

# Indice

---

Indice.....	1
Introduzione .....	5
Capitolo 1 Conservazione <i>ex-situ</i> e Gestione degli Animali in Cattività .....	9
1.1 Ruolo del giardino zoologico nel XXI secolo.....	9
1.2 Strategie di conservazione .....	10
1.3 Benessere animale e qualità della vita .....	16
1.3.1 Indicatori di benessere .....	18
1.3.2 Compensare lo stress.....	21
Capitolo 2 Lo Scimpanzé nella Conservazione <i>ex situ</i> .....	29
2.1 La specie .....	29
2.1.1 Tassonomia .....	29
2.1.2 Morfologia .....	30
2.1.3 Range e habitat.....	30
2.1.4 Ecologia .....	31
2.1.5 Organizzazione sociale e comportamento.....	32
2.1.6 Riproduzione.....	33
2.1.7 Uso di strumenti.....	34
2.1.8 Comunicazione.....	35
2.1.9 Status e conservazione .....	35
2.2 Socialità e “cultura” degli scimpanzé .....	38
2.2.1 Peculiarità delle società degli scimpanzé.....	38
2.2.2 Cultura nelle comunità di scimpanzé .....	45
2.3 Gestione in cattività degli scimpanzé.....	49
2.3.1 Strategie di conservazione per la specie <i>Pan troglodytes</i> .....	49
2.3.2 Benessere degli scimpanzé in cattività.....	50
2.4 Cure parentali e sviluppo comportamentale degli scimpanzé: <i>mother-rearing</i> vs <i>hand-rearing</i> .....	52
2.4.1 Crescita del piccolo con la madre .....	52
2.4.2 Figura di attaccamento .....	55
2.4.3 Allevamento da parte dell’uomo nei giardini zoologici.....	57

2.4.4	Problematiche legate all' <i>hand-rearing</i> .....	59
2.4.5	Animali confiscati .....	62
2.4.6	Alternative all' <i>hand-rearing</i> , risocializzazione e arricchimento sociale.....	63
2.5	Implicazioni bioetiche nella conservazione <i>ex situ</i> degli scimpanzé .....	70
Capitolo 3	Obiettivi, Materiali e Metodi .....	73
3.1	Obiettivi.....	73
3.2	Ambiente di studio .....	73
3.3	Il reparto degli scimpanzé .....	75
3.4	Soggetti sperimentali.....	77
3.5	Procedura di inserimento.....	79
3.6	Procedura sperimentale .....	80
3.6.1	Fase preliminare .....	80
3.6.2	Fase sperimentale .....	83
3.7	Raccolta dati.....	83
3.8	Analisi statistica .....	84
Capitolo 4	Risultati .....	87
4.1	Analisi dei <i>single case</i> per i soggetti introdotti nel gruppo sociale.....	87
4.2	Analisi delle interazioni del gruppo nei confronti dei soggetti introdotti.....	112
Capitolo 5	Discussioni e Conclusioni .....	123
5.1	Discussioni .....	123
5.2	Conclusioni e implicazioni bioetiche .....	132
Bibliografia.....		137





# Introduzione

---

La valutazione del benessere animale all'interno di un giardino zoologico è di fondamentale importanza per garantire agli animali una qualità della vita che vada oltre il solo concetto delle cinque libertà e che possa determinare la manifestazione da parte di ciascun individuo della collezione di comportamenti propri della sua specie (Kagan & Veasey, 2010; McPhee & Carlstead, 2010). La qualità della vita può essere determinata dal soddisfacimento di bisogni basilari e specie-specifici, in termini di salute, comportamento e ambiente, nonché preferenza individuale relativa a tali bisogni, e si riflette nella salute e nel comportamento stessi (Taylor & Mills, 2007). Il mantenimento di animali in cattività comporta, infatti, un'assunzione di responsabilità da parte dell'uomo, in quanto il valore di ogni esemplare dev'essere rispettato e a ciascun soggetto dev'essere assicurata una gestione adeguata alla sua salute mentale, fisica ed emotiva. Le decisioni, anche complesse, nei confronti del singolo, non possono prescindere dai principi bioetici e devono tenere in considerazione la storia e le esperienze individuali (Norton, 1995; Nordenfelt, 2006).

Ciò si inserisce nel contesto più ampio della missione delle istituzioni zoologiche, evolutasi nel tempo grazie a nuovi approcci etici, cioè la conservazione, intesa come strategia integrata tra conservazione *in situ* ed *ex situ* che, anche se con metodi diversi, lavorano insieme per la protezione degli ecosistemi naturali e delle loro popolazioni (Lindburg & Lindburg, 1995). Questa strategia integrata prevede da un lato la promozione e il sostegno ai progetti che si prefiggono di mantenere vive e vitali le specie in via di estinzione nei loro luoghi di origine, e dall'altro il mantenimento in cattività di una variabilità genetica sufficiente all'eventuale reintroduzione in natura di popolazioni autosufficienti, la riproduzione in ambiente controllato delle specie più a rischio, l'educazione e la sensibilizzazione dei visitatori ai temi della conservazione, la ricerca scientifica per implementare le conoscenze che possono migliorare la gestione in cattività e la conservazione in natura (United Nations, 1992; EAZA, 2011; WAZA, 2011). È importante sottolineare che solo in presenza di animali in condizioni di benessere un giardino zoologico è in grado di realizzare le proprie funzioni di conservazione, in quanto gli animali che sperimentano una qualità della vita adeguata possono riprodursi e crescere la propria prole, possono svolgere al meglio il ruolo di ambasciatori della loro specie e rappresentare una fonte di studio continua per la ricerca scientifica (Maple *et al.*, 1995).

Gli scimpanzé, a causa della loro complessità comportamentale, ecologica, cognitiva e sociale, devono essere gestiti con particolare attenzione. Uno degli aspetti fondamentali per il loro benessere è la socialità, in quanto molti dei comportamenti specie-

specifici di questi animali sono direttamente connessi alla presenza di interazioni con i conspecifici (Goodall, 1986; Porton, 1992; Hosey *et al.*, 2009).

Le relazioni sociali instaurate dagli scimpanzé durante la loro vita sono alla base della loro complessità comportamentale e cognitiva. Il rapporto madre-piccolo e le interazioni che successivamente si creano con i conspecifici sono fondamentali per lo sviluppo adeguato di uno scimpanzé (Rogers & Davenport, 1970; Goodall, 1986; Porton, 1992; Muller & Mitani, 2005). La madre rappresenta un supporto fisico (Rogers & Davenport, 1970; Goodall, 1986; Porton, 1992), una figura di attaccamento a cui fare riferimento nello sviluppo delle proprie capacità sociali e nell'esplorazione dell'ambiente (Bowlby, 1969/1999; Bradshaw *et al.*, 2009) e una fonte di apprendimento per i comportamenti specie-specifici, che ogni individuo deve saper adottare nelle circostanze più svariate (Goodall, 1986; Porton, 1992). Tuttavia, quando per cause diverse sorge la necessità per un piccolo, nato in ambiente controllato, di dover essere allevato dall'uomo per poter sopravvivere, ne consegue un isolamento sociale dello stesso dai propri conspecifici e, oltre a venir meno il legame con la madre, si crea un legame con l'uomo nelle fasi in cui il rapporto con la madre è determinante per lo sviluppo fisico, cognitivo ed etologico normale degli scimpanzé (Porton & Niebruegge, 2006).

In passato la tecnica dell'allevamento da parte dell'uomo veniva adottata molto frequentemente, in quanto in alcune circostanze rappresentava la sola possibile scelta per la sopravvivenza dell'individuo. Nel corso degli anni si è evidenziata sempre di più la necessità di tenere in considerazione, oltre alla mera sopravvivenza, le esigenze psicologiche e comportamentali degli scimpanzé. Si è visto infatti che l'allevamento da parte dell'uomo, il distacco precoce dalla madre e la deprivazione sociale, possono determinare problemi comportamentali e sociali negli individui (Porton & Niebruegge, 2006).

Al cambiamento delle priorità dei giardini zoologici deve corrispondere anche una modificazione dei sistemi per affrontare la nascita e la crescita di un piccolo, per garantirne uno sviluppo comportamentale e sociale adeguato, e delle tecniche di management degli individui allevati dall'uomo, per offrire loro la possibilità di una vita compatibile con quella caratteristica della specie (Porton & Niebruegge, 2006). La risocializzazione di individui allevati dall'uomo si inserisce in questo contesto: un appropriato processo di reintroduzione in un contesto sociale, infatti, può fare in modo che ogni soggetto si riappropri delle proprie competenze sociali, ottenendo, quindi, una condizione di benessere e una qualità della vita adeguata alle proprie esigenze di specie (Porton & Niebruegge, 2006; Powell, 2010).





# Capitolo 1 Conservazione *ex-situ* e Gestione degli Animali in Cattività

---

## 1.1 Ruolo del giardino zoologico nel XXI secolo

Gli zoo, a differenza dei musei, hanno la peculiarità di mantenere collezioni viventi (Kleiman, 2010). Storicamente, gli uomini hanno catturato e collezionato gli animali sia per divertimento sia per studi scientifici. Dalle collezioni della regina egizia Hatshepsut, attraverso le *menageries* europee del 1600, il mantenimento di animali selvatici in cattività era prerogativa di privati, che creavano queste istituzioni principalmente per soddisfare la propria curiosità o come simboli di ricchezza e potere. Verso la fine del 1700, il divertimento, l'educazione e la ricerca scientifica segnarono la distinzione tra i giardini zoologici occidentali e le *menageries*. Tuttavia, solo nel tardo '900, la conservazione assunse un ruolo centrale negli zoo, attraverso ricerca, programmi di reintroduzione delle specie, educazione e sensibilizzazione dei visitatori alla conservazione di specie e habitat (Kreger & Hutchins, 2010). Gli zoo quindi si sono trasformati da grandi collezioni di molte specie, spesso mantenute in piccole e sterili gabbie, in raccolte più piccole di poche specie, esibite in reparti più grandi e naturalistici (Hancocks, 2001; Hanson, 2002).

Conservazione, educazione, ricerca e svago rappresentano le direttive di base adottate da parchi zoologici e acquari moderni: le varie istituzioni possono dare priorità diversa a questi elementi, però la cura e il benessere degli animali sono diventati principi operativi universalmente adottati. Gli zoo tentano, quindi, di mobilitare l'attenzione e l'interesse pubblici verso la conservazione globale concentrandosi sugli individui e sulle intere collezioni, come rappresentanti dei loro habitat naturali. L'unicità di queste nicchie fornisce la possibilità, da un lato, di presentare concetti ecologici complessi in una sede piacevole, e dall'altro, di studiare gli animali per applicare poi le conoscenze acquisite al miglioramento di salute e benessere degli organismi sia in cattività sia in natura (Maple *et al.*, 1995). La nuova missione dei giardini zoologici nasce anche dalla pressione della società moderna riguardo il trattamento degli animali in queste strutture, e di conseguenza dalla necessità dell'applicazione dell'etica alla gestione degli animali; ciò viene richiamato anche dalle associazioni internazionali, di cui la maggior parte dei giardini zoologici

moderni fanno parte, che richiedono ai propri membri di creare un proprio codice etico (Kreger & Hutchins, 2010).

## 1.2 Strategie di conservazione

Una delle missioni degli zoo è la conservazione della diversità biologica, soprattutto in funzione della distruzione degli habitat naturali, conseguente al fatto che la popolazione umana cresce, diventa più ricca e consuma più risorse naturali (Kreger & Hutchins, 2010).

Uno dei passi più importanti nella conservazione della biodiversità è la Convenzione sulla Biodiversità (*Convention on Biological Diversity*) stipulata dalle Nazioni Unite nel 1992 a Rio de Janeiro, che definisce i punti cardine della conservazione, nell'ottica dell'importanza di biodiversità e sostenibilità. In particolare, alla conservazione *in situ* viene attribuito il significato di protezione degli ecosistemi e degli habitat naturali, e di mantenimento e recupero di popolazioni vitali nei loro ambienti naturali o, nel caso di specie domestiche o coltivate, negli ambienti in cui queste hanno sviluppato le loro proprietà distintive; la conservazione *ex situ* viene, invece, definita come la conservazione dei componenti della biodiversità al di fuori dei loro habitat naturali, attraverso una gestione delle collezioni di risorse biologiche che non minacci gli ecosistemi e le popolazioni *in situ*, la cooperazione nel fornire supporto a progetti di conservazione *in situ* e di conservazione *ex situ* nei paesi di origine, e l'adozione di misure per il recupero e la riabilitazione delle specie minacciate, anche con l'obiettivo di reintrodurle nei propri habitat naturali (*United Nations*, 1992). La conservazione è, quindi, una strategia integrata tra conservazione *in situ* ed *ex situ* e, anche se con approcci diversi, entrambe lavorano insieme per la protezione degli ecosistemi naturali e delle loro popolazioni (Lindburg & Lindburg, 1995).

I giardini zoologici, insieme ad orti botanici e acquari, rappresentano i luoghi deputati alla conservazione *ex situ*. Nella gestione degli animali in cattività, emerge il ruolo degli individui, in antitesi al concetto di specie; gli individui possono essere considerati come veicoli temporanei che esprimono e replicano un determinato pool genetico, ma assumono importanza se considerati come parte della gerarchia della vita (Vrijenhoek, 1995). L'obiettivo principale della conservazione *ex situ* è quello di porre l'attenzione al benessere di ogni singolo individuo ospitato nella collezione di un giardino zoologico e poiché il benessere è un risultato individuale, è verosimilmente determinato dalle interazioni tra le personalità degli animali e le condizioni in cui essi vivono (Wurbel, 2009; Watters & Powell, 2011).

Conway (1976) suggerisce che l'attenzione per il benessere animale potrebbe essere in antitesi con la conservazione delle specie, e che si crea un conflitto tra il benessere

degli individui e quello delle popolazioni. Idealmente i giardini zoologici dovrebbero sviluppare soluzioni che siano di beneficio sia agli individui sia alle popolazioni, anche se può essere difficile creare strategie e pratiche che comprendano completamente la conservazione e il benessere animale (Maple, 2003). Come esempio si può considerare il dilemma affrontato da uno zoo a cui venga chiesto di fornire spazio e risorse per un cucciolo di tigre salvato, ma con genealogia non nota: ospitando questo animale lo zoo avrà meno spazio disponibile per la riproduzione in cattività di tigri con elevato valore genetico, che possono dare un contributo sostanziale alla conservazione della specie (Kagan & Veasey, 2010).

Per conseguire un trattamento idoneo degli animali e allo stesso tempo far fronte agli obblighi della conservazione e dei programmi di riproduzione in cattività, è necessario creare un'etica che rispetti l'integrità del singolo e riconosca anche il ruolo degli individui nei processi che coinvolgono le specie: essa dovrebbe, quindi, tenere conto dell'istinto naturale degli animali per la sopravvivenza individuale, ma anche del loro istinto di perpetuare la specie. Il rispetto della *wildness* degli animali selvatici che vivono nei loro ambienti naturali e la valutazione degli stessi come parte dei processi ecologici, rende inaccettabile per l'uomo attribuirsi responsabilità per gli individui, mentre diventa possibile assumersi il carico dell'interazione con gli animali a livello di popolazione e specie: infatti, può essere necessario gestire le popolazioni naturali per proteggerle dall'impatto del disturbo umano, ma l'obiettivo di questo management dovrebbe essere temporaneo e con l'intento di evitare ulteriori interventi. Al contrario, quando l'animale è inserito nel contesto umano, il suo valore ontologico, che corrisponde alla ricchezza, alla forza e alla vitalità delle sue esperienze individuali, diventa molto importante nel determinare le responsabilità di chi ne ha cura (Norton, 1995). Sebbene condizioni che compromettano il benessere siano presenti anche in natura, quando l'animale è sotto la tutela dello zoo, lo staff che lo gestisce è responsabile di assicurargli un adeguato benessere (Kagan & Veasey, 2010), indipendentemente da età, popolarità o valore dell'animale (Follmi *et al.*, 2007). L'inserimento di animali selvatici in un ambiente di cattività origina l'obbligo di proteggere gli individui, ma allo stesso tempo la speranza e l'intento che questi contribuiscano al perpetuarsi dei processi naturali di cui la loro specie fa parte genera il rispetto verso la *wildness* e la prospettiva che loro o la loro discendenza possano tornare in un contesto naturale libero da manipolazioni (Norton, 1995).

Gli zoo, inoltre, svolgono attività di conservazione tramite l'educazione alla conservazione dei visitatori (Watters & Powell, 2011). I programmi educativi dipendono direttamente o indirettamente dagli animali, per cui il comportamento dei singoli individui influenza il risultato di queste attività (Altman, 1998), in quanto l'attenzione del pubblico spesso è concentrata sull'individuo (Kagan & Veasey, 2010). I programmi di educazione alla conservazione che incoraggiano un'interesse maggiore per la sopravvivenza delle specie e la preservazione degli habitat possono non sopraffare il grande valore che il pubblico attribuisce agli individui, soprattutto

ai grandi mammiferi (Conway, 1976; Lewandowski, 2003). Gli zoo dovrebbero accogliere la sfida di dimostrare al pubblico la relazione tra il benessere di singoli animali e la conservazione, includendo anche la comprensione delle scelte più complicate e dei costi necessari per ottenere il benessere di tutti i soggetti (Kagan & Veasey, 2010). L'apprezzamento estetico per i singoli animali può portare, infatti, ad un aumento del valore attribuito alle specie e del supporto per la loro conservazione (Conway, 1976; Lacy, 1991; Lindburg, 1991).

La presenza di animali in cattività rappresenta, per le istituzioni zoologiche moderne, un mezzo di conservazione multifunzionale, che comprende educazione dei visitatori, raccolta di fondi per progetti di conservazione *in situ* ed *ex situ*, ricerca e reintroduzione. Alcuni programmi di conservazione possono comportare rischi per il benessere, tra questi un esempio può essere rappresentato dalla reintroduzione in natura (Kreger & Hutchins, 2010). La reintroduzione è un tentativo di stabilire una specie in un'area che storicamente ha fatto parte del suo *range*, ma da cui è stata estirpata o si è estinta (IUCN, 1998). Il rischio per i singoli animali durante una reintroduzione può essere rappresentato da mortalità, specialmente negli stadi iniziali del programma (Beck, 1995). Gli zoo devono, quindi, adeguatamente preparare gli animali a ciò che incontreranno in natura, minimizzando i possibili pericoli per i candidati al rilascio (Kreger & Hutchins, 2010).

Gli zoo moderni, in sostanza, rappresentano solo una componente di una strategia di conservazione più ampia che si sforza di salvare gli animali selvatici in natura (Koontz, 1995). I programmi di riproduzione degli zoo possono contribuire in modo significativo alla conservazione della *wildlife* (Koontz, 1995), fornendo un ambiente sicuro per un aumento della popolazione fino a una dimensione che permetta la reintroduzione in natura; condizione necessaria perché ciò avvenga è la presenza di habitat protetti (Lindburg & Lindburg, 1995).

