 |
| KI | 0,410 | 0,410 | 0,614 | 0,819 | 1,024 | 0,717 |
| MOR | 0,515 | 0,515 | 0,386 | 1,803 | 2,060 | 0,644 |
| ST | 0,000 | 0,335 | 0,168 | 0,670 | 0,335 | 0,168 |
| DI | 0,000 | 0,000 | 0,231 | 0,923 | 0,462 | 0,231 |
| CU | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,561 | 1,121 | 0,000 |
| MAM | 0,000 | 0,508 | 0,000 | 1,017 | 2,034 | 0,000 |
| DO | 0,000 | 0,000 | 0,550 | 2,202 | 2,202 | 0,000 |
| GON | 0,458 | 0,458 | 0,000 | 1,374 | 1,832 | 0,916 |
| BR | 0,000 | 0,984 | 0,492 | 0,492 | 1,475 | 0,492 |
| EO | 0,496 | 0,496 | 1,983 | 1,488 | 1,983 | 1,983 |
| HA | 0,000 | 0,000 | 0,933 | 0,933 | 0,622 | 0,933 |
| GR | 0,000 | 0,839 | 0,000 | 5,455 | 4,196 | 0,000 |
| PI | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,500 | 1,500 | 0,000 |
| EM | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,684 | 0,684 | 0,000 |
| MAG | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 3,721 | 3,721 | 0,000 |

TAVOLA 2

Rango gerarchico e frequenze individuali dei comportamenti utilizzati per suddividere i membri del gruppo in classi di rango utilizzando l'Analisi dei Gruppi, attraverso il metodo del raggruppamento delle k-medie. In nero sono indicati i maschi e in grigio le femmine.

| Nomi | Rango gerarchico | Leccare il muso ricevuto | Essere seguito |
|------|------------------|--------------------------|----------------|
| ME | 1° | 0,29 | 3,79 |
| GA | 2° | 0,76 | 1,51 |
| PIP | 3° | 0,29 | 1,32 |
| LE | 4° | 0,69 | 0,86 |
| GO | 5° | 1,73 | 1,15 |
| LA | 6° | 0,87 | 0,99 |
| MA | 7° | 0,85 | 5,09 |
| NA | 8° | 0,94 | 1,88 |
| IS | 9° | 0,55 | 1,38 |
| PO | 10° | 0,00 | 0,14 |
| SI | 11° | 0,21 | 0,21 |
| SE | 12° | 0,68 | 0,34 |
| KI | 13° | 0,00 | 0,10 |
| MOR | 14° | 0,00 | 0,13 |
| ST | 15° | 0,00 | 0,17 |
| DI | 16° | 0,00 | 0,23 |
| CU | 17° | 0,00 | 0,00 |
| MAM | 18° | 0,00 | 0,00 |
| DO | 19° | 0,00 | 0,00 |
| GON | 20° | 0,46 | 0,00 |
| BR | 21° | 0,00 | 0,00 |
| EO | 22° | 0,00 | 0,00 |
| HA | 23° | 0,62 | 0,00 |
| GR | 24° | 0,00 | 0,00 |
| PI | 25° | 0,00 | 0,00 |
| EM | 26° | 0,00 | 0,00 |
| MAG | 27° | 0,00 | 0,00 |

TAVOLA 3

Frequenze individuali dei comportamenti agonistici registrati in presenza del cibo. In nero sono indicati i maschi e in grigio le femmine.