Quando si parla di programmi di riproduzione adottati dai giardini zoologici e, in particolare, dalle istituzioni zoologiche europee, si fa riferimento a due diversi programmi: *European Endangered species Programme* (EEP) e *European StudBook* (ESB). L'EEP è il tipo di management di popolazione più intensivo. Ogni EEP ha un coordinatore con particolari competenze per la specie di interesse e viene assistito da uno *Species Committee*. Il coordinatore ha il compito di raccogliere informazioni sullo status degli animali appartenenti alla specie di cui è responsabile, produrre uno *studbook*, condurre analisi demografiche e genetiche e istituire un piano per il management futuro della specie. Insieme allo *Species Committee* vengono prodotte ogni anno raccomandazioni che indicano quali animali far riprodurre e quali no, quali individui dovrebbero essere trasferiti da uno zoo a un altro, ecc. (EAZA, 2011).

L'ESB è un programma meno intensivo dell'EEP. Lo *studbook* è un database elettronico gestito da una persona definita *studbook keeper* che raccoglie i dati sulle nascite,

le morti, i trasferimenti, ecc., di una singola specie. A partire dai dati raccolti viene effettuata l'analisi della popolazione. In questo modo, lo *studbook keeper* può giudicare se il management corrente è adeguato o se c'è la necessità di intensificarlo per mantenere una popolazione vitale nel lungo periodo; in questo caso lo *studbook keeper* può proporre che la specie sia gestita con un programma EEP (EAZA, 2011).

Le istituzioni che possono aderire a questi programmi sono gli zoo europei appartenenti all'EAZA, *European Association of Zoos and Aquaria*. Questa associazione rappresenta e collega più di 300 membri e istituzioni in 35 stati. Formata nel 1992, la missione dell'EAZA è di facilitare la cooperazione all'interno della comunità di zoo e acquari europei, con lo scopo di promuovere la qualità professionale nel mantenere gli animali e nell'esporsi per l'educazione del pubblico, e di contribuire alla ricerca scientifica e alla conservazione della biodiversità. Il raggiungimento di questi obiettivi passa attraverso stimolazione, facilitazione e coordinamento degli sforzi della comunità in educazione, conservazione e ricerca, cooperando con tutte le organizzazioni rilevanti e influenzando la legislazione europea (EAZA *Strategy* 2009-2012). Assicurando che i propri membri raggiungano e mantengano elevati standard di cura e riproduzione per le specie in cattività, l'EAZA permette ai cittadini europei di essere informati e contribuire agli obiettivi della conservazione della biodiversità globale (EAZA, 2011).

La missione dell'EAZA viene realizzata attraverso il lavoro di pianificazione delle collezioni, effettuato nei programmi di riproduzione e attraverso comitati e gruppi di lavoro, attivamente impegnati in conservazione, ricerca, educazione, assistenza tecnica, nutrizione, ecc. (EAZA, 2011).

Le istituzioni zoologiche moderne e ben gestite selezionano con attenzione le specie che mantengono. I membri dell'EAZA hanno stabilito *Taxon Advisory Groups* (TAG) per tutte le specie animali presenti in zoo e acquari; una delle funzioni dei TAG è di sviluppare *Regional Collection Plans* che descrivano quali specie si consiglia di mantenere, perché e come dovrebbero essere gestite. I *Regional Collection Plans* identificano anche quali specie devono essere gestite attraverso *European Endangered species Programs* ed *European Studbooks* (EAZA, 2011).

### ***Regional Collection Plans***

Per raggiungere i propri scopi, zoo e acquari dipendono dalle popolazioni animali che custodiscono. Data la volontà di astenersi dal prelevare animali in natura, è importante che queste istituzioni mantengano popolazioni sane e autosufficienti: ciò significa che zoo e acquari devono avere popolazioni di molte specie, di dimensioni tali da prevenire l'*inbreeding*. Tuttavia, le risorse, sia in termini di spazio, sia di personale qualificato, sono limitate, quindi i membri dell'EAZA sono portati a compiere scelte ponderate su quali specie mantenere e quali no. In particolare (EAZA, 2011):

- il numero di reparti adatti presenti tra le istituzioni EAZA definisce il numero di animali e specie che può essere mantenuto con successo a lungo termine;

- si assegna precedenza alle specie minacciate in natura, per le quali il contributo di zoo e acquari può essere fondamentale, rispetto alle specie non minacciate;
- si considera il valore educativo delle varie specie;
- per ogni specie si valuta l'esperienza di gestione delle istituzioni; in alcuni casi il TAG può decidere di lavorare prima con specie correlate, ma non minacciate, e poi con le specie a rischio di estinzione;
- se un programma di riproduzione di successo è già attivo in altre parti del mondo e non c'è necessità di espandere la popolazione di quella specie, le risorse delle istituzioni EAZA vanno utilizzate per altre specie.

### **Taxon Advisory Groups (TAGs)**

I TAG sono stati stabiliti per ogni gruppo di animali mantenuto nelle istituzioni EAZA. I membri dei TAG sono professionisti di zoo e acquari che lavorano nelle istituzioni EAZA e che presentano particolari competenze per il gruppo di specie coperto dal TAG specifico. Personale universitario e organizzazioni per la conservazione possono fornire consulenze ai TAG su questioni come nutrizione, salute e conservazione (EAZA, 2011).

Incarichi dei TAG:

- *Regional Collection Plans* - lo sviluppo di RCP permette di decidere quali specie detenere, per quali ragioni e la gestione delle popolazioni in cattività;
- Coordinamento della conservazione - un obiettivo di crescente importanza è la stimolazione e il coordinamento di progetti di conservazione *in situ*;
- Linee guida di gestione - i TAG sono responsabili dello scambio di informazioni riguardo alle migliori strategie di cura degli animali; queste informazioni vengono raccolte in linee guida che considerano tutti gli aspetti di interesse, dalla nutrizione all'arricchimento ambientale; inoltre, se certe aree della gestione di una specie sono poco conosciute, i TAG devono assicurarsi che vengano intraprese delle ricerche (EAZA, 2011).

La *World Association of Zoos and Aquariums* (WAZA) è l'organizzazione che unifica la comunità mondiale di zoo e acquari. Ne fanno parte più di 300 istituzioni tra cui zoo, acquari, associazioni, organizzazioni affiliate e partner aziendali da tutti i continenti (WAZA, 2011).

L'obiettivo della WAZA è guidare, incoraggiare e supportare zoo, acquari e organizzazioni simili del mondo in cura e benessere degli animali, educazione ambientale e conservazione globale (WAZA, 2011).

La WAZA agisce attraverso (WAZA, 2011):

- promozione della cooperazione tra giardini zoologici e acquari riguardo conservazione, management e riproduzione di animali in cattività;
- sviluppo di elevati standard di benessere e gestione animale;

- incremento e coordinazione della cooperazione tra le associazioni nazionali e regionali e i loro costituenti;
- assistenza ai giardini zoologici e acquari, rappresentandoli in altre organizzazioni o assemblee;
- potenziamento di educazione ambientale, conservazione della *wildlife* e ricerca.

La comunità mondiale di zoo e acquari è forse la più grande rete di conservazione globale. La WAZA definisce le responsabilità dei propri membri riguardo conservazione della biodiversità e stabilisce le condizioni che le varie istituzioni e i loro network cooperativi devono soddisfare per realizzare completamente il loro potenziale di conservazione (WAZA, 2011).

La WAZA è un membro fondatore della IUCN, *International Union for Conservation of Nature*; ha memoranda d'intesa con *Convention on Biological Diversity*, *Convention on Migratory Species*, *Ramsar Convention on Wetlands*, *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES) e *International Zoo Educators' Association*; ha lo status di *observer* alla *Conference of the Parties* della CITES; inoltre fornisce supporto a *Species Survival Commission* della IUCN, *Conservation Breeding Specialist Group* di IUCN/SSC e *American Association of Zoo Veterinarians* (WAZA, 2011).

### **Conservazione *ex situ***

Sotto il patrocinio della WAZA e in collaborazione con ISIS, *International Species Information System* e *Zoological Society of London*, vengono mantenuti 124 *studbook* internazionali, che includono 163 specie o sottospecie. Più di 1000 specie o sottospecie sono gestite attraverso programmi di riproduzione cooperativi a livello dei membri delle associazioni regionali. Inoltre la WAZA sostiene scienza e ricerca, promuove l'educazione ambientale, supporta la sostenibilità ambientale, incoraggia il benessere animale e partecipa alle campagne internazionali (WAZA, 2011).

### **Conservazione *in situ***

Preservare le specie in cattività non è sufficiente per proteggere la biodiversità globale. La conservazione di ecosistemi intatti è l'unico modo per ottenere la sopravvivenza della *wildlife* del pianeta. Un numero crescente di zoo e acquari ha riconosciuto che il vero traguardo per la conservazione della biodiversità è salvare le specie e gli habitat in natura. Lo scopo della WAZA è quello di aumentare il numero di membri coinvolti nella conservazione della *wildlife* e di rendere le istituzioni zoologiche l'organizzazione governativa primaria che si occupa di conservazione in campo (WAZA, 2011).

### 1.3 Benessere animale e qualità della vita

La pressione dell'opinione pubblica negli ultimi anni ha contribuito a incrementare l'attenzione per il benessere animale, mentre la scienza si è concentrata sulla necessità di migliorare le condizioni degli animali allevati e mantenuti per la ricerca (Ewing *et al.*, 1998; Rollin, 2003; Benson & Rollin, 2004). Recentemente si sono sviluppate le ricerche sul benessere animale: le istituzioni zoologiche hanno, infatti, la necessità di creare un sistema valutativo rigoroso per misurare il benessere e una strategia che assicuri una buona qualità della vita ad ogni animale (Hosey *et al.*, 2009). L'impegno della ricerca scientifica nel miglioramento del benessere animale implica le considerazioni etiche alla base della bioetica animale (Bono & De Mori, 2011), poiché coinvolge i valori che permettono di definire quali condizioni e stimoli siano positivi e quali negativi per gli animali (Fraser *et al.*, 1997).

Il concetto di benessere riflette le questioni etiche alla base della qualità della vita degli animali. Per qualità della vita si intende il soddisfare i bisogni psicofisici specie-specifici, in termini di salute, comportamento e ambiente, nonché preferenza individuale relativa a tali bisogni, e si riflette nella salute e nel comportamento stessi (Taylor & Mills, 2007).

Il termine benessere comprende una condizione di buona salute mentale, fisica ed emotiva (Bekoff, 1998; Spedding, 2000; Nordenfelt, 2006). Per fornire un'adeguata qualità della vita agli animali in cattività, bisogna comprendere i determinanti principali del benessere di ogni specie e ogni individuo (Gosling, 2001). Il benessere dipende anche dalla capacità dell'animale di manifestare comportamenti specie-specifici, per i quali è altamente motivato, ad esempio la costruzione di nidi o evitare i predatori (Gregory, 2005). Inoltre, dovrebbero essere assenti segni di *distress* o grave discomfort e di stress acuto o prolungato, che risultino in una riduzione della salute fisica e/o mentale (Balm, 1999; Moberg & Mench, 2000). La comprensione della biologia comportamentale e della storia naturale delle specie è fondamentale per identificare i fattori che possono essere collegati al benessere (Kagan & Veasey, 2010).

L'obiettivo primario delle cure e della gestione degli animali in cattività quindi è fornire ad ogni soggetto un ambiente che ottimizzi salute e benessere: oltre a soddisfare le necessità fisiologiche, questo dovrebbe includere un ambiente di vita che offra stimolazioni specie-specifiche e un contesto sociale rappresentativo di un gruppo naturale (Maple *et al.*, 1995). Le cure di base in cattività possono essere realizzate attraverso una filosofia di gestione ed esposizione basata sulla storia naturale dell'animale e rifinite utilizzando un approccio scientifico. In una struttura zoologica di successo, gli animali possono sperimentare il benessere, che include (Clarke *et al.*, 1982):

- ✓ salute fisica uguale o superiore a quella riscontrabile in natura, con corrispondenti longevità e qualità della vita;
- ✓ successo riproduttivo (se contemplato);
- ✓ livelli di comportamento specie-specifici;
- ✓ comportamenti anormali assenti o rari.

Tuttavia non è necessario replicare la natura in cattività (Hediger, 1950); i giardini zoologici devono, invece, concentrare i propri sforzi nel fornire agli animali della collezione stimoli il più possibile rilevanti dal punto di vista biologico ed ecologico (Maple *et al.*, 1995).

Il termine *distress* è stato suggerito per caratterizzare l'impatto dello stress negativo (Wielebnowski, 2003; McMillan, 2005; National Research Council, 2008). Uno stress prolungato o un grave discomfort possono compromettere il benessere in maniera misurabile comportamentalmente e/o fisiologicamente. La deprivazione di cibo e acqua per periodi prolungati determina sicuramente una condizione di distress per l'animale, ma è più difficile stabilire se o in quale misura il distress intervenga quando non sono soddisfatti altri bisogni meno ovvi, di tipo fisico o sociale. La ricerca è quindi fondamentale per definire, ad esempio, se un formichiere che vive in mancanza di uno spesso substrato in cui scavare può essere stressato, o se orsi polari o altri mammiferi marini provino disagio nell'essere mantenuti in acqua dolce, invece che in acqua marina. Problemi fisici individuali, legati ad esempio al peggioramento di patologie esistenti, possono non scaturire da uno scarso benessere, né determinare una riduzione dello stesso. Per esempio, l'artrite non è necessariamente causata da un management inadeguato, bensì è più probabilmente collegata alla maggior longevità di un animale in cattività rispetto a quanto avviene in natura; tuttavia, gli animali artritici possono non solo provare dolore cronico a causa della loro patologia, ma anche non essere in grado di manifestare comportamenti specie-specifici, come evitare l'aggressione da parte di conspecifici, con una conseguente riduzione del benessere (Kagan & Veasey, 2010).

La sopravvivenza di un animale in natura dipende dalla sua capacità di reagire e rispondere adeguatamente all'ambiente che lo circonda (Broom, 1998; Dawkins, 1998). Se un animale in cattività non può reagire appropriatamente agli stimoli presenti nel suo ambiente, ne può conseguire la manifestazione di comportamenti indicativi di "frustrazione". Inoltre, tra le necessità degli animali c'è anche quella di iniziare attività, come il gioco, l'esplorazione o la ricerca di informazioni, basate su cambiamenti di motivazione e non solo sulla reazione a eventi o circostanze (Mench, 1998; Carlstead, 1999).

Quindi, è fondamentale fornire agli animali in cattività ampie e appropriate opportunità di esprimere i propri bisogni comportamentali, come arrampicarsi, volare, scavare, nascondersi, nuotare; oltre a ciò, anche la possibilità di esercitare scelta e con-

trollo rivestono un ruolo centrale nel garantire loro una qualità di vita adeguata (Kagan & Veasey, 2010).

### **1.3.1 Indicatori di benessere**

Considerando l'inaccessibilità di pensieri e sensazioni degli animali, per determinare il loro stato di benessere è necessario affidarsi a indicatori indiretti di stato mentale e condizione fisica. Storicamente, gli indicatori delle condizioni degli animali negli zoo comprendevano la longevità e il successo riproduttivo; tuttavia, i mammiferi possono sopravvivere e riprodursi per molti anni, anche in circostanze molto stressanti. Si presenta, quindi, la necessità di stabilire indicatori più sensibili (Kagan & Veasey, 2010).

La valutazione del benessere animale presenta problemi considerevoli. All'interno di un giardino zoologico molti fattori rendono ulteriormente complessi questi studi, come il grande numero di specie, la ridotta dimensione dei campioni, le risorse limitate, variabili multiple comprese le variazioni individuali, e le circostanze uniche di ogni struttura. La determinazione del benessere generalmente corrisponde alla misurazione di risposte comportamentali o fisiologiche a fattori stressanti e variabili ambientali (Morgan & Tromborg, 2007; McPhee & Carlstead, 2010; Hodges *et al.*, 2010), in quanto tali risposte sono considerate tentativi di far fronte o eliminare gli agenti di stress (Kagan & Veasey, 2010).

#### **Indicatori fisiologici**

La reazione comportamentale e quella fisiologica allo stress sono strettamente correlate tra loro e costituiscono un valido sistema per mantenere l'omeostasi psicofisica dell'individuo. Gli indicatori fisiologici del benessere sono costituiti dalla valutazione di parametri nervosi e ormonali, in particolare quelli legati al sistema ipotalamo-ipofisi-corticosurrenale, al sistema simpatico-midollare del surrene, alla liberazione di particolari peptidi quali le endorfine, alle variazioni dei parametri metabolici. Alcune di queste variabili sono riferibili alla valutazione del benessere a breve termine, come il tasso ematico delle catecolamine, la frequenza cardiaca e respiratoria, la pressione sanguigna e la temperatura corporea. Invece, per la valutazione del benessere a lungo termine, può essere più importante individuare le variazioni quantitative di numerosi altri componenti ematici, come ormoni o enzimi (Lucaroni, 1998).

La concentrazione ematica di glucocorticoidi è uno degli indici maggiormente utilizzati per indagare lo stress ma, perché possa essere sufficientemente indicativa, è necessario tenere conto dell'ampia variabilità di questo valore anche nell'animale normale a causa delle differenze individuali e dell'ora del prelievo. Variazioni di parametri ematici come conseguenza dell'azione del cortisolo comprendono iperglicemia, aumento degli acidi grassi liberi e del colesterolo, possibile aumento delle proteine totali per disidratazione (ad es. durante il trasporto), iniziale aumento delle gamma-

globuline, legato all'aumento delle proteine totali, che poi diminuiscono con il perdurare dello stress, aumento dell'ematocrito per l'azione delle catecolamine sulla milza e variazioni nella formula leucocitaria con alterazione della risposta immunitaria (Lucaroni, 1998).

In conseguenza dello stress numerose altre variabili possono assumere il significato di marcatori, sempre tenendo presente che presi singolarmente non sono sufficientemente attendibili. Tra questi, i peptidi oppioidi ( $\beta$ -endorfine, encefaline) liberati durante lo stress parallelamente all'ACTH (ormone adrenocorticotropo). Il ruolo biologico di queste sostanze sembra essere quello di "analgesici endogeni", con il compito di innalzare la soglia del dolore. In corso di stress gli animali riescono, infatti, apparentemente a sopportare dolori anche notevoli. Un dolore molto acuto può rendere l'animale incapace di proseguire nella reazione allo stress e l'analgesia indotta servirebbe a ridurre questo rischio; inoltre, questo meccanismo potrebbe essersi evoluto anche con la funzione di ridurre la visibilità di uno stato di debolezza, rendendo l'animale meno vulnerabile nei confronti dei predatori. Si può ipotizzare anche che i peptidi oppioidi costituiscano un feedback negativo che limita un'eccessiva attivazione del sistema surrenalico, in quanto il dolore di per sé costituisce uno stress (Lucaroni, 1998).

È importante considerare che se la misura di questi indicatori presume la cattura e la costrizione degli animali per il prelievo dei campioni, i risultati possono essere influenzati. Inoltre, se i risultati sono negativi non si può escludere la presenza di problemi, per cui è sempre necessario considerare i dati metabolici insieme all'osservazione del comportamento per una corretta interpretazione (Lucaroni, 1998).

### **Parametri comportamentali**

Considerando che la raccolta e l'interpretazione di indicatori fisiologici può essere problematica, gli studi comportamentali spesso rappresentano un approccio pratico nella valutazione del benessere animale, in particolare nelle condizioni non-sperimentali riscontrabili negli zoo. La comparazione del comportamento degli animali nei giardini zoologici con le loro controparti selvatiche può rivelare gli effetti della cattività sulla loro qualità di vita e fornire informazioni per migliorarne il benessere (Kagan & Veasey, 2010).

### ***Time budgets* in comparazione con gli animali in natura.**

I *time budgets* essenzialmente misurano come un animale occupa il proprio tempo. Lo staff che gestisce gli animali può utilizzare questo parametro come *baseline* per valutare l'impatto sul comportamento causato da cambiamenti nelle pratiche di gestione o altri mutamenti nell'ambiente fisico o sociale degli animali. Le differenze tra i *time budgets* degli animali selvatici rispetto a quelli in cattività possono indicare possibili problemi di management (Mallapur & Chellam, 2002, Melfi & Feistner, 2002), anche se ciò non è valido per tutti i comportamenti: ad esempio, la riduzione

del comportamento di vigilanza da parte delle prede difficilmente indica una compromissione del loro benessere (Kagan & Veasey, 2010).

### **Test di preferenza e bisogni comportamentali.**

Gli animali rendono possibile la comprensione delle loro motivazioni esprimendo preferenze per determinate variabili ambientali (Fraser *et al.*, 1993; Duncan, 2004), perciò i test di preferenza possono indicare ciò che gli animali sono motivati ad ottenere o evitare (Kagan & Veasey, 2010). Tuttavia, le preferenze possono variare in base ad età, stagione, temperatura, ambiente sociale, esperienze precedenti e disponibilità di risorse differenti. Inoltre, il fatto che un animale esprima preferenza nei confronti di una variabile non significa che esso sperimenti inevitabilmente una riduzione del benessere in sua assenza. Infine, gli animali non sempre compiono scelte nel proprio interesse (Kagan & Veasey, 2010). La forza della preferenza può essere misurata facendo scegliere all'animale di rinunciare a delle risorse o eseguire un compito per ottenere ciò che vuole (Dawkins, 1990). La disponibilità o meno di un individuo a sacrificare cibo, comfort o contatti sociali, oppure a compiere un "lavoro" - come premere leve, spingere porte, ecc.-, è misurabile (Van der Harst & Spruijt, 2007, Watters *et al.*, 2009) e può dimostrare la forza della sua preferenza. Più l'animale lavora o è disposto a sacrificare, maggiore è la sua motivazione e maggiore sarà il suo deficit di benessere se gli viene negato l'accesso alla risorsa o opportunità. Le differenze di specie sono fattori importanti da considerare: la mancanza di interazione sociale è più significativa per un animale sociale come lo scimpanzé rispetto a un predatore solitario come la tigre. Analogamente, la riduzione della routine giornaliera di movimento di un elefante a due o tre ore può determinare una compromissione del benessere maggiore rispetto all'alterazione della mobilità o del regime alimentare di un serpente (Kagan & Veasey, 2010).

Alcuni comportamenti (definiti bisogni comportamentali) sono considerati fondamentali per il benessere. Si tratta di comportamenti di lunga durata, con elevato dispendio energetico e stimolati internamente (cioè non dipendenti da stimoli esterni). Per esempio, se i membri di una specie in natura occupano tra le 12 e le 14 ore al giorno nel *foraging*, limitate opportunità di *foraging* in cattività possono determinare una diminuzione del benessere. I giardini zoologici dovrebbero sviluppare soluzioni creative per compensare queste ampie discrepanze nel time budget (McPhee & Carlstead, 2010).

### **Comportamenti anormali.**

È possibile documentare frequenza e durata dei comportamenti anormali, i più ovvi dei quali sono le stereotipie (Swaisgood & Sheperdson, 2005; Mason, 2006; Soriano *et al.*, 2006; McPhee & Carlstead, 2010). Elevati livelli di comportamento stereotipato possono indicare che un individuo ha sperimentato riduzioni di benessere, a cui ha tentato di far fronte per un lungo periodo (Wilson *et al.*, 2004).

Questi comportamenti invariati sono correlati a uno scarso benessere, infatti, sono tipicamente presenti in animali mantenuti in spazi ridotti. Tuttavia, le stereotipie, come i cambiamenti fisiologici, possono avvenire anche quando l'animale è semplicemente eccitato (Veasey, 1993). Rushen (1993) suggerisce che la manifestazione di comportamenti stereotipati possa essere appagante in quanto fornisce un livello di stimolazione controllabile (anche se elevato), che aiuta l'individuo ad affrontare situazioni non piacevoli o difficili da gestire. Di conseguenza, alcuni animali che manifestano stereotipie possono presentare frequenza cardiaca ridotta, elevati livelli di oppioidi endogeni circolanti e livelli ematici di cortisolo inferiori rispetto ad animali in condizioni simili, ma che non manifestano stereotipie (Mason, 1991a).

Un fattore che complica la relazione tra stereotipie e benessere animale è il fatto che anche dopo il miglioramento delle condizioni, le stereotipie spesso persistono (Mason, 1991b).

Quindi la presenza di stereotipie non sempre riflette le condizioni prevalenti sperimentate dall'animale (Kagan & Veasey, 2010).

Indicatori comportamentali di scarso benessere o distress comprendono anche vocalizzazioni, isolamento, aggressività e aggressività rediretta, comportamenti di fuga, auto-mutilazione, strapparsi il pelo, *pacings* (Wielebnowski *et al.*, 2002; Peel *et al.*, 2005) e diminuzione della manifestazione di comportamenti critici per sopravvivenza e riproduzione, come *grooming*, accoppiamento e *foraging*. In conclusione, il contesto risulta molto importante quando si tenta di attribuire delle cause ai vari comportamenti (Kagan & Veasey, 2010).

### **1.3.2 Compensare lo stress**

#### **Arricchimento ambientale**

L'arricchimento ambientale si è trasformato negli ultimi decenni da un'attività marginale in una valida pratica di gestione e produttiva area di ricerca. Esso è diventato sotto molti punti di vista lo strumento d'elezione per identificare e risolvere i problemi di benessere animale nei giardini zoologici (Shepherdson, 2010). Nel *workshop* tenutosi nell'aprile del 1999 ad Animal Kingdom, il *Behavior Advisory Group* dell'*American Zoo and Aquarium Association* definisce l'arricchimento ambientale in questo modo: "L'arricchimento ambientale è un processo per migliorare gli ambienti e le cure degli animali negli zoo, nel contesto della loro biologia comportamentale e storia naturale. È un processo dinamico in cui i cambiamenti nelle strutture e nelle pratiche di gestione vengono realizzati con l'obiettivo di incrementare le scelte comportamentali disponibili per gli animali e permettere la manifestazione dei loro comportamenti specie-specifici e delle loro capacità, migliorando così il benessere. Come implica il termine, l'arricchimento comprende tipicamente l'identificazione e la conseguente aggiunta all'ambiente dello zoo di uno specifico stimolo o una caratteristica di cui l'occupante ha bisogno, ma che prima non era presente."

Le attività di arricchimento ambientale comprendono una moltitudine di dispositivi, tecniche e pratiche innovative, creative e ingegnose, con lo scopo di fornire interazioni sociali adeguate, mantenere occupati gli animali in cattività, permettere un range più ampio e una maggiore diversità di opportunità comportamentali e creare ambienti più stimolanti (Shepherdson, 2010). Gli esempi spaziano dall'uso di strumenti per gli scimpanzé in modo da stimolare il *foraging* (Celli *et al.*, 2003), all'introduzione di oggetti per la manipolazione, il gioco e l'esplorazione, fino alla stimolazione sensoriale come gli odori per i leoni (Powell, 1995). Una stimolazione sociale appropriata, sia inter- sia intra-specifica, e anche il *training* con l'uomo vengono spesso descritti come arricchimento ambientale. Sono considerati arricchimento ambientale anche il rinnovamento di reparti vecchi e sterili e la costruzione di nuovi *exhibit* con una progettazione basata sull'obiettivo di incrementare le opportunità di espressione dei comportamenti naturali (Shepherdson, 2010).

Pur se contraddittoria per un certo grado, l'esposizione a certi livelli di stress, anche in cattività, può essere positiva per il benessere animale (McEwan, 2002), dato che, in natura, aiuta gli individui a costruirsi una sana capacità di far fronte ad ambienti fisici e sociali dinamici. Parte dello stress in cattività è simile in frequenza, qualità e importanza a quello che un animale può subire in natura, ma gli individui in cattività affrontano anche molti fattori stressanti artificiali, ad esempio spazio confinato, vicinanza stretta dei conspecifici, presenza umana costante, diete innaturali ed esposizione a detergenti per la pulizia dei reparti (Hosey, 2008).

Controllo, scelta e possibilità di prendere decisioni rappresentano necessità biologiche importanti, poiché sono caratteristiche che gli animali manifestano regolarmente in natura (Meyers & Diener, 1995), è quindi importante fornirle agli animali negli zoo (Shepherdson, 2010).

### **Basi concettuali dell'arricchimento ambientale.**

Comprendere ciò che motiva gli animali è fondamentale per ottimizzare il loro benessere. I seguenti concetti rappresentano punti di partenza per capire come gli ambienti di cattività possano essere carenti e come l'arricchimento può migliorare le condizioni degli animali nei giardini zoologici (Shepherdson, 2010).

- ❖ L'imitazione della natura – Gli animali si sono evoluti durante molte generazioni per prosperare in uno specifico insieme di ambienti naturali, quindi, in questi ambienti o in condizioni simili, le necessità dell'animale saranno soddisfatte; per estensione, si presume che un animale che in cattività si comporta come farebbe in natura, si trovi in uno stato di benessere. I problemi relativi a questo concetto sono di natura applicativa: la definizione di "comportamento naturale" in specie con habitat diversi, la decisione di quali comportamenti e stimoli ambientali siano positivi (es. opportunità di *foraging*) e quali siano negativi (forse predazione e avvelenamenti) e il fatto che molti animali sono in grado di imparare ad adattarsi ai nuovi ambienti attraverso nuovi comportamenti (Shepherdson, 2010).

- ❖ I bisogni comportamentali – Gli animali hanno sviluppato complessi pattern comportamentali e hanno la necessità di manifestarli. Se gli animali sono rinforzati non solo dalle conseguenze funzionali o dagli obiettivi finali del loro comportamento (ad es. per un predatore, mangiare la preda), ma anche dalla sua stessa manifestazione (come esplorare, scavare, cacciare), di conseguenza la mancanza della possibilità di manifestare tali comportamenti, o degli stimoli necessari a provarli, può avere come effetto frustrazione e quindi stress. Perciò non è sufficiente anticipare le necessità degli individui di una collezione zoologica e provvedere a loro, ma è fondamentale permettere l'espressione dei comportamenti che soddisfano i bisogni della specie in natura (Shepherdson, 2010). Un esempio è lo studio di Shepherdson *et al.* (1993), nel quale si evidenzia che i gatti a cui veniva fornita la possibilità di cacciare piccoli pezzi di cibo mostravano meno stereotipie, un maggiore grado di attività e una più ampia diversità comportamentale; inoltre, i cambiamenti nel comportamento non risultavano limitati esclusivamente alla durata dell'interazione con l'arricchimento. Clubb e Mason (2003) trovano, invece, una correlazione tra la dimensione del territorio dei carnivori in natura e la propensione a esibire comportamenti locomotori stereotipati (tipicamente il *pacing*) in cattività: i carnivori con territori molto vasti tendono a manifestare di più il *pacing* negli zoo, suggerendo una maggiore motivazione o necessità di manifestare comportamenti di locomozione, che presumibilmente diventano stereotipati a causa della restrizione di spazio. La difficoltà pratica legata al concetto dei bisogni comportamentali è rappresentata principalmente dall'incapacità di identificare quali comportamenti siano più necessari di altri (Shepherdson, 2010).
- ❖ La superiorità dell'informazione – Gli animali spesso “lavorano” per ottenere cibo, anche se il cibo è facilmente disponibile. Inglis *et al.* (2001) studiarono questo fenomeno sugli storni (*Sturnus vulgaris*) in cattività, dimostrando che lo scopo di questo comportamento era raccogliere informazioni su qualità e distribuzione della risorsa per un eventuale beneficio futuro: gli autori sostenevano, infatti, che per molti animali la ricerca di informazioni rappresenta una motivazione primaria e l'informazione raccolta viene usata per costruire modelli cognitivi che forniscano una struttura per l'organizzazione di comportamenti più diretti all'obiettivo (Inglis, 2000). La frustrazione di queste motivazioni o la prevenzione della costruzione dei modelli cognitivi che aiutano l'animale a organizzare le proprie azioni, tramite il mantenimento in ambienti poveri di “informazioni” biologicamente rilevanti, può risultare in una riduzione del benessere (Shepherdson *et al.*, 1993; Swaisgood *et al.*, 2001).
- ❖ Il controllo – Il controllo può essere definito come la probabilità che un certo risultato si verifichi in risposta a una certa interazione comportamentale. Ad esempio, un animale che controlla la propria alimentazione può manifestare

un comportamento, come il *foraging*, e ricevere cibo come ricompensa. Il concetto di controllo può essere applicato a diversi aspetti della vita animale, come la termoregolazione, la ricerca di un rifugio e l'eludere gli stimoli stressanti (Shepherdson, 2010). Ad esempio, i gatti leopardi (*Felis bengalensis*) manifestano meno pacing quando hanno a disposizione punti per nascondersi alla vista di felini più grandi collocati nella stessa costruzione (Carlstead *et al.*, 1993).

### **Classificazione dell'arricchimento ambientale.**

Le strategie di arricchimento possono essere divise in due categorie generali: le forme di arricchimento che forniscono agli animali il contatto sociale e quelle inanimate (Lutz & Novak, 2005).

- Arricchimento sociale. In alcune specie è importante fornire opportunità di interazione intra- o inter-specifica, in modo da riprodurre comportamenti naturali sia nelle specie sociali, sia in quelle non sociali (Lozano-Ortega, 1999).

L'arricchimento inanimato può essere ulteriormente diviso in quello che richiede attività fisica da parte dell'animale (arricchimento attivo) e quello che fornisce stimoli passivi. Questa distinzione è comunque arbitraria in quanto gli arricchimenti passivi possono diventare attivi se l'animale può controllare l'inizio e la fine dell'esposizione, inoltre le forme attive possono fornire stimoli solo passivi se l'animale non vi interagisce (Lutz & Novak, 2005).

- Forme attive:
  - ✓ Arricchimenti strutturali. Le modificazioni degli elementi fisici del reparto e l'aggiunta di nuovi costituenti, permanenti o meno, può stimolare comportamenti naturali. In particolare, lo spazio dovrebbe essere progettato in base a specie, dimensione del gruppo e degli animali, peso, sesso ed età degli individui, sfruttando il più possibile tutte le tre dimensioni dello spazio per aumentarne l'utilizzabilità. L'arredo corrisponde, invece, a tutti gli oggetti con cui l'animale può interagire, come alberi, tronchi, rami e corde; alcuni possono essere spostati, inseriti o rimossi dal reparto per aggiungere novità, creare nuovi percorsi locomotori e incoraggiare i comportamenti di esplorazione (Lozano-Ortega, 1999).
  - ✓ Arricchimenti ludico-cognitivi. Fornendo diversi tipi di oggetti manipolabili, gli animali possono scegliere tra essi; inoltre, cambiando o aggiungendo nuovi elementi periodicamente, se ne aumenta l'utilizzo nel tempo, stimolando i comportamenti investigativi (Lozano-Ortega, 1999).
  - ✓ Arricchimenti alimentari. Gli arricchimenti alimentari vengono utilizzati per fornire opportunità di *foraging* agli animali (Lutz & Novak, 2005) e possono essere rappresentati da nuovi cibi, che non fanno par-

te della consueta dieta della specie, e da dispositivi di arricchimento alimentare, utilizzabili anche per il *training* (Lozano-Ortega, 1999).

➤ Forme passive:

- ✓ Arricchimenti sensoriali. L'arricchimento sensoriale può avvenire attraverso stimoli di tipo olfattivo, uditivo o visivo, che incoraggiano comportamenti naturali (Lozano-Ortega, 1999; Lutz & Novak, 2005).
- ✓ Arricchimenti fisiologici. Appropriati livelli di temperatura, umidità e fotoperiodo possono stimolare comportamenti naturali (Lozano-Ortega, 1999).



Figura 1.1: esempio di arricchimento ambientale al Parco Natura Viva

### **Efficacia dell'arricchimento ambientale.**

La valutazione dell'efficacia delle attività di arricchimento si basa nella maggior parte dei casi sui cambiamenti comportamentali, perché sono i più semplici da osservare negli animali dei giardini zoologici, sono previsti dai concetti alla base dell'arricchimento e spesso rappresentano gli indicatori più sensibili di scarso benessere. A questi possono essere associati parametri fisiologici, per incrementare l'attendibilità degli studi (Shepherdson, 2010). Gli obiettivi o ipotesi della maggior parte degli studi sull'arricchimento ricadono tra i seguenti (Shepherdson, 2010):

- ✓ Riduzione dei comportamenti anormali;
- ✓ Aumento della diversità comportamentale;
- ✓ Aumento di durata o frequenza di specifici comportamenti target;
- ✓ Aumento dell'utilizzo del reparto;
- ✓ Riduzione dei valori fisiologici indicativi di stress.

### **Training**

Tra le forme di arricchimento ambientale cognitivo può essere annoverato il *training*. Per diversi anni l'"*animal training*" è stato associato alle esibizioni degli animali al pubblico, meglio denominati come spettacoli. Oggi nei giardini zoologici i programmi di gestione degli animali prevedono l'inserimento del *training* nei programmi di arricchimento per migliorare il benessere degli animali in cattività. Tuttavia, il *training* è da sempre impiegato nella gestione ordinaria degli animali: la routine stessa di gestione, come l'entrata e l'uscita degli animali dai reparti, associata alla presenza di cibo, è "*animal training*". Gli animali, infatti, imparano molto velocemente il com-

portamento da adottare in risposta ad un evento. Questa tecnica adottata nella gestione controllata si basa su un processo utilizzato dagli animali in natura per fronteggiare le diverse situazioni. Questo processo è una forma di apprendimento, l'apprendimento individuale, grazie al quale gli animali imparano che manifestando un comportamento si ha una determinata conseguenza. Decisione, azione e conseguenze sono le forze che modellano il comportamento in natura così come sono le basi del condizionamento operante per gli animali in cattività. Il condizionamento operante è una strategia di *training* in cui l'animale è l'operatore che sceglie di manifestare o meno un comportamento (Mellen & MacPhee, 2010).

La strategia adottata nei giardini zoologici, per far sì che il comportamento appreso venga ripetuto diverse volte nelle situazioni desiderate è quella di associare all'apprendimento individuale un rinforzo positivo. Il *training*, quindi, gioca un ruolo sempre più importante nei programmi di gestione degli animali (Mellen & MacPhee, 2010).

Il *training* è, quindi, uno degli strumenti che lo staff che si prende cura degli animali in cattività ha a disposizione per incrementare il benessere degli individui della collezione zoologica. Storicamente, il *training* è stato utilizzato per creare un ambiente che faciliti cure migliori, poiché attraverso questa tecnica gli individui apprendono come partecipare alla gestione cooperando con le procedure di routine. Attraverso il *training* di questi e altri comportamenti, il numero di catture e manipolazioni può essere minimizzato, riducendo i rischi per la sicurezza sia degli animali, sia del personale. Gli animali possono imparare anche a sottoporsi volontariamente alle cure veterinarie: grazie al *training*, infatti, i soggetti possono essere ispezionati senza subire alcuno stress, ma ricevendo un rinforzo positivo, si può somministrare, quando necessario, un farmaco, e possono essere effettuati anche prelievi di sangue o di sperma. Inoltre, il *training* facilita la ricerca, offrendo risultati che possono sviluppare la conoscenza e la gestione degli animali. Il *training*, infine, è anche un'importante componente dei programmi di arricchimento in quanto gli animali vengono sottoposti a stimoli cognitivi come la risoluzione di problemi (es. apparati da aprire) fornendo loro la motivazione sufficiente, grazie all'ottenimento di una ricompensa. (Mellen & MacPhee, 2010).