| Nomi | Aggressività | | Dominanza | | Sottomissione | |
|------------|--------------|----------|-------------|----------|---------------|----------|
| | Manifestata | Ricevuta | Manifestata | Ricevuta | Manifestata | Ricevuta |
| ME | 2,301 | 0,177 | 3,717 | 0,000 | 0,000 | 7,434 |
| GA | 1,695 | 0,847 | 5,593 | 0,678 | 1,017 | 6,271 |
| PIP | 2,182 | 0,655 | 2,509 | 1,200 | 1,200 | 4,909 |
| LE | 0,909 | 0,000 | 0,303 | 0,303 | 0,303 | 2,424 |
| GO | 1,084 | 0,271 | 2,980 | 0,406 | 0,271 | 3,521 |
| LA | 4,875 | 1,500 | 3,500 | 1,625 | 1,375 | 8,125 |
| MA | 5,733 | 0,533 | 3,333 | 1,200 | 1,067 | 9,333 |
| NA | 2,102 | 0,191 | 1,911 | 0,573 | 0,573 | 3,439 |
| IS | 2,775 | 0,396 | 3,172 | 0,925 | 0,793 | 6,079 |
| PO | 3,418 | 3,038 | 3,608 | 4,747 | 7,785 | 4,367 |
| SI | 0,990 | 4,082 | 1,732 | 2,351 | 5,938 | 1,485 |
| SE | 1,738 | 3,066 | 2,249 | 2,147 | 3,986 | 1,533 |
| KI | 1,708 | 2,028 | 0,534 | 1,922 | 2,989 | 1,815 |
| MOR | 4,624 | 1,965 | 0,116 | 1,965 | 2,890 | 4,624 |
| ST | 0,145 | 1,453 | 0,145 | 0,726 | 2,324 | 0,581 |
| DI | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2,098 | 1,259 | 0,420 |
| CU | 3,354 | 1,366 | 0,994 | 1,739 | 3,478 | 3,354 |
| MAM | 1,009 | 2,355 | 0,224 | 1,682 | 3,477 | 1,009 |
| DO | 0,870 | 2,174 | 0,580 | 0,580 | 2,609 | 1,449 |
| GON | 0,644 | 2,318 | 0,258 | 0,901 | 3,090 | 0,773 |
| BR | 0,284 | 2,133 | 0,000 | 0,995 | 3,555 | 0,284 |
| EO | 1,487 | 2,012 | 0,700 | 1,050 | 2,974 | 1,662 |
| HA | 0,000 | 2,074 | 0,479 | 0,638 | 3,830 | 0,479 |
| GR | 0,000 | 0,696 | 0,000 | 1,913 | 2,435 | 0,000 |
| PI | 0,000 | 2,386 | 0,000 | 0,682 | 3,523 | 0,000 |
| EM | 0,469 | 1,875 | 0,156 | 1,250 | 2,969 | 0,000 |
| MAG | 0,688 | 1,651 | 0,138 | 1,376 | 2,202 | 0,000 |

TAVOLA 4

Frequenze individuali dei comportamenti alimentari. In nero sono indicati i maschi e in grigio le femmine.

| Nomi | Sottrarre il cibo | | Prendere il cibo | |
|------|-------------------|----------|------------------|----------|
| | Manifestato | Ricevuto | Manifestato | Ricevuto |
| ME | 2,12 | 0,00 | 0,35 | 0,00 |
| GA | 0,85 | 0,00 | 0,51 | 0,34 |
| PIP | 0,76 | 0,00 | 0,22 | 0,00 |
| LE | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| GO | 0,68 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| LA | 0,88 | 0,25 | 0,63 | 0,25 |
| MA | 1,07 | 0,13 | 0,67 | 0,00 |
| NA | 0,76 | 0,19 | 0,00 | 0,00 |
| IS | 0,66 | 0,13 | 0,26 | 0,13 |
| PO | 0,00 | 1,71 | 0,00 | 0,38 |
| SI | 0,00 | 1,48 | 0,37 | 0,00 |
| SE | 0,00 | 0,82 | 0,20 | 0,31 |
| KI | 0,00 | 0,85 | 0,21 | 0,11 |
| MOR | 0,00 | 1,04 | 0,23 | 0,12 |
| ST | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,15 |
| DI | 0,00 | 0,84 | 0,00 | 0,00 |
| CU | 0,12 | 0,12 | 0,50 | 0,25 |
| MAM | 0,00 | 0,00 | 0,11 | 0,34 |
| DO | 0,00 | 0,14 | 0,43 | 0,43 |
| GON | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,13 |
| BR | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| EO | 0,00 | 0,00 | 0,26 | 0,44 |
| HA | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,16 |
| GR | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| PI | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,11 |
| EM | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,78 |
| MAG | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,69 |

TAVOLA 5

Frequenze individuali dei comportamenti agonistici registrati in presenza delle femmine in estro.

| Nomi | Aggressività | | Dominanza | | Sottomissione | |
|------|--------------|----------|-------------|----------|---------------|----------|
| | Manifestata | Ricevuta | Manifestata | Ricevuta | Manifestata | Ricevuta |
| ME | 3,485 | 0,348 | 1,637 | 0,193 | 0,019 | 3,870 |
| GA | 2,308 | 1,212 | 0,989 | 0,659 | 1,357 | 2,094 |
| PIP | 2,088 | 1,097 | 0,776 | 0,457 | 1,173 | 1,989 |
| LE | 0,611 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,550 |
| GO | 1,583 | 0,541 | 0,396 | 0,208 | 0,541 | 1,645 |
| LA | 1,482 | 0,194 | 0,291 | 0,073 | 0,194 | 1,482 |
| PO | 1,476 | 1,589 | 0,170 | 0,426 | 2,668 | 0,568 |
| SI | 2,942 | 3,273 | 1,091 | 0,529 | 3,174 | 2,711 |
| SE | 0,313 | 2,538 | 0,110 | 0,736 | 2,611 | 0,202 |
| KI | 0,000 | 0,735 | 0,000 | 0,184 | 0,919 | 0,000 |
| MAM | 0,000 | 2,623 | 0,000 | 0,656 | 3,279 | 0,000 |
| DO | 1,124 | 1,273 | 0,000 | 1,573 | 1,723 | 0,225 |
| GON | 0,000 | 0,697 | 0,000 | 0,836 | 1,463 | 0,000 |
| BR | 0,000 | 0,992 | 0,000 | 0,496 | 1,405 | 0,000 |
| EO | 0,189 | 0,881 | 0,000 | 0,566 | 1,258 | 0,000 |
| HA | 0,000 | 0,326 | 0,000 | 1,957 | 0,652 | 0,000 |