Da tutto ciò risulta evidente che lo staff che gestisce gli animali delle collezioni zoologiche mette in atto insegnamento e *training* in continuazione. In alcuni casi il *training* viene svolto consapevolmente, impegnandosi per portare gli animali verso la manifestazione di un determinato insieme di comportamenti. Tuttavia, in altre situazioni l'influenza sul comportamento animale può essere involontaria, ma estrinsecarsi attraverso le azioni del personale, le routine di gestione o altri stimoli presenti nell'ambiente di cattività (Mellen & MacPhee, 2010).

Poiché il *training* si basa fundamentalmente sulle associazioni, la chiave per creare un ambiente di cattività ottimale è favorire le opportunità dell'animale di sviluppare associazioni che incrementino il suo benessere. Dal momento che sono state sviluppate varie applicazioni per il *training* animale e i metodi di *training* sono stati appli-

cati a un numero crescente di specie, è importante valutare quale metodo è più appropriato ed efficace per ogni specie, in quanto, anche se i concetti base dell'apprendimento sono comuni, la storia naturale degli animali influenza come imparano (Mellen & MacPhee, 2010).



# Capitolo 2 Lo Scimpanzé nella Conservazione *ex situ*

---

## 2.1 La specie

### 2.1.1 Tassonomia

**Classe:** *Mammalia*

**Ordine:** *Primates*

**Sottordine:** *Haplorrhini*

**Infraordine:** *Simiiformes*

**Superfamiglia:** *Hominoidea*

**Famiglia:** *Hominidae*

**Genere:** *Pan*

**Specie:** *Pan troglodytes* (Groves, 2001)

**Sottospecie:** *P. t. schweinfurthii* (Giglioli, 1872), *P. t. troglodytes* (Blumenbach, 1799), *P. t. vellerosus o ellioti* (Gray, 1862), *P. t. verus* (Schwarz, 1934).

Comunemente vengono riconosciute quattro sottospecie di scimpanzé (IUCN *Red List of Threatened Species*, 2011):

- ❖ Lo scimpanzé dell’Africa occidentale, *Pan troglodytes verus*
- ❖ Lo scimpanzé di Nigeria e Cameroon, *Pan troglodytes ellioti*
- ❖ Lo scimpanzé dell’Africa centrale, *Pan troglodytes troglodytes*
- ❖ Lo scimpanzé dell’Africa Orientale, *Pan troglodytes schweinfurthii*.

Recenti studi sul DNA mitocondriale (Gonder *et al.* 2006) mostrano l’incorporazione di *P. t. schweinfurthii* in *P. t. troglodytes*, suggerendo l’esistenza solo di due sottospecie: *Pan troglodytes ellioti* nell’Africa occidentale e *P. t. troglodytes* nell’Africa centrale e orientale. Fischer e collaboratori (2006) sostengono invece che, in base al proprio lavoro sul DNA nucleare e alle considerazioni sulla somiglianza morfologica e comportamentale, la differenza tra le popolazioni di scimpanzé è troppo ridotta per giustificare la distinzione in sottospecie.



Figura 2.1: scimpanzé ospitato al Parco Natura Viva.

### 2.1.2 Morfologia

Le varie sottospecie di scimpanzé presentano scarse differenze morfologiche, mentre la loro corporatura risulta essere più massiccia rispetto all'altra specie appartenente al genere *Pan*, il bonobo (*Pan paniscus*). Il dimorfismo sessuale è poco marcato e relativo prevalentemente al peso, che è generalmente compreso tra 40 e 60 kg per i maschi e tra 32 e 47 kg per le femmine. Entrambi i sessi hanno un'altezza media di 81,6 cm (Rowe, 1996), ma in posizione eretta raggiungono anche i 170 cm (Nowak, 1999).

Il mantello lungo e folto può presentare tonalità di colore variabili tra il grigio scuro e il nero. Peli bianchi si possono riscontrare attorno alla testa e sul dorso nei soggetti adulti e sono sempre presenti nei piccoli sottoforma di ciuffo posteriore, una piccola coda vestigiale che scompare durante la crescita. La pelle di viso, regione anogenitale e piante di mani e piedi è glabra e la sua colorazione da rosata diventa scura con l'età. La conformazione del viso è caratterizzata da orecchie prominenti, cresta sopraorbitale più o meno evidente, mandibola prognata e labbra sporgenti e molto mobili (Jones *et al.* 1996; Nowak, 1999).

I pattern di locomozione, a terra, includono il movimento quadrupedale, con appoggio sulle piante dei piedi e sulle nocche delle mani, e occasionalmente lo spostamento in stazione bipede, mentre sugli alberi gli scimpanzé sfruttano la maggior lunghezza degli arti anteriori rispetto ai posteriori nell'arrampicarsi e nella brachiazione, cioè il passaggio da un ramo all'altro con la forza delle braccia (Nowak, 1999). Gli scimpanzé sono, infatti, una specie sia terrestre che arboricola (figura 2.1); le percentuali di tempo trascorse a terra o sugli alberi variano a seconda dei siti di studio e tra i sessi (Doran, 1996), ma generalmente tutti gli scimpanzé costruiscono nidi per passare la notte sugli alberi (Rowe, 1996).

La durata della vita è mediamente compresa tra i 40 e i 45 anni, ma può essere considerevolmente più lunga per gli scimpanzé in cattività (fino a 60 anni) (Macdonald, 2001).

### 2.1.3 Range e habitat

Gli scimpanzé si distribuiscono in una cintura che va da ovest a est nell'Africa equatoriale (figura 2.2). Il loro range comprende 22 stati: Angola, Burkina Faso, Burundi, Cameroon, Central African Republic (CAR), Congo, Côte d'Ivoire, Democratic Republic of Congo (DRC), Equatorial Guinea, Gabon, Ghana, Guinea, Guinea Bissau, Liberia, Mali, Nigeria, Rwanda, Senegal, Sierra Leone, Sudan, Tanzania e Uganda (Butynski, 2001; Nishida *et al.*, 2001). L'area totale corrisponde a circa 2,5 milioni di km<sup>2</sup>, sebbene la maggior parte (circa il 77%) della popolazione totale si concentri solo in Gabon e Congo (Cowlshaw & Dunbar, 2000).

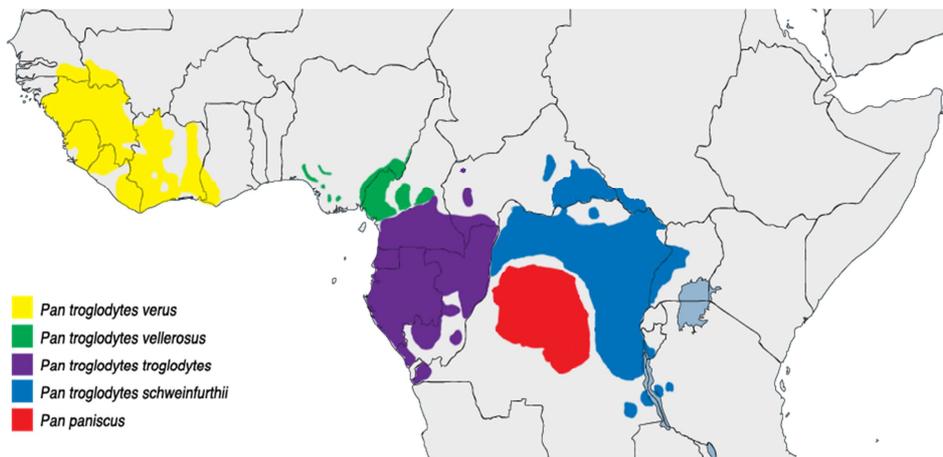


Figura 2.2: areale di distribuzione degli scimpanzé in natura (tratto da [www.eol.org](http://www.eol.org)).

A causa della loro estesa distribuzione, gli scimpanzé vivono in un'ampia varietà di habitat che include savana, foreste sempreverdi, foreste montane, foreste pluviali e territori misti (Goodall, 1986; Poulsen & Clark, 2004). Per vivere in habitat così diversi, gli scimpanzé devono presentare una buona adattabilità: nelle foreste pluviali a bassa quota ci sono poche variazioni di temperatura tra una stagione e l'altra e l'umidità è sempre elevata, mentre i territori più aridi, che comprendono i limiti settentrionali e sudorientali del range (rispettivamente Senegal e Tanzania), presentano ampie fluttuazioni di temperatura e umidità durante l'anno e lunghi periodi di siccità (Goodall, 1986).

#### 2.1.4 Ecologia

La dieta consiste principalmente di frutta, ma comprende anche foglie, germogli, semi, fiori, radici, corteccia e resine (Goodall, 1986). Questa dieta prevalentemente vegetariana viene completata con insetti, uccelli, uova di uccelli, miele, e mammiferi di piccole-medie dimensioni, compresi altri primati (Goodall, 1986; Boesch & Boesch-Achermann, 2000). Il mammifero più frequentemente predato è il colobo rosso (*Procolobus badius*) (Boesch *et al.*, 2002). Gli scimpanzé trascorrono mediamente metà della loro giornata mangiando e molto tempo muovendosi da una fonte di cibo ad un'altra.

Questi animali si costruiscono mappe mentali dettagliate dei loro home range e le usano per individuare le risorse di cibo. Localizzano le nuove fonti alimentari sfruttando il richiamo di un gruppo di animali rumoroso, come uccelli o altri primati, oppure vengono condotti verso un nuovo albero da frutta o un termitaio da un conspecifico (Goodall, 1986).

Per lungo tempo si è considerato che gli scimpanzé fossero privi di predatori a causa della loro dimensione corporea, ma vari studi nella Taï forest e nel Lopé National Park, in Gabon, hanno dimostrato che gli attacchi del leopardo (*Panthera pardus*)

possono rappresentare una causa significativa di mortalità (Boesch & Boesch-Achermann, 2000; Henschel *et al.*, 2005). Anche i leoni sono in grado di uccidere gli scimpanzé e la predazione da parte dei leoni è stata osservata nel Mahale Mountains National Park in Tanzania, ma le osservazioni di questo fenomeno sono scarse nelle altre zone in cui i leoni condividono i territori con gli scimpanzé (Tsukahara, 1993).

### **2.1.5 Organizzazione sociale e comportamento**

La struttura sociale degli scimpanzé viene definita *fission-fusion* e consiste in una grande comunità (fino ad alcune centinaia di individui) che include tutti i soggetti, i quali si associano regolarmente, formando sottogruppi più piccoli e temporanei, detti *parties*. Questi sottogruppi possono essere estremamente variabili, cambiare membri molto rapidamente e durare per periodi più o meno brevi (Goodall, 1986; Boesch, 1996). I sottogruppi hanno composizione variabile e possono comprendere adolescenti (definiti anche subadulti) o adulti dello stesso o di entrambi i sessi, femmine adulte e giovani, femmine adulte sole con la propria prole o soggetti di età e sesso misti. La suddivisione più frequentemente riscontrata nelle varie comunità è il sottogruppo con individui di entrambi i sessi (Boesch, 1996).

È importante sottolineare che vivere in gruppo comporta costi e benefici: tra i fattori che influenzano la struttura sociale degli scimpanzé ci sono la minor possibilità di essere predati, la difesa delle risorse, l'efficienza alimentare e il maggior successo riproduttivo (Sakura, 1994; Boesch, 1996).

La gerarchia degli scimpanzé è caratterizzata da una distinta dominanza lineare tra i maschi e dalla dominanza dei maschi sulle femmine (Goldberg & Wrangham, 1997). I maschi rimangono nella comunità natale, mentre le femmine generalmente migrano durante l'adolescenza, tra i 9 e i 14 anni di età (Nishida *et al.*, 2003). La transizione è caratterizzata da un continuo vacillare tra il gruppo natale e la nuova comunità, che può durare fino a due anni (Goodall, 1986; Pusey, 1990).

I maschi di una comunità creano relazioni più stabili rispetto a quelle instaurate dalle femmine: queste strette alleanze tra maschi hanno due scopi principali, cioè le interazioni inter- e intra-comunità (Goldberg & Wrangham, 1997). Esempi di interazioni inter-comunità comprendono attacchi da parte di altri gruppi di maschi e pattugliamento dei confini, mentre le interazioni intra-comunità corrispondono, ad esempio, alla cooperazione per fornire sicurezza e mantenere la dominanza, alla caccia di gruppo e alla condivisione della carne (Goldberg & Wrangham, 1997; Mitani *et al.*, 2000).

La caccia è importante dal punto di vista sociale perché viene utilizzata per sviluppare e mantenere alleanze tra i maschi adulti: è una pratica cooperativa il cui risultato, la carne, viene condivisa reciprocamente e non casualmente (Mitani & Watts, 2001).

### 2.1.6 Riproduzione

I maschi raggiungono l'adolescenza tra i 9 e i 15 anni d'età e sono in grado di riprodursi generalmente a partire dai 16 anni. Il primo estro femminile avviene a circa 10 anni, con la tipica tumefazione della regione perineale, definita *swelling*. Il menarca compare alcuni mesi dopo il primo *swelling* e continua con un ciclo di circa 36 giorni (Goodall, 1986). Le femmine presentano, inoltre, un periodo di infertilità adolescenziale, che solitamente coincide con la migrazione dal gruppo di origine (Goodall, 1986; Nishida *et al.*, 2003). Durante questo periodo di transizione, le femmine continuano a manifestare lo *swelling*, che può quindi avere la funzione di favorire la tolleranza dei maschi del nuovo gruppo (Boesch & Boesch-Achermann, 2000). Nel momento in cui si sono stabilite nella nuova comunità, le giovani scimpanzé interrompono il susseguirsi dei cicli per un periodo compreso tra i due e i quattro anni, pur continuando ad attrarre i maschi adulti e ad accoppiarsi. La gravidanza dura circa 33-34 settimane (Baker, 2005), il primo parto avviene, mediamente, tra i 13 e i 14 anni d'età e l'intervallo interparto, generalmente, è compreso tra i tre e i cinque anni (Goodall, 1986; Boesch & Boesch-Achermann, 2000; Nishida *et al.*, 2003). Il periodo di latenza tra il menarca e il primo parto può avere un significato adattativo per le femmine che devono inserirsi in una nuova colonia: la presenza della prole può, infatti, mettere a repentaglio l'accettazione e l'integrazione della femmina nel nuovo contesto sociale (Boesch & Boesch-Achermann, 2000); inoltre, è stato documentato l'infanticidio da parte dei maschi, che in questo modo incrementano le proprie possibilità di generare prole, poiché la morte del piccolo riduce l'intervallo interparto e induce la ripresa della ciclicità nella femmina (Goodall, 1986; Pusey *et al.*, 1997).

L'accoppiamento avviene durante tutto l'anno e non ci sono evidenze di una stagionalità nelle nascite, ma possono essere presenti differenze nel numero di femmine in estro in base alla stagione (Boesch & Boesch-Achermann, 2000; Wallis, 2002); questo numero è positivamente correlato alla disponibilità di cibo, a causa delle elevate richieste energetiche di ovulazione e accoppiamento (Anderson *et al.*, 2006). Nella maggior parte dei casi, il comportamento riproduttivo degli scimpanzé è promiscuo, per cui le femmine si accoppiano con più maschi durante tutto l'estro, anche se la maggior parte degli accoppiamenti avviene nei 10 giorni in cui lo *swelling* è al massimo della tumescenza (Goodall, 1986). Sono, comunque, riconosciute altre strategie riproduttive: l'accoppiamento limitato, caratterizzato dalla restrizione alla copula da parte del maschio dominante, nei confronti degli altri maschi; il *consortship mating*, in cui una coppia lascia la comunità per alcuni giorni o settimane; l'accoppiamento al di fuori del gruppo, in cui le femmine lasciano la comunità e si accoppiano con maschi di colonie vicine (Goodall, 1986; Gagneux *et al.*, 1999). Questa variabilità riproduttiva può essersi evoluta perché le femmine hanno possibilità di scelta limitate per l'accoppiamento dopo essersi inserite in una

comunità, soprattutto se la gerarchia di dominanza è alla base della formazione delle coppie. Sfruttando strategie multiple, le femmine possono scegliere tra più maschi, senza perdere l'importante sostegno dei maschi della propria colonia (Gagneux *et al.*, 1999).

### **Cure parentali**

Negli scimpanzé, le cure parentali sono responsabilità della madre e sono critiche per la sopravvivenza e la salute emotiva della prole (Goodall, 1986). Neonati e giovani scimpanzé beneficiano della stretta relazione con la madre in termini di cibo, calore, protezione e opportunità di apprendimento. Inoltre, un giovane scimpanzé può raggiungere un determinato rango a seconda dello status sociale della madre (Goodall, 1986; Boesch & Boesch-Achermann, 2000).

I neonati sono in costante contatto ventro-ventrale con la madre per i primi 30 giorni di vita. Durante il periodo neonatale, gli scimpanzé non sono in grado di sopravvivere senza il supporto materno e, sebbene possiedano un tenace riflesso per aggrapparsi, per i primi due mesi di vita non hanno forza sufficiente per sostenersi per più di qualche secondo. Dopo cinque o sei mesi, i piccoli scimpanzé si portano dorsalmente, sulla schiena della madre, e rimangono in contatto continuo con lei per tutto il primo anno di vita. Intorno ai due anni d'età, i piccoli iniziano a muoversi e sedersi indipendentemente; a questo corrisponde una riduzione dell'allattamento e l'inizio dell'alimentazione indipendente e del comportamento di gioco del piccolo. Fino ai tre anni gli scimpanzé non si allontanano oltre i cinque metri dalla madre e tra i quattro e i sei anni avviene lo svezzamento (Bard, 1995).

Durante il periodo giovanile, tra i sei e i nove anni di età, gli scimpanzé rimangono in prossimità della madre, ma giocano indipendentemente e creano molte interazioni sociali con gli altri membri della comunità. Le femmine adolescenti trascorrono parte del tempo spostandosi tra gruppi, mentre i maschi adolescenti si impegnano in attività sociali con altri maschi, come il pattugliamento dei confini e la caccia (Bard, 1995).

#### **2.1.7 Uso di strumenti**

L'uso di strumenti per ottenere cibo è stato documentato in tutte le popolazioni di scimpanzé. Rami, pietre, foglie sono materiali comunemente usati e modificati in strumenti per acquisire e mangiare miele, termiti, formiche, noci e acqua (Boesch & Boesch, 1993). Ad esempio, per estrarre e raccogliere il miele dagli alveari di api senza pungiglione, gli scimpanzé utilizzano corti rametti, a cui sono state tolte le foglie, e corteccia. Al contrario, per recuperare il miele da alveari di api aggressive, gli scimpanzé usano ramoscelli molto più lunghi e sottili, in modo da evitare le dolorose punture (Stanford *et al.*, 2000). Analogamente, lunghi ramoscelli senza foglie vengono usati per estrarre le formiche dai formicai (Goodall, 1986; Boesch & Boesch, 1993). Questa pratica richiede abilità, infatti, i piccoli scimpanzé devono

esercitarsi molto per padroneggiare la tecnica. Alcuni individui non raggiungono la completa padronanza del sistema per estrarre le formiche e, in generale, le femmine sono più abili dei maschi (Goodall, 1986; Boesch & Boesch, 1993).

Gli scimpanzé nell'Africa Occidentale rompono le noci con il guscio più duro utilizzando rami o pietre come martelli e radici di alberi o rocce come incudini (Boesch & Boesch, 1993; Boesch & Boesch-Achermann, 2000). Spesso questi strumenti non sono reperibili insieme, oppure non sono in prossimità delle fonti di noci, quindi gli scimpanzé che manifestano questo comportamento devono presentare anche un certo grado di previdenza per ottenere l'equipaggiamento necessario a mangiare questi alimenti ricchi di proteine e grassi. Anche la rottura delle noci è una capacità appresa, per cui i giovani devono imparare dalle madri quali sono gli strumenti e i movimenti appropriati (Boesch & Boesch-Achermann, 2000).

Ancora, gli scimpanzé sono in grado di usare le foglie come spugne o cucchiari per bere l'acqua: scelgono il tipo di foglie adatto all'uso, le deformano e le stropicciano con la bocca e le immergono in acqua; queste agiscono, quindi, da spugne, per cui gli scimpanzé possono succhiare l'acqua e poi ripetere l'operazione. Questo comportamento prevale nelle zone in cui l'acqua è scarsa in certi periodi dell'anno e si trova in profondità nei buchi degli alberi, per cui non è direttamente raggiungibile con la bocca (Sugiyama, 1995).

### **2.1.8 Comunicazione**

La comunicazione visiva e vocale riveste una grande importanza nelle società degli scimpanzé. Espressioni facciali, posture e suoni di questi animali hanno la funzione di segnali durante le interazioni tra individui e tra gruppi. Ad esempio, un ghigno completamente chiuso (*full closed grin*) può essere manifestato in risposta a uno stimolo inaspettato e che origina timore, ed evoca una immediata risposta di paura negli altri individui. Anche la posizione del corpo fornisce informazioni ai conspecifici: le posizioni di sottomissione comprendono l'estensione delle mani, l'accucciarsi e l'inclinarsi, mentre le posture di aggressività solitamente sono rappresentate dal tentativo da parte del soggetto di sembrare più grande, camminando in posizione bipede, incurvando le spalle e oscillando le braccia. Una importante vocalizzazione è il "*pant-hoot*", che rappresenta il richiamo più frequente tra gli adulti ed è utilizzato per esprimere il piacere del cibo, l'eccitamento sociale o altre sensazioni positive che coinvolgono il gruppo (Goodall, 1986).

### **2.1.9 Status e conservazione**

Sebbene gli scimpanzé siano la specie più abbondante e diffusa di scimmie antropomorfe, con molte popolazioni all'interno di aree protette, il declino avvenuto e previsto nel numero di questi animali ha determinato la loro classificazione come *Endan-*

gered (EN, figura 2.3), cioè in via di estinzione, da parte della IUCN, *International Union for Conservation of Nature* (IUCN *Red List of Threatened Species*, 2011).



Figura 2.3: stato di minaccia di *Pan troglodytes* (IUCN *Red List of Threatened Species*, 2011)

Questa specie è, inoltre, inserita nell'appendice I della CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*), ossia la convenzione internazionale che si prefigge di assicurare che il commercio di animali e piante selvatici non ne minacci la sopravvivenza. L'appendice I comprende la lista di specie a rischio di estinzione, per le quali la CITES proibisce il commercio, tranne quando lo scopo dell'importazione non è commerciale (ad esempio la ricerca scientifica); in questi casi eccezionali, la movimentazione degli individui dev'essere autorizzata dal rilascio di particolari permessi (CITES, 2011).

Le stime più recenti della dimensione totale della popolazione di scimpanzé in natura sono comprese tra 172.700 e 299.700 esemplari (Butynski, 2003).

I fattori che minacciano questa specie sono prevalentemente antropomorfici e includono:

- Distruzione e degradazione dell'habitat, con impatti variabili sulle popolazioni e legati principalmente a:
  - ✓ Agricoltura – la deforestazione, attuata abbattendo o bruciando le foreste dell'Africa Occidentale e Centrale, ha gravemente ridotto gli habitat degli scimpanzé; inoltre, la rapida crescita che interessa la popolazione umana dell'Africa porterà ad una continua e diffusa trasformazione di boschi e foreste in terreni agricoli (IUCN *Red List of Threatened Species*, 2011);
  - ✓ Deforestazione ed estrazione di petrolio e gas – l'aumento dell'accessibilità ad aree remote attraverso la costruzione di strade mette in pericolo le popolazioni di scimpanzé sia per la degradazione e la frammentazione degli habitat, sia per il maggior rischio di bracconaggio (Plumptre *et al.*, 2001; White & Tutin, 2001).
- Bracconaggio, che può determinare una rapida scomparsa delle popolazioni di scimpanzé, anche a causa della bassa densità di popolazione e dei ridotti tassi riproduttivi di questi animali; le ragioni principali per la caccia sono:
  - ✓ Alimentazione – gli scimpanzé attualmente costituiscono l'1-3% della *bushmeat* (carne selvatica) venduta nei mercati cittadini in Côte d'Ivoire (Caspary *et al.*, 2001) e la caccia commerciale, spesso facilitata dalla deforestazione, ha causato il declino delle popolazioni di scimpanzé in alcune aree (Tutin *et al.*, 2005);

- ✓ Commercio di animali da compagnia – nonostante questo tipo di commercio sia illegale in tutte le nazioni firmatarie della CITES, esso persiste illegalmente in Africa. La cattura di piccoli scimpanzé generalmente implica anche la morte della madre e spesso di altri membri della comunità (IUCN *Red List of Threatened Species*, 2011);
  - ✓ Medicinali – in alcune località, gli scimpanzé vengono tradizionalmente cacciati per creare medicinali. Alcuni grandi Paesi, come la Guinea, permettono ancora ufficialmente la cattura degli scimpanzé per la ricerca scientifica (IUCN *Red List of Threatened Species*, 2011);
  - ✓ Trappole e protezione dei raccolti – le persone uccidono intenzionalmente gli scimpanzé per proteggere le messi, ma questi animali possono morire, essere feriti o mutilati involontariamente da trappole predisposte per altri animali (IUCN *Red List of Threatened Species*, 2011).
- Malattie, che rappresentano la causa principale di mortalità a Gombe, Mahale e Tai, sottoforma di patologie infettive (Goodall, 1986; Nishida *et al.*, 2003; Hanamura *et al.*, 2006). A causa della somiglianza tra scimpanzé e uomo, questi animali possono essere affetti da molte patologie che colpiscono gli uomini (Butynski, 2001). La frequenza dei contatti tra scimpanzé e uomo aumenta con la crescita della popolazione umana, portando ad un rischio sempre maggiore di trasmissione di patogeni. Se non gestiti correttamente, anche ricerca e turismo possono rappresentare un vettore di agenti infettivi (IUCN *Red List of Threatened Species*, 2011). Negli ultimi 15 anni, varie epidemie di Ebola, una febbre emorragica zoonosica, hanno determinato importanti diminuzioni nelle popolazioni di scimmie antropomorfe in Côte d'Ivoire, Gabon e Repubblica del Congo (Huijbregts *et al.*, 2003; Walsh *et al.*, 2005). Altre patologie infettive che minacciano gli scimpanzé comprendono, ad esempio, polmoniti, poliomielite paralitica, tubercolosi e influenza. Un'epidemia di una di queste malattie può causare massicce mortalità, soprattutto in piccole popolazioni (Butynski, 2001).

I rischi indotti dall'intervento umano vengono potenziati da fattori intrinseci: elevata mortalità giovanile, differenze di mortalità tra i sessi, pericoli naturali come predatori o aggressività da parte dei conspecifici, tassi riproduttivi troppo bassi per garantire il ricambio della popolazione, o cambiamenti nella composizione della popolazione a loro volta dovuti alla frammentazione degli habitat, alle malattie o al bracconaggio (Hill *et al.*, 2001).

Tutti questi elementi possono favorire l'insorgenza dell'*inbreeding*. Le strategie per evitare l'inbreeding sono evidenti nel comportamento riproduttivo delle femmine di scimpanzé, che spesso cercano di accoppiarsi con individui al di fuori della propria colonia. Tuttavia la frammentazione degli habitat può isolare i gruppi di scimpanzé,

impedendo alle femmine di migrare e costringendole ad accoppiarsi con maschi della propria comunità, con cui possono essere imparentate (Gagneux *et al.*, 1999). I potenziali problemi correlati all'inbreeding sono rappresentati principalmente dalla perdita di caratteristiche genetiche fondamentali (deriva genetica) per la sopravvivenza della specie, da cui possono dipendere, ad esempio, un aumentato rischio di anomalie congenite, un'ulteriore diminuzione dei tassi riproduttivi e un incremento dei livelli di mortalità neonatale (Ralls *et al.*, 1988), con evidenti conseguenze devastanti soprattutto sulle piccole comunità (Marsh, 2003).

## **2.2 Socialità e “cultura” degli scimpanzé**

### **2.2.1 Peculiarità delle società degli scimpanzé**

Descrivendo la struttura della comunità degli scimpanzé appare evidente il potenziale di una estrema variabilità sociale. Il sistema fission-fusion è stato osservato in tutte le popolazioni in natura, ma la distribuzione delle interazioni sociali tra gli individui varia molto. Considerando che i membri della colonia fanno parte di parties che cambiano continuamente in dimensione e composizione, la struttura fission-fusion richiede una sottile valutazione delle relazioni sociali tra i soggetti. Ad esempio, le relazioni di dominanza vanno rivalutate per ogni sottogruppo e il comportamento degli individui si deve adattare di conseguenza. Questo sistema sociale favorisce la flessibilità all'interno del gruppo (Boesch & Boesch-Achermann, 2000).

Elementi caratteristici di questa società mutevole sono cooperazione e competizione, fortemente correlati tra loro, soprattutto perché le principali forme di cooperazione tra gli scimpanzé si rendono evidenti nelle situazioni di competizione (Muller & Mitani, 2005).

### **Conflittualità nella società degli scimpanzé**

Il conflitto per cibo, accesso alle femmine e status di dominanza è un evento regolare nella società degli scimpanzé, e questo può portare ad aggressioni intense sia all'interno sia tra i gruppi (Muller & Mitani, 2005). Il comportamento aggressivo è molto più frequente nei maschi che nelle femmine (Goodall, 1986; Muller, 2002) e si manifesta, generalmente, in contesti diversi nei due sessi: le aggressioni da parte delle femmine sono solitamente correlate alla competizione per il cibo o alla difesa della prole, mentre le aggressioni tra maschi tendenzialmente risultano dalla competizione per lo status di dominanza (Goodall, 1986; Watts *et al.*, 2006). Le differenze di aggressività negli scimpanzé risultano più comprensibili se vengono riferite ai diversi fattori che influenzano la riproduzione per maschi e femmine. La riproduzione delle

femmine è limitata principalmente dalle risorse ambientali come il cibo, mentre per i maschi la limitazione fondamentale è l'accesso alle femmine (Emlen & Oring, 1977).

❖ Competizione tra i maschi all'interno del gruppo: le cure parentali negli scimpanzé sono un investimento estremamente sbilanciato verso le femmine, mentre l'equilibrio del rapporto tra i sessi e del tasso riproduttivo è spostato principalmente verso i maschi. Di conseguenza, in base alla teoria della selezione sessuale, la competizione per l'accoppiamento tra i maschi dovrebbe essere relativamente intensa (Clutton-Brock & Parker, 1992). Gli studi di campo confermano, infatti, che i maschi competono fortemente sia per la dominanza, sia per l'accesso alle femmine sessualmente recettive (Muller, 2002).

✓ Competizione per lo status – all'interno di una comunità, il maschio dominante è normalmente facile da identificare e spesso è possibile classificare tutti i maschi in una gerarchia lineare (Goodall, 1986; Witting & Boesch, 2003; Newton-Fisher, 2004). I maschi manifestano regolarmente *display* agonistici per intimidire i conspecifici e mantenere o modificare la gerarchia di dominanza esistente. Questi *display* possono durare da alcuni secondi a qualche minuto e comprendono locomozione esagerata e piloerezione a cui si aggiungono l'oscillare o trascinare rami, lanciare pietre e calpestare il terreno. Il cambiamento di dominanza è regolarmente preceduto da un incremento di aggressività e livello di *display* da parte di uno o entrambi i maschi della diade (Goodall, 1986). Un'elevata posizione nella scala di dominanza è, comunque, normalmente associata ad un'aumentata aggressività tra i maschi, anche in gerarchie stabili (Muller, 2002). La frequente associazione positiva tra rango e aggressività negli scimpanzé suggerisce che le loro gerarchie siano costantemente instabili: Muller (2002) propone che le basi di questo fenomeno siano la struttura sociale fission-fusion e il frequente utilizzo di aggressioni di gruppo. A causa della variabilità nella composizione delle parties, i maschi possono non vedersi anche per giorni, quindi gli individui dominanti difficilmente possono monitorare le relazioni sociali dei membri della comunità. Inoltre, poiché le coalizioni sono importanti nel mantenimento e nel miglioramento dello status sociale di un individuo e tali coalizioni sono fluide, un certo livello di incertezza fa sempre parte delle relazioni tra maschi, necessitando frequenti aggressioni per riaffermare la dominanza (Muller & Wrangham, 2004; Muller & Mitani, 2005). Nonostante tali difficoltà, i maschi sono regolarmente in grado di mantenere la posizione alfa per molti anni, attraverso un'abile manipolazione sociale (Goodall, 1986; Boesch & Boesch-Achermann, 2000).

- ✓ Benefici dello status – i costi sostanziali associati alla lotta per la dominanza, in termini di tempi, energia, risorse, ma anche rischio di ferite, implicano l'esistenza di benefici compensatori. Il rango elevato può conferire un vantaggio nella sopravvivenza attraverso un maggiore accesso alle risorse, un vantaggio riproduttivo indiretto tramite la selezione e la sopravvivenza dei propri discendenti o un beneficio riproduttivo diretto attraverso un accesso più rilevante alle femmine sessualmente attive (Muller & Wrangham, 2001; Muller & Mitani, 2005). I dati comportamentali dagli studi di campo sostengono, infatti, il modello di priorità di accesso: l'interesse dei maschi nei confronti delle femmine varia con la loro fecondità e i maschi di rango elevato utilizzano le aggressioni per mantenere un accesso preferenziale alle femmine che hanno più probabilità di concepire (Muller & Mitani, 2005).
- ❖ Aggressività dei maschi verso le femmine: nonostante l'intensa competizione tra i maschi di scimpanzé per la dominanza, le femmine hanno la stessa probabilità dei maschi di essere vittime di aggressività (Goodall, 1986; Muller, 2002). La maggior parte di queste aggressioni probabilmente funziona come coercizione sessuale e sembra rendere le femmine più inclini ad accoppiarsi con alcuni maschi invece che con altri (Smuts & Smuts, 1993).
- ❖ Competizione tra femmine all'interno del gruppo: le femmine di scimpanzé non manifestano un aperto interesse nei confronti dello status e le loro relazioni di dominanza sono corrispondentemente sottili (Muller & Mitani, 2005). Spesso risulta difficile definire una gerarchia per le femmine, perché tra loro segnali di sottomissione e interazioni aggressive sono poco frequenti (Goodall, 1986; Muller, 2002). Considerando l'associazione tra bassi livelli di comportamento agonistico e gerarchie di dominanza stabili in altre specie di primati (Sapolsky, 1993), sembra probabile che le relazioni di status tra le femmine di scimpanzé siano generalmente più stabili di quelle dei maschi (Muller & Mitani, 2005). Nishida (1989) sottolinea che quando le femmine si sono stabilite nella zona centrale del territorio, non hanno più motivazioni rilevanti per cercare di ottenere un status sociale più elevato e quindi mostrano aggressività ridotta verso le altre femmine residenti. In sostanza, il costo della scalata sociale, che include potenziali pericoli per la prole, supera i benefici della posizione di dominanza (Muller & Mitani, 2005), nonostante questi comprendano un miglior accesso alle risorse (Pusey *et al.*, 2005), con conseguente maggior sopravvivenza dell'individuo e dei suoi discendenti e minori intervalli interparto (Pusey *et al.*, 1997).
- ❖ Conflitti tra gruppi: le relazioni tra scimpanzé di comunità diverse sono normalmente ostili (Muller & Mitani, 2005). I maschi di scimpanzé sono filopatrici (stanziali) e difendono con aggressività la loro comunità e il loro territorio dall'incursione di maschi di colonie vicine (Goodall, 1986; Boesch

& Boesch-Achermann, 2000; Watts & Mitani, 2001). Gli incontri tra gruppi possono avvenire per caso, quando gli scimpanzé si alimentano nelle zone periferiche del range, o di proposito, quando i maschi pattugliano queste aree. I soggetti di pattuglia si portano nelle parti periferiche del proprio territorio e cercano attivamente segni della presenza di membri di altre comunità (Goodall, 1986; Boesch & Boesch-Achermann, 2000; Watts & Mitani, 2001). Gli scimpanzé sono insolitamente silenziosi durante queste spedizioni, si muovono in fila restando in prossimità l'uno dell'altro ed esaminano frequentemente l'ambiente che li circonda (Muller & Mitani, 2005). In alcuni casi compiono profonde incursioni nel territorio della comunità vicina, oltrepassando il confine anche di due o tre chilometri, con l'intenzione di trovare e attaccare i membri del gruppo confinante (Boesch & Boesch-Achermann, 2000). Il pattugliamento del territorio è un'attività prevalentemente maschile, con partecipazione variabile delle femmine, che in alcuni casi prendono parte anche alle incursioni, ma non intervengono direttamente durante gli attacchi (Boesch & Boesch-Achermann, 2000). Secondo Wrangham (1999), le interazioni aggressive, e a volte letali, tra gruppi hanno lo scopo di ridurre la forza dei vicini e, quindi, espandere il proprio territorio. L'espansione territoriale può essere spiegata o dal fatto che in un territorio più ampio sono presenti più femmine, oppure dal fatto che le femmine che vivono in range più grandi hanno tassi riproduttivi più elevati a causa della maggior disponibilità di risorse. In realtà il beneficio primario dell'aggressività territoriale sembra essere rappresentato dalla seconda ipotesi, ossia l'acquisizione di un'area di alimentazione sicura (Muller & Mitani, 2005).

### **Cooperazione tra gli scimpanzé**

Come nel caso dell'aggressività, si può riscontrare una chiara differenza tra i sessi anche per quanto riguarda la cooperazione. La mancanza di frequenti interazioni tra le femmine rende difficile studiare il loro comportamento sociale in natura, quindi la comprensione di forma, frequenza e contesto della cooperazione tra di esse rimane incompleta. Al contrario, i maschi di scimpanzé sono molto più gregari e cooperano in una grande varietà di situazioni (Muller & Mitani, 2005).