APPENDICE B

TAVOLA 1

Home range stagionale e home range medio annuale per ciascun individuo. In nero sono indicati i maschi e in grigio le femmine.

| Nomi | Estate 2005 (ha) | Autunno 2005 (ha) | Inverno 2005-2006 (ha) | Primavera 2006 (ha) | Media annuale (ha) |
|------|-----------------------|-------------------|------------------------|---------------------|--------------------|
| ME | 42,09 | 82,94 | 90,89 | 74,06 | 72,50 |
| GA | 42,09 | 82,94 | 90,89 | 74,06 | 72,50 |
| PIP | 42,09 | 82,94 | 90,89 | 74,06 | 72,50 |
| LE | 42,09 | 82,94 | 90,89 | morto | 71,97 |
| GO | 40,99 | 79,50 | 82,94 | 74,06 | 69,37 |
| LA | 40,99 | 79,50 | 82,94 | 67,58 | 67,75 |
| MA | 22,76 | 82,94 | 28,26 | 74,06 | 52,01 |
| NA | 42,09 | 79,50 | 82,94 | scomparsa | 68,18 |
| IS | 40,99 | 23,34 | 90,89 | 74,06 | 57,32 |
| PO | 40,99 | 79,50 | 82,94 | 67,58 | 67,75 |
| SI | 40,99 | 79,50 | 82,94 | 67,58 | 67,75 |
| SE | 40,99 | 79,50 | 82,94 | 74,06 | 69,37 |
| KI | 40,99 | 79,50 | 28,26 | 67,58 | 54,08 |
| MOR | 40,99 | 79,50 | 82,94 | 37,31 | 60,18 |
| ST | 42,09 | 82,94 | 82,94 | 67,58 | 68,89 |
| DI | 42,09 | 79,50 | 15,61 | morta | 45,73 |
| CU | 22,76 | 23,34 | 82,94 | 74,06 | 50,78 |
| MAM | 22,76 | 23,34 | 82,94 | 67,58 | 49,16 |
| DO | 22,76 | 23,34 | 82,94 | 74,06 | 50,78 |
| GON | 22,76 | 23,34 | 82,94 | 67,58 | 49,16 |
| BR | 22,76 | 23,34 | 82,94 | 74,06 | 50,78 |
| EO | 22,76 | 23,34 | 82,94 | 74,06 | 50,78 |
| HA | 42,09 | 79,50 | 82,94 | 67,58 | 68,03 |
| GR | 42,09 | 79,50 | 82,94 | morta | 68,18 |
| PI | 22,76 | 23,34 | 82,94 | 74,06 | 50,78 |
| EM | nata a settembre 2005 | 23,34 | 82,94 | 74,06 | 60,11 |
| MAG | nata a settembre 2005 | 23,34 | 82,94 | 74,06 | 60,11 |

TAVOLA 2

Frequenze individuali dei comportamenti di marcatura per mezzo dell'urina (μ) e del raspare a terra con le zampe posteriori (rt). In nero sono indicati i maschi e in grigio le femmine.