- ❖ Coalizioni e alleanze: i maschi di scimpanzé formano coalizioni a breve termine cooperando durante le aggressioni verso i conspecifici (Watts, 2002; Mitani, 2006). Le coalizioni tra di essi assumono rilevanza per la loro frequenza e complessità: la fluidità di questo tipo di relazioni contribuisce a renderle complesse; infatti, alcuni maschi manifestano ripetuti comportamenti di coalizione con determinati individui, anche per mesi o anni, e, in questo caso, tali interazioni vengono definite alleanze (Goodall, 1986; De Waal & Harcourt, 1992); tuttavia, gli scimpanzé possono essere estremamente opportunisti, cambiando partner di coalizione da un'interazione all'altra (Nishida,

1983; Newton-Fisher, 2002). Gli studi di campo sottolineano che le alleanze rivestono un ruolo centrale nella competizione per lo status tra i maschi di scimpanzé: pertanto, considerando che la dominanza è positivamente correlata all'accoppiamento e al successo riproduttivo, le coalizioni presentano conseguenze significative sulla *fitness* (Muller & Mitani, 2005). Per questo motivo gli scimpanzé spesso competono per i partner di coalizione, utilizzando diverse strategie: i maschi alfa si associano, fanno *grooming* e forniscono supporto ai propri partner, i quali in cambio aiutano i dominanti a mantenere la loro posizione ai vertici della gerarchia (Nishida, 1983; Nishida & Hosaka, 1996). A causa della struttura fission-fusion della società degli scimpanzé, gli individui non creano associazioni con tutti gli altri membri della comunità con la stessa frequenza, per cui si riscontrano scambi reciproci di beni o servizi tra i partner, come risultato della particolare interazione tra individui frequentemente in contatto (Hemelrijk & Ek, 1991). Inoltre, dato il ruolo nell'acquisizione e nel mantenimento del rango sociale, la variabilità delle coalizioni probabilmente può riflettere aspetti importanti delle relazioni di dominanza (Muller & Mitani, 2005). Ad esempio, le coalizioni "rivoluzionarie" e di supporto ai soggetti di rango inferiore tendono a destabilizzare la gerarchia (De Waal, 1992), e la variabilità della loro manifestazione tra i siti di studio può rispecchiare differenze nelle relazioni sociali tra i maschi, infatti, durante i periodi di instabilità gerarchica la frequenza di questo tipo di coalizioni tende ad aumentare. Al contrario, le coalizioni "conservatrici" e di "supporto ai vincitori" sono caratterizzate da aggressioni da parte dei dominanti verso gli individui subordinati e dal sostegno nei confronti dei soggetti di rango elevato, contro quelli di basso rango: questo tipo di coalizioni tende a consolidare lo status quo e si manifesta con maggior frequenza nei periodi di stabilità gerarchica (Muller & Mitani, 2005).

- ❖ *Grooming*: gli scimpanzé, come molte altre specie animali, investono una parte del loro tempo nel *grooming*, cioè la pulizia della pelle e del pelo da ectoparassiti e sporcizia (Boesch & Boesch-Achermann, 2000). Il *grooming* sociale rappresenta il più frequente comportamento affiliativo tra i primati (Goosen, 1981), la cui durata generalmente supera le necessità meramente igieniche (Boesch & Boesch-Achermann, 2000). Tale attività si manifesta con maggiore frequenza nei maschi (Goodall, 1986; Boesch & Boesch-Achermann, 2000; Watts, 2000), ma l'intensità del *grooming* non è casuale, bensì risulta maggiore tra individui abitualmente associati (Boesch & Boesch-Achermann, 2000; Mitani *et al.*, 2000; Newton-Fisher, 2002). I maschi di scimpanzé utilizzano il *grooming* strategicamente, verso partner dai quali possono ricevere benefici in termini di fitness (Nishida, 1983; Newton-Fisher, 2002; Mitani, 2006). Il *grooming* può essere contraccambiato immediatamente o posticipatamente e può essere scambiato con altri beni e servizi, come il supporto in una coalizione (Muller & Mitani, 2005); i maschi

dominanti lo utilizzano spesso per potenziare i legami sociali con individui di basso rango, i quali, in cambio, garantiscono aiuto nel mantenere lo status di dominanza (Nishida, 1983; Nishida & Hosaka, 1996). Inoltre, spesso, il *grooming* viene effettuato in gruppi, definiti anche *grooming clusters*, in cui 10 o più individui si scambiano queste cure nella stessa sessione, con frequenti variazioni nella composizione del gruppo (Goodall, 1986). All'interno di questi raggruppamenti gli individui spesso partecipano ad interazioni multiple simultaneamente, ad esempio, un individuo può fare *grooming* ad un altro, mentre riceve grooming da un terzo, oppure può ricevere *grooming* da due individui contemporaneamente: queste sovrapposizioni determinano la formazione di catene poliadiche di *grooming*. I maschi sfruttano il *grooming* in cluster di dimensioni relative, per rinnovare o confermare le loro relazioni. Al contrario, le femmine, che non presentano forti competizioni per lo status, non hanno la stessa necessità di mantenere rapporti con particolari individui, quindi sembrano preferire interazioni più ampie con vari membri della comunità, manifestando il *grooming* in cluster più grandi rispetto ai maschi (Nakamura, 2003).

- ❖ Territorialità: nel contesto della territorialità i maschi manifestano due forme particolari di comportamento cooperativo, ossia il pattugliamento dei confini e gli attacchi di gruppo ai vicini. Attraverso il pattugliamento e la difesa del territorio, essi possono incrementare il proprio accesso alle risorse alimentari, migliorare la propria sicurezza, accogliere nuove femmine nella colonia e aumentare l'efficienza alimentare e quindi la capacità riproduttiva delle femmine residenti. Sebbene questo tipo di comportamento territoriale produca un beneficio per la fitness, esso implica anche costi talvolta notevoli, poiché gli eventuali scontri con membri delle comunità confinanti sono sempre ostili e in alcuni casi fatali. Gli scimpanzé sembrano adottare il pattugliamento in gruppo, con il maggior numero di maschi possibile, proprio per limitare tali costi. La cooperazione è ancora più evidente per quanto riguarda le incursioni nei territori confinanti: durante gli attacchi ai vicini, i maschi si aiutano a vicenda tenendo ferme le vittime e turnandosi nello scontro fisico (Muller & Mitani, 2005).
- ❖ Cooperazione nella caccia: alcuni studi di campo descrivono elevati livelli di coordinazione tra gli individui durante la caccia, mentre altri si concentrano sull'analisi dei risultati della caccia di gruppo per determinare i benefici di fitness apportati dalla cooperazione (Muller & Mitani, 2005). Ad esempio, Boesch & Boesch-Achermann (2000) affermano che nella Tai Forest la maggior parte delle battute di caccia coinvolge gli scimpanzé in una collaborazione che prevede l'assegnazione di ruoli complementari: alcuni individui spingono la preda in una direzione, mentre altri ne anticipano i movimenti per bloccare le vie di fuga; la preda viene, quindi, accerchiata e catturata. Per valutare i benefici ottenuti con la caccia di gruppo, sono

necessarie informazioni sui guadagni netti degli individui che cacciano in gruppo rispetto a quelli che cacciano da soli. Varie misurazioni dell'efficienza predatoria, come la quantità di carne per individuo ottenuta da una battuta di caccia, non prendono in considerazione costi potenzialmente importanti: gli scimpanzé probabilmente spendono più energia cacciando da soli, invece che in grandi gruppi, per cui il beneficio netto ottenuto da soggetti che cacciano in gruppo è probabilmente più alto rispetto a quello dei cacciatori solitari (Muller & Mitani, 2005).

- ❖ Condivisione delle prede: gli scimpanzé dividono la carne derivata dalla caccia con i conspecifici (Boesch, 1994; Mitani & Watts, 2001). La carne è una risorsa limitata e rappresenta meno del 5% della dieta annuale degli scimpanzé (Goodall, 1986; McGrew, 1992), per cui, considerandone i rischi e i costi, la condivisione della carne è paradossale (Muller & Mitani, 2005). La prima ipotesi avanzata per spiegare questo fenomeno sottolinea l'importanza della cooperazione durante la caccia: ad esempio, nella Tai Forest, gli scimpanzé condividono le prede solo con gli individui che hanno contribuito all'uccisione, assicurandosi così che i soggetti che non hanno partecipato non sfruttino gli sforzi dei cacciatori (Boesch, 1994; Muller & Mitani, 2005). Un'altra ipotesi suggerisce, invece, che gli scimpanzé maschi utilizzino la carne come uno strumento politico (De Waal, 1982): la condivisione delle prede avviene strategicamente, per costruire o rafforzare legami sociali con determinati individui: ad esempio, un maschio alfa può dividere la carne selettivamente con altri individui, che in cambio garantiscono alleanze a lungo termine (Nishida *et al.*, 1992).
- ❖ “Amicizie” tra le femmine: Boesch & Boesch-Achermann (2000) analizzano le associazioni tra scimpanzé attraverso il *dyadic association index* (DAI), che misura il tempo che un determinato individuo trascorre con un certo conspecifico. I valori più elevati di questo indice nella comunità di scimpanzé della Tai Forest vengono riscontrati tra le femmine adulte: queste strette associazioni femminili sono caratterizzate da elevata durata e stabilità e vengono interrotte, generalmente, solo dalla morte di una delle partner. Gli autori definiscono tali relazioni “amicizie” perché, oltre ai notevoli DAI, sono contraddistinte da frequente condivisione del cibo, supporto nelle situazioni di conflitto, età e rango sociale simile, anche se non si riscontra una maggior tendenza al *grooming* reciproco (Boesch & Boesch-Achermann, 2000). L'importanza di queste interazioni nella comunità di Tai è in contrasto con le osservazioni nelle altre popolazioni di scimpanzé, in cui le femmine sono descritte come soggetti solitari, che interagiscono raramente (Goodall, 1986; Wrangham *et al.*, 1992). Le motivazioni alla base di tale peculiarità nella società di Tai sembrano essere la maggiore competizione intra-sessuale e il coinvolgimento più elevato nelle interazioni sociali, che caratterizzano gli scimpanzé di questa comunità (Boesch & Boesch-Achermann, 2000).

## 2.2.2 Cultura nelle comunità di scimpanzé

Nonostante i diversi approcci delle varie discipline che studiano la cultura, si può riscontrare un diffuso consenso per quanto riguarda i concetti base. Innanzitutto, essa viene appresa dai membri del proprio gruppo, non è trasmessa geneticamente, né rappresenta un semplice adattamento a particolari condizioni ecologiche; e poiché è trasmessa socialmente, ha anche la potenzialità di cambiare rapidamente, se si rende disponibile un nuovo modello sociale. Inoltre, è una caratteristica pratica collettiva e da ciò deriva che la cultura osservata in un gruppo o in una società è diversa da quella di altre comunità e caratterizza la comunità stessa. Infine, alla base della cultura dovrebbero esserci significati condivisi tra i membri dello stesso gruppo (Boesch, 2003).

L'ultima categorizzazione delle variazioni culturali degli scimpanzé propone almeno 39 pattern comportamentali, caratterizzati dall'essere *customary* (per cui il comportamento si manifesta in tutti o quasi tutti i soggetti di almeno una classe di età e sesso), oppure *habitual* (quando il comportamento avviene ripetutamente in vari individui, coerentemente con un certo grado di trasmissione sociale) e, allo stesso tempo, presenti in alcuni siti di studio degli scimpanzé, ma assenti in altri, con combinazioni diverse: tra questi si riscontrano diverse forme di uso di strumenti, tecniche di *grooming* e strategie di corteggiamento (Whiten *et al.*, 1999; Whiten & Boesch, 2001).

La rottura delle noci è uno degli esempi principali e risponde al criterio posto in antropologia per cui la cultura avrebbe la funzione di svincolare, almeno in parte, gli individui dalle restrizioni ecologiche dell'ambiente in cui vivono. Questa attività corrisponde al 33% del tempo di alimentazione totale degli scimpanzé, durante certe stagioni a Bossou, e a più del 40% a Taï, fornendo loro più di 3000 calorie al giorno durante i quattro mesi di disponibilità delle noci. Inoltre, 22 delle 39 varianti culturali riscontrate tra gli scimpanzé è correlata all'alimentazione. Più precisamente, gli scimpanzé di Taï utilizzano regolarmente 20 tipi di strumenti, mentre a Budongo e Kibale, in Uganda, rispettivamente, ne vengono usati sei e cinque. L'ampio repertorio di strumenti presente a Taï permette loro di avere accesso, ad esempio, a molti prodotti di insetti, come larve e miele, ma suggerisce anche un essenziale orientamento culturale verso la tecnologia, manifestato nella disposizione verso l'innovazione e l'apprendimento sociale di varie forme di utilizzo di strumenti (Whiten *et al.*, 2001).

La creatività culturale negli scimpanzé è documentata dalle innovazioni: ad esempio, gli scimpanzé di Bossou, il 7 Gennaio 1990, dopo più di 10 anni di studio, vengono visti frantumare, per la prima volta, con i piedi la cima di una palma da olio per mangiarne il germoglio apicale: nei tre anni successivi questo comportamento si diffonde a 8 dei 16 individui del gruppo (Yamakoshi & Sugiyama, 1995). Varie osservazioni

sottolineano che l'innovazione è un evento che si manifesta regolarmente tra gli scimpanzé in natura, ciò determina la comparsa di comportamenti mai osservati durante lo studio di una particolare popolazione, per cui si possono escludere spiegazioni ecologiche, come la disponibilità di una nuova fonte di cibo (Boesch, 2003).

### Apprendimento sociale

Una delle caratteristiche della cultura nelle società umane è l'acquisizione di tratti culturali da parte di soggetti naïve, attraverso l'apprendimento sociale. Molti studi dimostrano che gli scimpanzé e altri animali utilizzano diversi meccanismi, individuali e sociali, per imparare comportamenti differenti (Boesch, 2003).

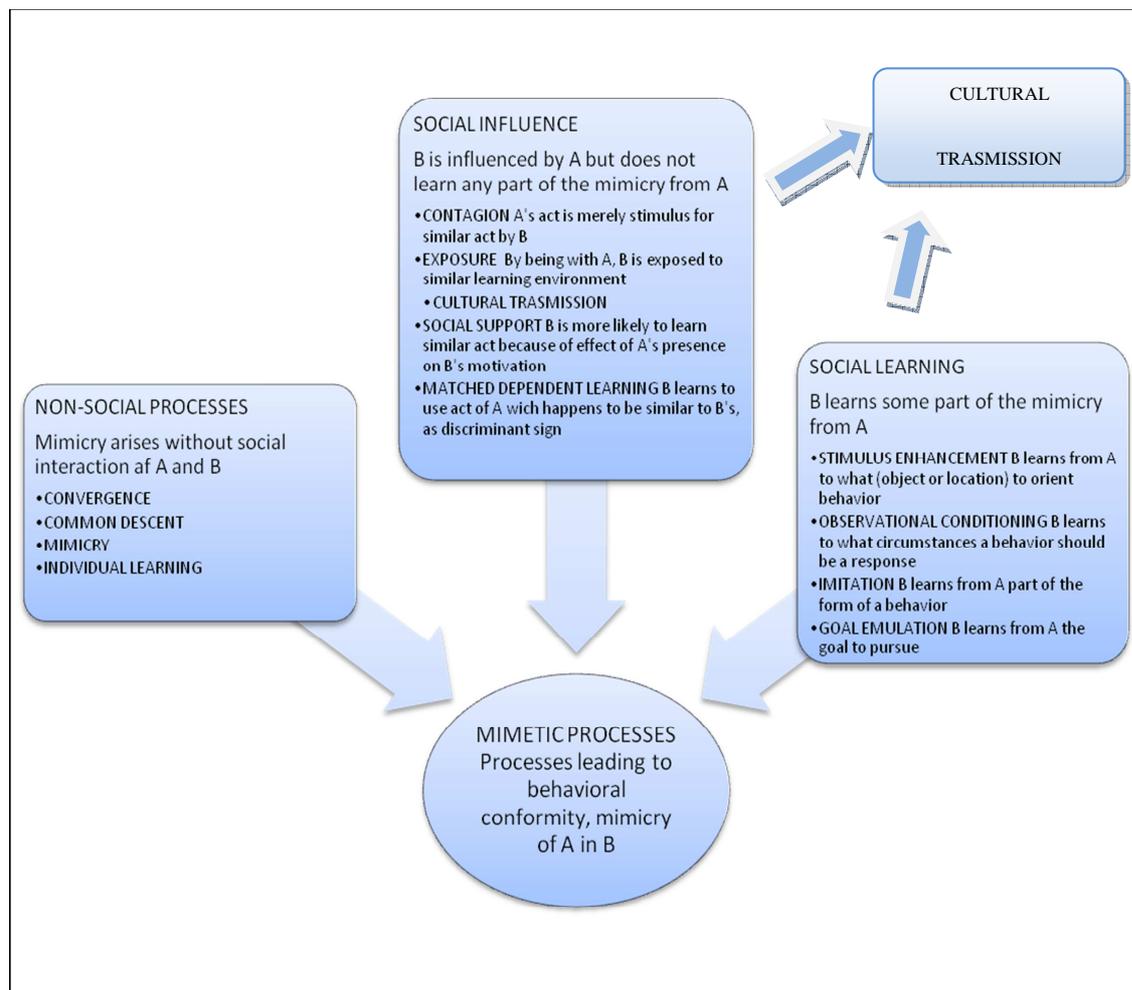


Figura 2.4: classificazione dei processi mimetici (Whiten, 2000).

La Figura 2.4 classifica i diversi processi attraverso cui il comportamento di un individuo B può diventare come quello dell'individuo A (*mimetic processes*), in tre categorie principali. La prima categoria – *nonsocial processes* – comprende i casi in cui non è necessaria un'interazione sociale tra due individui; ad esempio, i soggetti, in modo indipendente uno dall'altro, manifestano uno stesso comportamento grazie a

ripetuti tentativi e con il fallimento di tecniche precedenti (*individual learning*). Al contrario, nella categoria *social influence*, il soggetto B è influenzato in qualche modo da un individuo A, senza tuttavia apprendere nuovi comportamenti: ad esempio, la tendenza di B di stare con A, fa in modo che B sia esposto allo stesso ambiente e sia invogliato a manifestare un comportamento che è proprio del suo repertorio comportamentale. L'ultima categoria è rappresentata dal *social learning*, che consiste nell'apprendere nuovi comportamenti dall'osservazione dei conspecifici e comprende (Whiten, 2000):

- ✓ *Stimulus enhancement* – B impara da A verso cosa dirigere la propria attenzione, es. un ramo carico di frutti;
- ✓ *Observational conditioning* – l'attenzione del soggetto B viene diretta verso qualcosa, a cui il soggetto A ha risposto, attribuendovi un certo significato, positivo o negativo, in base alla risposta espressa dal soggetto A; ad esempio, una giovane scimmia sviluppa risposte di paura verso stimoli che hanno spaventato altri soggetti;
- ✓ *Imitation* – B apprende e ripete la sequenza del comportamento manifestato da A, comprendendo la finalità di tale comportamento;
- ✓ *Emulation* – B raggiunge il risultato ottenuto da A, senza copiare la sequenza di azioni di A, ma apprendendo le finalità del comportamento.