| Nomi | Assenza di fonti di competizione | | Presenza del cibo | | Presenza delle femmine in estro | |
|------|----------------------------------|------|-------------------|------|---------------------------------|------|
| | μ | rt | μ | rt | μ | rt |
| ME | 5,83 | 0,15 | 8,14 | 0,35 | 2,02 | 0,04 |
| GA | 2,52 | 0,25 | 4,41 | 0,51 | 1,28 | 0,07 |
| PIP | 2,35 | 1,18 | 2,62 | 0,65 | 1,22 | 0,22 |
| LE | 0,69 | 0,00 | 0,91 | 0,00 | 0,61 | 0,00 |
| GO | 2,31 | 0,87 | 1,76 | 0,68 | 1,15 | 0,37 |
| LA | 1,24 | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 0,71 | 0,00 |
| MA | 1,48 | 0,00 | 1,60 | 0,00 | - | - |
| NA | 0,47 | 1,41 | 0,76 | 0,38 | - | - |
| IS | 0,41 | 0,00 | 0,53 | 0,00 | - | - |
| PO | 1,40 | 0,00 | 1,14 | 0,57 | 0,45 | 0,00 |
| SI | 0,83 | 0,00 | 1,11 | 0,00 | 0,60 | 0,00 |
| SE | 1,35 | 0,68 | 1,23 | 0,10 | 0,35 | 0,11 |
| KI | 0,41 | 0,41 | 0,43 | 0,00 | 0,37 | 0,00 |
| MOR | 0,13 | 0,00 | 0,46 | 0,12 | - | - |
| ST | 0,17 | 0,00 | 0,44 | 0,00 | - | - |
| DI | 0,23 | 0,00 | 0,42 | 0,00 | - | - |
| CU | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,00 | - | - |
| MAM | 0,34 | 0,00 | 0,34 | 0,00 | 0,33 | 0,00 |
| DO | 0,18 | 0,00 | 0,29 | 0,00 | 0,15 | 0,00 |
| GON | 0,15 | 0,00 | 0,26 | 0,00 | 0,14 | 0,00 |
| BR | 0,16 | 0,00 | 0,14 | 0,00 | 0,17 | 0,00 |
| EO | 0,17 | 0,00 | 0,17 | 0,00 | 0,13 | 0,00 |
| HA | 0,16 | 0,00 | 0,16 | 0,16 | 0,11 | 0,00 |
| GR | 0,00 | 0,00 | 0,17 | 0,00 | - | - |
| PI | 0,00 | 0,00 | 0,11 | 0,00 | - | - |
| EM | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | - |
| MAG | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | - |

TAVOLA 3

Frequenze individuali del comportamento di marcatura per mezzo dell'urina manifestato durante un'interazione agonistica o in assenza di tale interazione. In nero sono indicati i maschi e in grigio le femmine.

| Nomi | Marcatura per mezzo dell'urina manifestata | |
|------|--|---|
| | Durante un'interazione agonistica | In assenza di un'interazione agonistica |
| ME | 2,104 | 0,958 |
| GA | 1,413 | 0,376 |
| PIP | 1,249 | 0,339 |
| LE | 0,390 | 0,260 |
| GO | 0,882 | 0,465 |
| LA | 0,703 | 0,234 |
| MA | 1,122 | 0,413 |
| NA | 0,526 | 0,105 |
| IS | 0,337 | 0,135 |
| PO | 0,499 | 0,300 |
| SI | 0,417 | 0,313 |
| SE | 0,357 | 0,200 |
| KI | 0,282 | 0,113 |
| MOR | 0,244 | 0,061 |
| ST | 0,233 | 0,078 |
| DI | 0,298 | 0,000 |
| CU | 0,075 | 0,075 |
| MAM | 0,224 | 0,112 |
| DO | 0,156 | 0,039 |
| GON | 0,140 | 0,035 |
| BR | 0,119 | 0,040 |
| EO | 0,120 | 0,030 |
| HA | 0,129 | 0,000 |
| GR | 0,095 | 0,000 |
| PI | 0,078 | 0,000 |
| EM | 0,000 | 0,000 |
| MAG | 0,000 | 0,000 |

TAVOLA 4

Frequenze individuali e distribuzione spaziale dei comportamenti di marcatura per mezzo dell'urina manifestati in assenza di fonti di competizione. In nero sono indicati i maschi e in grigio le femmine.

| Nomi | Fuori dal territorio | Dentro il territorio | | |
|------|----------------------|----------------------|---------------------|---------|
| | | Perimetro territorio | Perimetro core area | altrove |
| ME | 0,58 | 3,35 | 1,46 | 0,44 |
| GA | 0,25 | 1,89 | 0,25 | 0,13 |
| PIP | 0,44 | 1,32 | 0,44 | 0,15 |
| LE | 0,17 | 0,34 | 0,17 | 0,00 |
| GO | 0,29 | 1,73 | 0,00 | 0,29 |
| LA | 0,25 | 0,87 | 0,00 | 0,12 |
| MA | 0,11 | 0,32 | 1,06 | 0,00 |
| NA | 0,00 | 0,00 | 0,47 | 0,00 |
| IS | 0,00 | 0,00 | 0,41 | 0,00 |
| PO | 0,00 | 1,26 | 0,00 | 0,14 |
| SI | 0,21 | 0,62 | 0,00 | 0,00 |
| SE | 0,00 | 1,35 | 0,00 | 0,00 |
| KI | 0,00 | 0,00 | 0,41 | 0,00 |
| MOR | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 0,00 |
| ST | 0,00 | 0,00 | 0,17 | 0,00 |
| DI | 0,00 | 0,00 | 0,23 | 0,00 |
| CU | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MAM | 0,00 | 0,00 | 0,34 | 0,00 |
| DO | 0,00 | 0,00 | 0,18 | 0,00 |
| GON | 0,00 | 0,00 | 0,15 | 0,00 |
| BR | 0,00 | 0,00 | 0,16 | 0,00 |
| EO | 0,00 | 0,00 | 0,17 | 0,00 |
| HA | 0,00 | 0,16 | 0,00 | 0,00 |
| GR | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| PI | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| EM | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MAG | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

TAVOLA 5

Distribuzione spaziale degli atti dei comportamenti di marcatura per mezzo dell'urina (mu) e del raspare a terra con le zampe posteriori (rt) registrati per mezzo del campionamento focale e del campionamento ad libitum. In nero sono indicati i maschi e in grigio le femmine.

| Nomi | Fuori dal territorio | | Dentro il territorio | | | | | |
|------|----------------------|----|----------------------|----|---------------------|----|---------|----|
| | mu | rt | Perimetro territorio | | Perimetro core area | | altrove | |
| | | | mu | rt | mu | rt | mu | rt |
| ME | 5 | | 12 | | 6 | 1 | 3 | |
| GA | 2 | | 13 | 5 | 6 | 1 | 5 | 4 |
| PIP | 7 | | 15 | 5 | 20 | 2 | 3 | 5 |
| LE | | | 1 | | 1 | | 1 | |
| GO | 2 | | 17 | 9 | 6 | 4 | 5 | 5 |
| LA | 3 | | 14 | 2 | 3 | | 3 | |
| MA | | | 3 | 1 | 6 | 1 | 2 | |
| NA | | | | 1 | 1 | 6 | | |
| IS | | | 3 | | 3 | 2 | 1 | |
| PO | 1 | | 8 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 |
| SI | 3 | | 7 | | 8 | 1 | 3 | |
| SE | 2 | | 7 | | 2 | 3 | 2 | |
| KI | | | 1 | | 2 | | | 1 |
| MOR | | | | | 1 | | | 1 |
| ST | 1 | | | | | | 1 | |
| DI | | | | | | | | |
| CU | | | | | | | | |
| MAM | | | | | 1 | 1 | | |
| DO | | | | | | | | |
| GON | | | | | | | | |
| BR | | | | | | | | |
| EO | | | | | | | | |
| HA | | | 1 | | | | | |
| GR | | | | | | | 1 | |
| PI | | | | | | | | |
| EM | | | | | | | | |
| MAG | | | | | | | | |

TAVOLA 1

Frequenze individuali del comportamento di scodinzolare e del cerimoniale di saluto. In nero sono indicati i maschi e in grigio le femmine.

| Nomi | Scodinzolare | | Cerimoniale di saluto | |
|------|--------------|----------|-----------------------|----------|
| | Manifestato | Ricevuto | Manifestato | Ricevuto |
| ME | 0,00 | 1,12 | 0,00 | 1,20 |
| GA | 0,43 | 1,01 | 0,00 | 0,14 |
| PIP | 0,44 | 0,81 | 0,00 | 0,06 |
| LE | 0,00 | 1,32 | 0,00 | 0,11 |
| GO | 0,00 | 1,05 | 0,00 | 0,63 |
| LA | 0,00 | 0,81 | 0,00 | 0,56 |
| MA | 0,24 | 2,48 | 0,12 | 1,06 |
| NA | 0,42 | 1,58 | 0,00 | 0,42 |
| IS | 0,34 | 0,54 | 0,00 | 0,61 |
| PO | 0,40 | 0,16 | 0,00 | 0,16 |
| SI | 0,28 | 0,28 | 0,00 | 0,28 |
| SE | 0,13 | 1,21 | 0,06 | 0,32 |
| KI | 0,00 | 0,10 | 0,00 | 0,05 |
| MOR | 1,34 | 0,12 | 0,00 | 0,55 |
| ST | 0,62 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |
| DI | 0,30 | 0,30 | 0,00 | 0,00 |
| CU | 1,79 | 0,15 | 0,30 | 0,00 |
| MAM | 0,34 | 0,13 | 0,13 | 0,00 |
| DO | 2,43 | 0,16 | 0,49 | 0,00 |
| GON | 1,89 | 0,00 | 0,21 | 0,00 |
| BR | 1,37 | 0,15 | 0,08 | 0,00 |
| EO | 1,03 | 0,00 | 0,34 | 0,00 |
| HA | 0,87 | 0,00 | 0,24 | 0,00 |
| GR | 2,47 | 0,19 | 0,10 | 0,00 |
| PI | 1,56 | 0,00 | 0,16 | 0,00 |
| EM | 1,39 | 0,00 | 0,19 | 0,00 |
| MAG | 1,31 | 0,00 | 0,58 | 0,00 |