La rottura delle noci, comportamento tipico degli scimpanzé, rappresenta un esempio di apprendimento sociale: gli scimpanzé di due anni di età mostrano un forte interesse nel manipolare oggetti e nell'imparare a rompere le noci. Le madri, dividendo le noci con i piccoli, creano una situazione in cui i tentativi di apprendimento e la condivisione del cibo avvengono simultaneamente. Durante la prima fase dell'apprendimento i giovani compiono tentativi fallimentari, non capiscono cioè la relazione tra i vari componenti della tecnica e compiono errori, come scegliere un oggetto sbagliato per romperla (es. una mano o un'altra noce) o non posizionare la noce sul corretto appoggio. La seconda fase viene raggiunta, generalmente, intorno ai tre anni di età, quando gli scimpanzé capiscono la relazione tra gli elementi. La terza fase inizia quando i piccoli ottengono la forza muscolare necessaria ad aprire le noci. Il ruolo dell'apprendimento sociale è evidente se si considera che i tentativi dei giovani sono simili al comportamento che osservano negli scimpanzé esperti. Se l'apprendimento sociale non intervenisse, i piccoli utilizzerebbero una grande varietà di tecniche comportamentali diverse da quella manifestata dagli esperti. In sostanza, una forte *canalizzazione sociale* limita i tentativi di apprendimento individuale ai metodi osservati negli adulti (Boesch, 2003).

Considerando che i giovani appaiono molto attenti verso ciò che fanno le madri, è probabile che i loro tentativi siano da esse guidati in diversi modi. (Boesch, 2003). A Tai, le madri utilizzano diverse forme di "pedagogia" per aiutare la propria prole nell'acquisizione della tecnica di rottura delle noci (Boesch, 1991). Innanzitutto, le madri stimolano i tentativi della prole lasciando i propri strumenti e alcune noci inte-

re sul substrato di appoggio, mentre loro ne cercano altre sotto gli alberi: solo le femmine con i piccoli manifestano questo comportamento, anche perché gli oggetti che risultano essere utili come martelli sono difficili da trovare e lasciarli indietro aumenta il rischio che un altro scimpanzé se ne possa appropriare, ma in questo modo la prole ha l'opportunità di imparare quali noci e quali strumenti sono buoni e ha la possibilità di fare pratica. Infine, si può supporre che attraverso una forma "attiva" di insegnamento, le madri possano aiutare i giovani a superare le difficoltà tecniche a cui non sanno far fronte da soli, con dimostrazioni di come risolvere i problemi (Boesch, 2003).

### **Significati culturali**

Gli scimpanzé possiedono comportamenti culturali il cui significato è condiviso tra i membri del gruppo ed è unico per ogni gruppo. Un esempio è rappresentato dal *leaf clip*: gli scimpanzé mordono una foglia, riducendola in pezzetti ma senza mangiarla, e in questo modo producono un suono particolare (di qualcosa che si strappa). Questo comportamento non è mai stato osservato negli scimpanzé di Gombe, mentre i maschi della Taï Forest lo manifestano regolarmente prima del drumming (Boesch, 2003). Gli scimpanzé di Bossou utilizzano il leaf clip in un contesto di gioco, come mezzo per procurarsi un compagno di giochi (Sugiyama, 1981), mentre a Mahale viene usato per corteggiare le femmine in estro (Nishida, 1987). Nonostante il suono del leaf clip attragga l'attenzione degli altri in tutte le comunità, i membri dei vari gruppi rispondono in maniera diversa a seconda del significato che tale suono assume in una particolare comunità: ad esempio, a Mahale, le femmine sessualmente attive rispondono con una presentazione sessuale, mentre a Bossou i giovani si avvicinano con la faccia da gioco a chi ha prodotto il suono. Niente nella forma del comportamento o nel suono prodotto dal leaf clip indica che esso possa voler significare gioco o corteggiamento. Il significato è adottato collettivamente ed è costruito su convenzioni arbitrarie condivise dai membri del gruppo, quindi, i significati condivisi e il simbolismo fanno parte della complessità culturale degli scimpanzé (Boesch, 2003).

Un altro esempio si può riscontrare nell'atteggiamento degli scimpanzé verso gli ectoparassiti: quando un individuo ne trova uno, su di sé o su un compagno, prima lo manipola e poi se lo mangia, ma il modo in cui lo manipola è specifico per popolazione (Boesch, 2003). A Gombe, gli scimpanzé strappano un mazzetto di quattro o cinque foglie, le posizionano con cura una sull'altra, per poi metterci sopra il parassita. A questo punto lo schiacciano con le unghie di entrambi i pollici e lo mangiano. Questo comportamento è stato denominato *leaf groom* (Goodall, 1973). Gli scimpanzé di Mahale, invece, prendono una sola foglia, vi posizionano il parassita, avvolgono con attenzione la foglia in lunghezza per coprirlo, poi tagliano la foglia con l'unghia di un pollice e infine lo prendono con le labbra e lo mangiano. Questo sistema viene definito *leaf fold*. Diversamente, a Taï, il parassita viene posizionato sull'avambraccio e colpito con la punta dell'indice. Anche queste differenze tra po-

popolazioni dimostrano che un particolare comportamento può assumere significati diversi a seconda della popolazione, ma anche che lo stesso significato può essere espresso con comportamenti diversi (Boesch, 2003).

### **Sottoculture**

L'osservazione di comunità vicine nella Taï Forest ha portato al riconoscimento di pattern comportamentali diversi tra le comunità, alcuni dei quali non correlati a differenze ecologiche. Queste comunità condividono i tratti tipici della cultura di Taï, ma sono presenti anche sottoculture che permettono di distinguere i gruppi del nord da quelli del sud tramite il repertorio comportamentale dei rispettivi membri. Sette tratti comportamentali sono stati osservati solo tra gli scimpanzé del gruppo a sud, mentre nel gruppo a nord sono stati riscontrati cinque comportamenti distintivi. Ad esempio, il gruppo di scimpanzé a sud utilizza una tecnica diversa da quello a nord per estrarre le larve dai nidi delle formiche: gli individui del nord introducono il braccio nel nido più volte e fino alla spalla, mentre gli individui del sud infilano il braccio solo una volta e fino al gomito. Di conseguenza, questi ultimi mangiano molte meno larve (Boesch, 2003). Le differenze tra le popolazioni sono state riscontrate anche per quanto riguarda la comunicazione: ad esempio, gli scimpanzé a nord costruiscono nidi a terra per riposare (Boesch, 1995), mentre i membri del gruppo a sud costruiscono nidi a terra come segnale di gioco, infatti, prima o durante una pausa nella sessione di gioco, si può osservare un giovane che costruisce un nido e un altro che tenta di distruggerlo, ed entrambi mostrano la faccia da gioco. La peculiarità di queste caratteristiche è data dal fatto che persistono in forma di sottoculture tra comunità vicine, nonostante lo scambio di individui che regolarmente avviene: i soggetti che si inseriscono in un nuovo gruppo adottano la nuova sottocultura e sembrano perdere quella del gruppo di origine (Boesch, 2003).

## **2.3 Gestione in cattività degli scimpanzé**

Come analizzato nel capitolo 1, le priorità delle istituzioni zoologiche sono la conservazione delle specie in via di estinzione e il benessere di tutti gli animali in cattività, con risvolti molto importanti per la vita degli scimpanzé mantenuti in tali strutture.

### **2.3.1 Strategie di conservazione per la specie *Pan troglodytes***

La specie *Pan troglodytes* è inserita nelle strategie di conservazione dell'EAZA a tutti i livelli, in particolare, gli esemplari mantenuti nei giardini zoologici EAZA rientrano in entrambi i piani di riproduzione gestiti dall'EAZA: la sottospecie *Pan troglodytes verus* è stata inserita nel piano EEP (*European Endangered species Programme*) nel 2002, a causa del ridotto numero di individui che tale sottospecie conta

in natura, mentre le altre sottospecie fanno parte del piano ESB (*European StudBook*) a partire dal 2007 (EAZA Yearbook 2007/2008, 2011).

### **2.3.2 Benessere degli scimpanzé in cattività**

La gestione in cattività degli scimpanzé ha cominciato a concentrarsi sull'arricchimento ambientale, come strumento per migliorare il benessere di questi animali, soprattutto a partire dal 1985, quando, con un emendamento all'interno dell'*Animal Welfare Act* (legislazione statunitense), si evidenziava l'importanza del benessere psicologico dei primati non umani in cattività (Videan *et al.*, 2005; Kagan & Veasey, 2010).

Gli scimpanzé sono facilmente inclini alla noia e all'inattività in ambienti di cattività carenti di stimoli e complessità, per cui risulta fondamentale, ma anche complicato, sviluppare programmi di arricchimento per una specie estremamente intelligente e socialmente articolata (Maple, 1979; Fouts, 1998).

L'arricchimento ambientale è di fondamentale importanza per gli scimpanzé, soprattutto quando non sono mantenuti nel contesto sociale tipico della loro specie o quando presentano problemi comportamentali, solitamente di origine psicologica. La problematica più seria che si riscontra in questi soggetti in cattività viene definita *self-injurious behaviour* (SIB) e si manifesta con autotraumatismi anche gravi e spesso difficili da risolvere. Altri problemi comportamentali difficili da contrastare sono quelli che si sviluppano nelle prime fasi di vita: in questi casi, generalmente, l'animale manifesta dondolio del corpo, suzione del pollice, strapparsi il pelo o altri comportamenti afinalistici. Il *training* con rinforzo positivo e un intenso programma di arricchimento ambientale possono essere usati per migliorare la qualità della vita di questi animali e per sostituire i comportamenti anormali con comportamenti positivi (Baker, 2005).

#### **Ambiente fisico**

Elementi base dell'arricchimento ambientale e del benessere degli animali in cattività sono la complessità e le novità dell'ambiente in cui vivono gli animali, più che la dimensione effettiva dello spazio. Lo spazio fisico deve permettere agli individui di avere accesso a tutte le aree del reparto e di sperimentare diversi substrati. La dimensione e la complessità ambientale devono indurre un'ampia espressione del repertorio motorio. Piattaforme disposte in varie posizioni incrementano lo spazio disponibile e forniscono ai soggetti la possibilità di isolarsi ed evitare i conspecifici, quando necessario (Boere, 2001). È di particolare importanza per gli scimpanzé implementare le componenti verticali del reparto, in modo da imitare la vita arboricola tipica di questi animali in natura (Howell *et al.*, 1997). Pianali sopraelevati, corde, panchine, pali orizzontali e verticali, manichette antincendio, altalene costruite con pneumatici possono incrementare la locomozione (Baker, 2005; Videan *et al.*, 2005). Strutture

che forniscano ombra e privacy, come tunnel sotterranei o brevi palizzate, permettono agli animali di ripararsi dal caldo e di nascondersi alla vista dei visitatori, ma anche dei conspecifici nei momenti di conflittualità. Le opportunità di manifestare comportamenti specie-specifici aumentano anche quando gli scimpanzé hanno a disposizione vari materiali per costruirsi dei nidi, come coperte, paglia, fieno o ramaglie (ponendo attenzione alle piante tossiche come la magnolia, alcuni alberi da frutto, ecc.) (Baker, 2005).

### **Variabilità alimentare**

Uno dei sistemi di arricchimento più semplici è sfruttare le variazioni dietetiche: l'utilizzo di elementi diversi all'interno della dieta e di differenti presentazioni del cibo rappresenta un'importante fonte di stimoli (figura 2.5). È sufficiente somministrare alimenti che richiedano una lunga elaborazione prima di poter essere consumati, sparpagliarne piccoli pezzi nell'ambiente, posizionare il cibo in luoghi difficilmente accessibili o semplicemente introdurre un alimento diverso dal solito. Il tempo e i comportamenti impiegati nella ricerca, preparazione e consumazione del cibo sono parte integrante delle dinamiche sociali, dello sviluppo fisico e psicologico e del benessere degli scimpanzé (Fulk & Garland, 1992; Baker, 2005).



Figura 2.5: esempio di arricchimento alimentare per gli scimpanzé, il ghiacciolo alla frutta

### **Oggetti e giochi**

Gli scimpanzé in cattività dovrebbero avere accesso a materiali da poter manipolare, come giocattoli di plastica, bottiglie, vestiti, scatole di cartone e giornali (Videan *et al.*, 2005).

Novità e complessità sono elementi chiave per un programma di arricchimento: fornire elementi nuovi o ruotarli con regolarità mantiene l'interesse, incrementa l'interazione con l'oggetto e riduce l'inattività degli scimpanzé (Paquette & Prescott, 1988). La distruzione stessa di un oggetto, quando un animale lo mastica o lo lacera, può favorire il mantenimento della novità a causa dei suoi cambiamenti di forma e dimensioni (Brent & Stone, 1998). La distruttibilità degli arricchimenti, inoltre, permette agli scimpanzé di esercitare controllo sulle proprietà dell'oggetto (Fouts, 1998). Sambrook e Buchanan-Smith (1997) propongono un sistema di classificazione degli oggetti basato sul loro grado di controllabilità: gli oggetti fissi o immobili come panche, pali o scale costituiscono il tipo di arricchimento meno controllabile; gli oggetti mobili, come le corde, rappresentano ciò che l'animale può muovere limitatamente, ma di cui non può cambiare la forma; gli elementi malleabili, ad esempio palle di plastica rigida, possono essere manipolati e spostati ma non sono distruttibili; oggetti analogici e digitali sono i più controllabili e comprendono

strumenti interattivi meccanici o elettronici. A tale classificazione, Videan e collaboratori (2005) aggiungono gli oggetti distruttibili, come bottiglie o altri elementi di plastica od oggetti di carta e cartone, dimostrando che, fornendo un maggior grado di controllo, vengono utilizzati dagli scimpanzé con frequenza maggiore rispetto agli oggetti malleabili, mobili e fissi.

### **Attività cognitive**

Gli scimpanzé possono trarre grandi benefici da varie attività mentali, come la risoluzione di problemi. Un esempio di arricchimenti di questo tipo è rappresentato da un tubo di PVC forato, al cui interno possono essere nascosti pezzi di banana. Altri metodi per stimolarli dal punto di vista cognitivo sono la pittura con le dita o il disegno con colori non tossici, ma anche il *training* può rappresentare un arricchimento per questi animali (Baker, 2005).

### **Arricchimento sociale**

La presenza di conspecifici è considerata la forma di arricchimento maggiore per i primati. I compagni, infatti, sono una costante fonte di stimolazione ed interazione. La vita di gruppo permette la manifestazione di comportamenti fondamentali come il *grooming*, che allevia le tensioni, o il gioco, importante per lo sviluppo psicomotorio, l'acquisizione di abilità sociali e l'equilibrio psicofisico dell'individuo. La socializzazione induce l'apprendimento, in particolare, degli stati emotivi degli altri individui, incrementando la capacità del soggetto di interpretare e rispondere socialmente in maniera più efficiente (Boere, 2001).

Quando si attuano modificazioni sociali, però, la mancanza di aggressività non implica necessariamente l'accettazione sociale, quindi è importante un'introduzione graduale, che permetta agli individui di familiarizzare uno con l'altro ed eviti cambiamenti sociali improvvisi che possono portare ad aggressività redirette verso l'elemento estraneo, con conseguenze pericolose (Boere, 2001).

## **2.4 Cure parentali e sviluppo comportamentale degli scimpanzé: *mother-rearing vs hand-rearing***

### **2.4.1 Crescita del piccolo con la madre**

La prole di tutte le specie di mammiferi deve ricevere un certo grado di cure per poter sopravvivere. Tali attenzioni presentano intensità diverse e vengono attuate da individui diversi in relazione a fattori di sviluppo sociali e ambientali, determinando differenze sostanziali nelle cure parentali, anche tra specie correlate. L'entità di cure parentali necessaria è particolarmente influenzata dal grado di sviluppo dei piccoli

alla nascita, che varia tra le specie da molto poco sviluppato, o prole inetta, a ben sviluppato, o prole atta, con diversi gradi intermedi (Thompson *et al.*, 2010).

Le relazioni spaziali che la madre o altri *caregiver* mantengono con il piccolo variano molto tra le specie. Da questo punto di vista si possono distinguere quattro tipi di specie: vengono definiti *nesters* gli animali che lasciano la prole in una tana o in un nido protetto, con una continua sorveglianza o con visite ad intervalli regolari da parte della madre; *hidiers* sono le specie in cui il contatto madre-piccolo è intermittente e il piccolo sceglie da solo il luogo in cui nascondersi; le specie *carrier* mantengono un contatto fisico continuo con il piccolo durante le prime fasi dello sviluppo; quest'ultimo generalmente si aggrappa al pelo del dorso o dell'addome della madre (es. la maggior parte dei primati); vengono definiti *follower* gli animali molto precoci, in cui i piccoli si muovono senza problemi e rimangono costantemente in prossimità della madre. Queste differenze rappresentano strategie diverse di protezione della prole dai predatori e dagli incidenti. Il tipo di strategia adottata influenza necessariamente la distribuzione temporale delle cure parentali. Ad esempio, il costante contatto materno manifestato dalle specie *carrier* permette una maggiore flessibilità, risultando spesso in maggiori opportunità di allattamento (es. 2-3 volte per ora negli scimpanzé) (Thompson *et al.*, 2010).

Il legame più forte nella società degli scimpanzé si manifesta tra madre e piccolo: i piccoli scimpanzé sono completamente indifesi alla nascita e, di conseguenza, completamente dipendenti dalle cure della madre, per cui, per i primi quattro mesi di vita, restano in continuo contatto con lei. In queste fasi il piccolo viene tipicamente trasportato ventralmente e la madre lo sostiene con una mano, finché sviluppa la forza necessaria per restare aggrappato da solo. L'età a cui inizia il posizionamento sulla sua schiena varia in rapporto alla personalità della madre e del piccolo (Porton, 1992). Tipicamente questo avviene tra i cinque e i sette mesi di vita (Van Lawick-Goodall, 1967), ma alcune madri possono incoraggiare la prole alla posizione dorsale più precocemente. L'indipendenza di locomozione (figura 2.6) viene raggiunta tra i quattro e i sei mesi d'età, anche se in ambienti meno complessi, come quelli di cattività, si può manifestare prima (Porton, 1992).

La frequenza di allattamento è elevata e la femmina assiste il piccolo nella localizzazione del capezzolo tenendolo vicino alle mammelle.

I piccoli scimpanzé possono cominciare a sperimentare cibo solido intorno alle 11 settimane, anche se, normalmente, ciò avviene verso le 15 settimane. L'osservazione della madre e la condivisione del cibo permette al piccolo di imparare cosa mangiare e come processare gli alimenti. Lo svezzamento avviene gradualmente e,



Figura 2.6: Madax, la piccola del gruppo e la sua indipendenza locomotoria.

generalmente, si completa prima della nascita della generazione successiva (Porton, 1992).

A causa della fluidità del sistema sociale degli scimpanzé, i piccoli crescono in un ambiente sociale variegato: il piccolo di una femmina pluripara può trovarsi continuamente in compagnia di un fratello. Il livello di esposizione di un piccolo ad altri individui della comunità può variare con la dimensione della famiglia, lo status e la socialità della madre, la disponibilità di cibo, e la personalità degli individui (Porton, 1992). Ad esempio, Goodall (1986) ha osservato che un giovane impegnato nel gioco con un coetaneo può rifiutarsi di seguire la madre.