TAVOLA 2

Frequenze individuali del contatto passivo e del comportamento di annusare il muso. In nero sono indicati i maschi e in grigio le femmine.

| Nomi | Contatto passivo | Annusare il muso | |
|------|------------------|------------------|----------|
| | | Manifestato | Ricevuto |
| ME | 0,32 | 0,16 | 0,32 |
| GA | 0,00 | 0,43 | 0,14 |
| PIP | 0,00 | 0,50 | 0,25 |
| LE | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| GO | 0,00 | 0,14 | 0,00 |
| LA | 0,00 | 0,75 | 0,62 |
| MA | 0,12 | 0,12 | 0,12 |
| NA | 0,00 | 0,21 | 0,63 |
| IS | 0,13 | 0,00 | 0,00 |
| PO | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| SI | 0,00 | 0,34 | 0,23 |
| SE | 0,19 | 0,32 | 0,32 |
| KI | 0,00 | 0,00 | 0,10 |
| MOR | 0,12 | 0,12 | 0,12 |
| ST | 0,00 | 0,16 | 0,16 |
| DI | 0,30 | 0,00 | 0,00 |
| CU | 0,45 | 0,00 | 0,22 |
| MAM | 0,40 | 0,00 | 0,00 |
| DO | 0,24 | 0,00 | 0,00 |
| GON | 0,00 | 0,21 | 0,00 |
| BR | 0,46 | 0,23 | 0,00 |
| EO | 0,00 | 0,17 | 0,00 |
| HA | 0,47 | 0,24 | 0,00 |
| GR | 0,86 | 0,00 | 0,00 |
| PI | 0,23 | 0,00 | 0,00 |
| EM | 0,00 | 0,56 | 0,28 |
| MAG | 0,22 | 0,00 | 0,00 |

TAVOLA 3

Percentuali di tempo che ciascun cane ha trascorso in prossimità con almeno un altro individuo. In nero sono indicati i maschi e in grigio le femmine.

| Nomi | % di tempo che ciascun cane ha trascorso in prossimità con almeno un conspecifico | | |
|------|---|-----------------|---------------|
| | entro 1 metro | tra 1 e 5 metri | entro 5 metri |
| ME | 60,68% | 33,98% | 94,66% |
| GA | 57,56% | 29,62% | 87,18% |
| PIP | 50,98% | 25,98% | 76,96% |
| LE | 53,45% | 32,76% | 86,21% |
| GO | 55,29% | 26,92% | 82,21% |
| LA | 18,18% | 42,15% | 60,33% |
| MA | 36,57% | 30,21% | 66,78% |
| NA | 44,53% | 38,28% | 82,81% |
| IS | 55,50% | 33,03% | 88,53% |
| PO | 12,56% | 31,63% | 44,19% |
| SI | 11,07% | 31,83% | 42,91% |
| SE | 42,82% | 16,34% | 59,15% |
| KI | 14,33% | 43,00% | 57,34% |
| MOR | 19,31% | 41,63% | 60,94% |
| ST | 31,28% | 39,11% | 70,39% |
| DI | 18,46% | 23,08% | 41,54% |
| CU | 24,92% | 50,16% | 75,08% |
| MAM | 40,68% | 41,53% | 82,20% |
| DO | 44,65% | 45,26% | 89,91% |
| GON | 42,24% | 39,44% | 81,68% |
| BR | 44,54% | 38,80% | 83,33% |
| EO | 57,58% | 39,39% | 96,97% |
| HA | 34,20% | 39,90% | 74,09% |
| GR | 23,08% | 51,05% | 74,13% |
| PI | 30,00% | 42,92% | 72,92% |
| EM | 58,94% | 38,78% | 97,72% |
| MAG | 53,75% | 42,38% | 96,12% |

APPENDICE D

TAVOLA 1

Proporzione di rifiuti attivi, rifiuti passivi e monte accettate manifestati da ciascuna femmine verso i maschi appartenenti al gruppo che le hanno corteggiate.

| Maschi | Mamy | | | Isotta | | | Diana | | |
|--------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| | Rif.pas/ tot.tm | Rif.att/ tot.tm | M.acc/ tot.tm | Rif.pas/ tot.tm | Rif.att/ tot.tm | M.acc/ tot.tm | Rif.pas/ tot.tm | Rif.att/ tot.tm | M.acc/ tot.tm |
| ME | 0,64 | 0,24 | 0,14 | 0,57 | 0,24 | 0,24 | 0,57 | 0,29 | 0,17 |
| GA | 0,56 | 0,28 | 0,10 | 0,54 | 0,29 | 0,17 | 0,50 | 0,30 | 0,25 |
| PIP | 0,50 | 0,38 | 0,10 | 0,47 | 0,40 | 0,15 | 0,50 | 0,25 | 0,33 |
| LE | 0,38 | 0,63 | 0,00 | 0,50 | 0,33 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 0,00 |
| GO | 0,50 | 0,29 | 0,27 | 0,50 | 0,25 | 0,22 | 0,50 | 0,33 | 0,00 |
| LA | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | |
| PO | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,33 | 0,67 | 0,00 | 0,25 | 0,75 | 0,00 |
| SI | 0,09 | 0,64 | 0,00 | 0,25 | 0,75 | 0,00 | 0,25 | 0,50 | 0,33 |
| SE | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,25 | 0,63 | 0,14 | 0,30 | 0,40 | 0,14 |
| KI | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,86 | 0,17 |

| Maschi | Morgana | | | Cucciola | | | Pisola | | |
|--------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| | Rif.pas/ tot.tm | Rif.att/ tot.tm | M.acc/ tot.tm | Rif.pas/ tot.tm | Rif.att/ tot.tm | M.acc/ tot.tm | Rif.pas/ tot.tm | Rif.att/ tot.tm | M.acc/ tot.tm |
| ME | 0,47 | 0,33 | 0,25 | 0,33 | 0,00 | 0,00 | 0,43 | 0,57 | 0,00 |
| GA | 0,59 | 0,29 | 0,13 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,33 | 0,44 | 0,00 |
| PIP | 0,54 | 0,23 | 0,30 | 0,50 | 0,20 | 0,20 | 0,44 | 0,44 | 0,13 |
| LE | 0,33 | 0,67 | 0,00 | - | - | - | - | - | - |
| GO | - | - | - | 0,44 | 0,22 | 0,33 | 0,55 | 0,18 | 0,38 |
| LA | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,57 | 0,00 | 0,40 | 0,62 | 0,08 | 0,44 |
| PO | 0,00 | 0,75 | 0,00 | - | - | - | 0,33 | 0,67 | 0,00 |
| SI | 0,00 | 0,60 | 0,33 | - | - | - | 0,50 | 0,33 | 0,10 |
| SE | 0,20 | 0,67 | 0,25 | 0,59 | 0,18 | 0,42 | 0,60 | 0,10 | 0,43 |
| KI | - | - | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| HA | - | - | - | - | - | - | 0,33 | 0,67 | 0,00 |

TAVOLA 2

Familiarità tra le femmine e i maschi stimata sulla base dell'indice di associazione (Clutton-Brock et al., 1982) calcolato per il tempo trascorso in prossimità entro 5 metri.

| Maschi | Femmine | | | | | |
|--------|---------|--------|-------|---------|----------|--------|
| | Mamy | Isotta | Diana | Morgana | Cucciola | Pisola |
| ME | 0,48 | 0,53 | 0,26 | 0,74 | 0,15 | 0,16 |
| GA | 0,42 | 0,36 | 0,25 | 0,70 | 0,22 | 0,26 |
| PIP | 0,43 | 0,23 | 0,20 | 0,83 | 0,39 | 0,36 |
| LE | 0,29 | 0,20 | 0,55 | 0,13 | - | - |
| GO | 0,41 | 0,59 | 0,06 | - | 0,34 | 0,36 |
| LA | 0,31 | 0,29 | - | 0,11 | 0,42 | 0,46 |
| PO | 0,33 | 0,24 | 0,09 | 0,06 | - | 0,01 |
| SI | 0,31 | 0,26 | 0,29 | 0,08 | - | 0,01 |
| SE | 0,35 | 0,74 | 0,02 | 0,34 | 0,61 | 0,47 |
| KI | 0,70 | 0,26 | 0,01 | 0,74 | 0,23 | 0,25 |
| HA | - | - | - | - | - | 0,00 |

TAVOLA 3

Proporzione di rifiuti attivi, rifiuti passivi e monte accettate manifestati dalle femmine adulte verso i maschi residenti e i maschi intrusi.

| Maschi residenti | Femmine adulte | | | Femmine giovani | | |
|------------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|----------------|
| | Rif.pas./tot.tm | Rif.att./ tot.tm | M.acc./ tot.tm | Rif.pas./tot.tm | Rif.att./ tot.tm | M.acc./ tot.tm |
| ME | 0,60 | 0,25 | 0,15 | 0,50 | 0,41 | 0,09 |
| GA | 0,54 | 0,29 | 0,13 | 0,52 | 0,33 | 0,07 |
| PIP | 0,49 | 0,36 | 0,13 | 0,52 | 0,30 | 0,19 |
| LE | 0,44 | 0,50 | 0,00 | 0,33 | 0,67 | 0,00 |
| GO | 0,50 | 0,28 | 0,16 | 0,50 | 0,20 | 0,25 |
| LA | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,63 | 0,05 | 0,32 |
| PO | 0,14 | 0,86 | 0,00 | 0,17 | 0,83 | 0,00 |
| SI | 0,17 | 0,65 | 0,04 | 0,35 | 0,41 | 0,12 |
| SE | 0,24 | 0,57 | 0,10 | 0,50 | 0,21 | 0,26 |
| KI | 0,00 | 0,89 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MAM | - | - | - | 0,29 | 0,57 | 0,00 |
| DO | - | - | - | 0,28 | 0,44 | 0,06 |
| GON | - | - | - | 0,29 | 0,50 | 0,14 |
| BR | - | - | - | 0,20 | 0,70 | 0,10 |
| EO | - | - | - | 0,04 | 0,64 | 0,04 |
| HA | - | - | - | 0,33 | 0,67 | 0,00 |

| Maschi stranieri | Femmine adulte | | | Femmine giovani | | |
|------------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|----------------|
| | Rif.pas./tot.tm | Rif.att./ tot.tm | M.acc./ tot.tm | Rif.pas./tot.tm | Rif.att./ tot.tm | M.acc./ tot.tm |
| SIR | 0,04 | 0,70 | 0,15 | 0,00 | 1,00 | 0,00 |
| MSI | 0,03 | 0,68 | 0,10 | 0,00 | 1,00 | 0,00 |
| MSII | 0,00 | 1,00 | 0,00 | - | - | - |
| MSIII | 0,00 | 1,00 | 0,00 | - | - | - |
| TRU | 0,00 | 0,86 | 0,07 | 0,00 | 0,86 | 0,00 |
| BOSS | 0,00 | 0,88 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 |
| PT | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,19 |

TAVOLA 4

Percentuale di tempo trascorso dai maschi in prossimità delle femmine adulte e delle femmine giovani durante l'estro.

| Maschi | Femmine adulte | | | | Femmine giovani | | | |
|--------|----------------|------------|-------------|--------------|-----------------|------------|-------------|--------------|
| | entro 1m | tra 1 e 5m | tra 5 e 10m | tra 10 e 15m | entro 1m | tra 1 e 5m | tra 5 e 10m | tra 10 e 15m |
| ME | 500,33 | 151,33 | 2,00 | 0,00 | 236,67 | 117,33 | 29,00 | 2,00 |
| GA | 174,33 | 451,33 | 18,67 | 0,00 | 168,67 | 151,33 | 56,00 | 11,00 |
| PIP | 134,33 | 409,33 | 33,00 | 0,00 | 148,67 | 180,00 | 59,00 | 41,33 |
| LE | 51,33 | 340,00 | 110,33 | 0,00 | 114,00 | 244,00 | 102,00 | 0,00 |
| GO | 57,00 | 327,33 | 173,33 | 0,00 | 172,50 | 302,50 | 105,00 | 24,00 |
| LA | 0,00 | 63,50 | 426,50 | 188,00 | 18,67 | 113,50 | 228,00 | 49,00 |
| PO | 26,33 | 332,00 | 132,33 | 86,67 | 13,50 | 74,50 | 98,50 | 4,50 |
| SI | 25,00 | 246,33 | 118,00 | 36,00 | 52,50 | 102,00 | 61,00 | 3,00 |
| SE | 24,33 | 278,00 | 110,00 | 76,33 | 102,00 | 364,00 | 118,00 | 15,00 |
| KI | 23,67 | 166,67 | 81,00 | 12,33 | 0,00 | 31,50 | 4,50 | 13,50 |
| MAM | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 24,00 | 120,00 | 27,00 | 12,00 |
| DO | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 129,00 | 190,50 | 70,50 | 10,50 |
| GON | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 66,00 | 240,00 | 112,50 | 12,00 |
| BR | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,50 | 300,00 | 53,00 | 7,50 |
| EO | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 28,50 | 339,00 | 97,50 | 12,00 |
| HA | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 35,00 | 193,00 | 42,00 | 6,00 |