Le cure alloparentali sono comuni tra gli scimpanzé, soprattutto da parte dei fratelli, sia maschi che femmine (Goodall, 1986), ma anche da parte di femmine nullipare non imparentate (Nishida, 1983). Il passaggio del piccolo a un altro individuo è iniziato dal piccolo o dal *caregiver*, non dalla madre. Anche i maschi adulti possono manifestare cure alloparentali, ma le madri sono molto più diffidenti in queste situazioni e sorvegliano il piccolo da vicino (Porton, 1992). I maschi, generalmente, non forniscono cure parentali dirette ai piccoli, ma provvedono alla loro sopravvivenza garantendo la protezione della comunità. I maschi, comunque, giocano spesso con i piccoli e li trattano delicatamente, soprattutto quando il ciuffo di peli bianchi della coda, che segnala la giovane età, è ancora presente (Goodall, 1986).

L'apprendimento assume un ruolo centrale nello sviluppo comportamentale dei primati. Nonostante alcuni comportamenti siano fissati, l'espressione appropriata di tali comportamenti viene appresa attraverso il processo di socializzazione (Porton, 1992). La socializzazione si riferisce alla somma totale delle esperienze sociali passate di un animale, che ne modellano il comportamento futuro: si tratta di un processo che collega una società a un nuovo individuo. Attraverso questo processo il gruppo trasmette le proprie tradizioni sociali e i propri modi di vivere alle generazioni successive, garantendo che i comportamenti adattativi non debbano essere scoperti nuovamente ad ogni generazione (Poirier, 1972).

Nonostante lo svezzamento degli scimpanzé avvenga, solitamente, a circa cinque anni di età, un giovane resta in contatto più o meno stretto con la madre per altri 7-10 anni. L'alimentazione, la costruzione di nidi e strumenti, i ruoli sessuali, il comportamento parentale e la capacità di comunicare efficacemente e appropriatamente con i conspecifici rappresentano solo alcuni dei comportamenti appresi durante l'infanzia e l'adolescenza. L'apprendimento avviene non solo attraverso le interazioni con gli adulti, ma anche con i coetanei, e si differenzia tra i sessi. Ad esempio, i maschi in crescita occupano molto più tempo in giochi bruschi e movimentati con i conspecifici, rispetto alle femmine: questo tipo di giochi li prepara ai futuri ruoli da adulti e comincia a definire le relazioni tra loro. I giovani maschi passano molto tempo ad osservare gli adulti, che a loro volta si presentano molto tolleranti verso questo comportamento. Le giovani femmine, invece, trascorrono più tempo con la madre e

le generazioni successive: in questo modo hanno la possibilità di osservare le cure rivolte al piccolo e di imparare come trattarlo; le madri contribuiscono allo sviluppo di queste abilità nelle giovani femmine, togliendo loro il piccolo quando viene maneggiato scorrettamente e permettendo il contatto quando le interazioni sono appropriate (Goodall, 1986; Porton, 1992).

È evidente che i giovani crescono dal punto di vista sociale come membri del famiglia della madre, tuttavia, il rango non sembra essere ereditato, ma il comportamento della madre e le sue interazioni con altri membri del gruppo influenzano lo status sociale della prole. Una madre di rango elevato, generalmente, è rilassata e fiduciosa, quindi, probabilmente, avrà discendenti che si comportano allo stesso modo; al contrario, la prole di madri nervose difficilmente avrà successo nelle competizioni per la dominanza, ottenendo, di conseguenza, un basso rango sociale (Goodall, 1986).

#### **2.4.2 Figura di attaccamento**

L'attaccamento, inteso come legame precoce tra il piccolo e chi se ne prende cura, rappresenta il primo stadio della socializzazione. La teoria dell'attaccamento, sviluppata sull'uomo da John Bowlby (1969/1999), sostiene che i legami che un individuo instaura con un soggetto particolare (generalmente, la madre), influenzano il suo sviluppo mentale, sociale ed emotivo in maniera preponderante. Biologicamente, l'attaccamento sembra essere un meccanismo di sopravvivenza, perché, la formazione di questo legame fa in modo che il piccolo si mantenga in vicinanza della madre, la quale rappresenta la base per esplorare l'ambiente circostante, incrementando le possibilità di sopravvivenza del figlio. Il periodo *post-partum* è di fondamentale importanza, poiché in questa fase si riscontra la maggiore motivazione materna, che rappresenta un aspetto centrale nella formazione del legame con il piccolo, assicurandone la sopravvivenza. In particolare, viene definito un periodo sensibile, tra i sei e i ventiquattro mesi d'età, nel quale madre e figlio diventano strettamente uniti attraverso interazioni ripetute: l'attaccamento si instaura e si rafforza con maggiori probabilità in questo periodo, mentre dopo i 24 mesi ciò avviene più difficilmente (Bowlby, 1969/1999).

Ciò che è stato dimostrato dal punto di vista comportamentale, ossia le dinamiche sociali, l'apprendimento e lo sviluppo psicologico (Bowlby, 1969/1999), è rispecchiato anche dalla neurobiologia, nelle specie *altricial* (con prole inetta) (Schoore, 2005). Lo sviluppo sociale coincide con un periodo caratterizzato da rapida crescita cerebrale e formazione dei sistemi di regolazione dell'organismo (Schoore, 2005).

Il tipo di attaccamento che un piccolo ha verso la madre è indicativo della qualità delle cure che ha ricevuto. Questo concetto è stato dimostrato nella *Strange Situation Procedure* (Ainsworth *et al.*, 1978), un sistema creato dagli psicologi per sollecitare il sistema di attaccamento dei bambini, in modo da evidenziare le differenze indivi-

duali nella qualità dell'attaccamento. In questo test i bambini vengono posti a confronto con un ambiente nuovo (una stanza dei giochi), una persona sconosciuta e due brevi separazioni dalla figura di attaccamento (Van IJzendoorn *et al.*, 2009). Al momento del ricongiungimento il bambino può manifestare diversi pattern di attaccamento (Ainsworth *et al.*, 1978; Van IJzendoorn *et al.*, 2009; Lilienfeld *et al.*, 2010; Zimbardo *et al.*, 2011):

- ✓ attaccamento sicuro. Il bambino si dimostra stressato dall'allontanamento della madre, ma felice quando lei ritorna; questa tipologia rappresenta il giusto equilibrio tra comportamento di attaccamento e di esplorazione, poiché la madre può essere usata come base sicura o fonte di supporto quando la situazione diventa problematica;
- ✓ attaccamento insicuro-evitante. Il bambino reagisce a stento all'allontanamento e al rientro della madre, ossia minimizza il comportamento di attaccamento e si concentra sull'esplorazione, nonostante lo stato di stress;
- ✓ attaccamento insicuro-ansioso/ambivalente. Il bambino mostra panico quando la madre si allontana ed emozioni miste quando rientra; in questo caso viene massimizzato il comportamento di attaccamento, senza, però, che il bambino riceva conforto dal contatto con la figura di attaccamento;
- ✓ attaccamento disorganizzato. Il bambino reagisce all'allontanamento e rientro della madre con un pattern comportamentale incoerente, come accogliere calorosamente la madre la prima volta che rientra nella stanza ed evitarla la seconda volta.

Quindi, è importante non solo che il bambino abbia un legame con la madre, ma anche che sia presente un attaccamento sicuro nei confronti della madre, perché in caso contrario l'individuo potrà presentare difficoltà nelle interazioni sociali al di fuori della relazione madre-figlio (Bradshaw *et al.*, 2009).

La necessità che questo tipo di legame tra madre e piccolo si instauri anche nei primati viene dimostrata dagli esperimenti di Harlow intorno agli anni '60, che evidenzia anche gli effetti della mancanza di questa relazione sui giovani primati. In tale esperimento, due piccoli di macaco Rhesus (*Macaca mulatta*) venivano mantenuti in isolamento con due surrogati della madre: uno fatto di metallo, con una bottiglia per l'allattamento, l'altro di stoffa, ma senza bottiglia. In questo modo Harlow ha verificato quale dei due surrogati i piccoli preferissero nelle varie situazioni, riscontrando che i due giovani sceglievano sempre il surrogato di stoffa e spesso cercavano di raggiungere la bottiglia attaccata a quello di metallo, restando però aggrappati a quello di stoffa. Il surrogato di stoffa veniva, inoltre, usato come fonte di sicurezza nelle situazioni stressanti e come base sicura per l'esplorazione. Tali evidenze hanno portato Harlow a sostenere che i piccoli necessitano di *contact comfort*, cioè stimoli e rassicurazione derivati dal contatto fisico di chi se ne prende cura, che permette ai giovani di esplorare l'ambiente circostante e formare legami con altri individui. L'esperimento dimostra anche che i primati cresciuti in isolamento o in mancanza di un forte attaccamento alla madre possono presentare

problemi comportamentali e sociali, come ad esempio l'incapacità di riprodursi (Zimbardo *et al.*, 2011).

In sostanza, attraverso la formazione dell'attaccamento, i piccoli costruiscono un modello relazionale interno con cui affrontano l'ambiente e le interazioni sociali, per cui se, da un lato, l'assenza di una figura di attaccamento primaria può portare allo sviluppo, da parte dell'individuo in accrescimento, di problemi cognitivi e di adattamento socioemotivo, dall'altro, la rottura di legami di attaccamento già sviluppati, a causa della separazione dell'individuo dal contesto sociale e/o dalla madre, determina conseguenze sia a breve che a lungo termine (Bowlby, 1969/1999). Dal punto di vista comportamentale, in particolare, la sindrome da deprivazione precoce è caratterizzata da ansia (espressa ad es. evitando la vicinanza dei conspecifici), inattività, neofobia e incapacità generale di far fronte a situazioni stressanti (Capitanio & Mason, 2000).

Diversi studi dimostrano che l'allevamento "specie-atipico" (inteso come l'allevamento da parte dell'uomo) produce una competenza sociale "specie-atipica" negli scimpanzé (Tomasello *et al.*, 1993). Gli scimpanzé mostrano estrema plasticità nello sviluppo socioaffettivo e cognitivo e recettività nell'apprendimento del comportamento, delle abitudini e della psicologia umana (Bradshaw *et al.*, 2009). In relazione all'allevamento degli scimpanzé da parte dell'uomo, Bjorklund (2006) afferma: "gli animali in questione sono i parenti geneticamente più stretti dell'uomo, l'ambiente di allevamento è simile a quello sperimentato dai bambini e il cambiamento cognitivo/comportamentale è nella direzione di un modo di pensare più vicino all'*Homo sapiens*".

È importante considerare che gli effetti dei legami e dell'identità sociale sono esacerbati dalle condizioni di cattività, quindi, gli scimpanzé in cattività, quando separati dalla madre, subiscono spesso numerosi eventi traumatici: separazione prematura dal contesto biologico e culturale, rottura dell'attaccamento, cure inadeguate e deprivazioni prolungate (Bradshaw *et al.*, 2009).

### **2.4.3 Allevamento da parte dell'uomo nei giardini zoologici**

La gestione dei primati non umani in cattività è migliorata significativamente negli ultimi 50 anni, con concomitanti miglioramenti anche nella capacità dei primati di riprodursi e crescere la propria prole (Porton & Niebruegge, 2006). Nonostante ciò, l'allevamento da parte dell'uomo (o *hand-rearing*) è una realtà radicata nel management degli animali in cattività e negli anni '50 e '60 le *nurseries* sono diventate una caratteristica importante degli zoo (Ogden & Kasielke, 2001). Il successo riproduttivo della maggior parte dei mammiferi esotici era relativamente basso rispetto alle condizioni attuali e le strategie di gestione davano la priorità alla sopravvivenza dei piccoli. Per molte specie si adottava una politica a rischio zero, concedendo poco tempo alla madre per adattarsi alla presenza del piccolo: al primo segnale di distress, il piccolo veniva rimosso. In altri casi l'allevamento da parte dell'uomo veniva appli-

cato automaticamente, soprattutto nel caso delle scimmie antropomorfe. La sopravvivenza dei piccoli a rischio non rappresentava l'unica considerazione alla base della costruzione delle *nurseries*; infatti, rendendo visibile al pubblico il personale che si prende cura e gioca con i piccoli, si creava un exhibit di sicuro successo (Porton & Niebruegge, 2006).

L'*hand-rearing* dei primati ha sempre comportato due problemi fondamentali: innanzitutto, le femmine allevate dall'uomo non hanno la possibilità di apprendere le cure parentali dalle proprie madri; inoltre, il personale non può rendersi conto che le femmine primipare sono in grado di trasformarsi da madri impacciate, approssimative e a volte pericolose, in figure genitoriali esperte. Questi sono i motivi alla base del ciclo continuo dell'allevamento effettuato dall'uomo di piccoli di primati (Porton & Niebruegge, 2006).

A ciò si aggiunge il fatto che per molto tempo l'enfasi e l'importanza delle cure ai piccoli erano concentrate sugli aspetti fisici dell'*hand-rearing* e volte, quindi, a mantenere i giovani primati in vita: il peso attribuito ad ambienti sterili dal punto di vista sanitario spesso determinava il mantenimento di questi giovani animali in ambienti sterili anche dal punto di vista sociale; inoltre, la socializzazione in un gruppo di individui adulti veniva frequentemente rimandata, per attendere che i soggetti fossero in grado di difendersi da soli, cioè nella piena adolescenza. Tuttavia, molti di questi primati presentavano, ormai, comportamenti stereotipati e risultavano socialmente e/o sessualmente incompetenti (Porton & Niebruegge, 2006).

La letteratura rivela un cambiamento di opinioni negli anni '70 e '80, anche grazie all'applicazione della bioetica nelle scelte gestionali relative agli animali: l'attenzione comincia a spostarsi sempre di più sulle necessità sociali di tutti i giovani e, in particolare, dei primati. Si evidenzia la necessità di cercare metodi alternativi di *hand-rearing* che comprendano opportunità di socializzazione precoci con i coetanei e la reintegrazione in gruppi di adulti a età più consone (Porton & Niebruegge, 2006). Sicuramente questi nuovi atteggiamenti sono determinati dalle evidenze degli studi di Harlow e collaboratori (1971), che dimostrano le conseguenze negative a lungo termine dell'isolamento sociale dei primati.

Nonostante ciò, è stato necessario tempo perché la gestione dei giardini zoologici approcciasse nuovi metodi, accettando i rischi ad essi connessi (Porton & Niebruegge, 2006).

Attualmente risulta chiaro che un programma di riproduzione in cattività deve sforzarsi di mantenere la totale complessità comportamentale di una specie: oltre a sviluppare programmi di riproduzione per massimizzare la diversità genetica degli animali mantenuti in cattività, è importante pianificare il management in modo da conservare i repertori comportamentali e la flessibilità intellettuale propria di una determinata specie (Porton, 1992).

Gli scimpanzé sono animali estremamente complessi ed intelligenti e trascorrono i primi 10-15 anni della loro vita imparando a diventare membri funzionali della propria comunità, infatti, la complessità del sistema sociale degli scimpanzé richiede

che gli i giovani imparino come comunicare efficacemente con i conspecifici. L'*hand-rearing* può avere effetti deleteri sullo sviluppo intellettuale, comportamentale e sociale di uno scimpanzé. È per questo che lo *Species Survival Plan* degli scimpanzé raccomanda fortemente che tutte le istituzioni sviluppino programmi di riproduzione che favoriscano l'allevamento da parte della madre all'interno del gruppo sociale. I giardini zoologici vengono, inoltre, incoraggiati a valutare accuratamente il potenziale che le femmine hanno di crescere la propria prole. Se alcuni individui risultano problematici da questo punto di vista, si suggerisce una strategia riproduttiva duplice: da un lato, lo sviluppo di tecniche per migliorare il potenziale materno delle femmine problematiche; dall'altro lato, creare piani di adozione dei piccoli o di *hand-rearing* e risocializzazione adeguati (Porton, 1992).

La necessità dello sviluppo di protocolli di allevamento da parte dell'uomo che generino adulti socialmente e sessualmente competenti, è legata a due obiettivi. Il primo è incrementare il benessere degli animali mantenuti in cattività. In mancanza di certe capacità sociali, i primati allevati dall'uomo possono essere emarginati dal gruppo, subire una maggiore aggressività ed essere esposti a maggiori livelli di stress o depressione, quindi, il primo sforzo da compiere è creare protocolli che non producano individui compromessi da comportamenti anormali o nevrotici. Il secondo obiettivo è ridurre il numero di individui non riproduttivi o con particolari necessità di gestione (Porton & Niebruegge, 2006). Il numero di programmi di riproduzione che uno zoo può gestire, infatti, è limitato dallo spazio (Earnhardt *et al.*, 2001). Per ogni programma di management si calcola la dimensione minima di una popolazione vitale e questo valore determina il numero totale di programmi che può ospitare uno zoo. Individui allevati dall'uomo e incompetenti dal punto di vista riproduttivo diminuiscono la porzione di popolazione efficace sulla popolazione totale e quindi aumentano inutilmente la dimensione della popolazione necessaria al raggiungimento degli obiettivi del programma. Inoltre, questi individui possono aver bisogno di collocazioni particolari, se non sono in grado di vivere in un gruppo sociale (Porton & Niebruegge, 2006).

#### **2.4.4 Problematiche legate all'*hand-rearing***

Gli effetti dell'isolamento sociale dei primati sono ben documentati. I piccoli parzialmente o totalmente isolati per periodi di durata variabile mostrano diversi gradi di disturbi e inadeguatezze sociali (Porton, 1992).

Uno dei problemi maggiori sono le alterazioni della riproduzione: gli studi di Harlow e Harlow (1962) sui macachi Rhesus (*Macaca mulatta*) hanno dimostrato che i comportamenti sessuali (la presentazione da parte delle femmine verso i maschi, la monta e la copula da parte dei maschi) risultavano gravemente e negativamente influenzati, quando i piccoli erano cresciuti separati dalla madre e dai conspecifici. Anche nei gorilla (*Gorilla gorilla gorilla*) è stato dimostrato che sia i maschi sia le femmine cresciuti con la madre presentano maggiori successi riproduttivi rispetto

agli individui allevati dall'uomo (Ryan *et al.*, 2002). Le ricerche di Rogers e Davenport (1969) riguardo gli effetti dell'*hand-rearing* sugli scimpanzé hanno evidenziato che i maschi non manifestavano monta o copula e le femmine non mostravano la presentazione sessuale nei confronti dei maschi. Tuttavia, in presenza di conspecifici con esperienza sessuale, buona parte degli individui di entrambi i sessi si sono accoppiati. In un ulteriore studio sul comportamento copulatorio di maschi di scimpanzé nati in giardini zoologici, i comportamenti normali venivano manifestati dal 54% dei soggetti cresciuti con coetanei, ma solo dal 30% di quelli allevati in isolamento (King & Mellen, 1994).

Gli individui allevati dall'uomo, inoltre, hanno meno probabilità di manifestare cure parentali adeguate, nei confronti della propria prole (Thompson *et al.*, 2010). Anche da questo punto di vista, Harlow e Harlow (1962) presentano delle evidenze: le “madri senza madre”, tra i macachi studiati, ignoravano o manifestavano abusi verso i propri piccoli. Rogers e Davenport (1970) hanno riscontrato che gli scimpanzé rimasti con la madre per più di 18 mesi avevano maggiori probabilità di riuscire a crescere la propria prole rispetto a individui separati dalla madre prima di quest'età.

Il trauma infantile e lo stress cronico legati all'isolamento sociale a lungo termine possono determinare anche un aumento duraturo della sensibilità dell'asse ipotalamo-ipofisi-surrene, evidenziabile con il riscontro di elevati livelli di ACTH (ormone adrenocorticotropo) e glucocorticoidi (in particolare, cortisolo) (Lyons *et al.*, 2000).

Dalla letteratura emerge che tra le problematiche fondamentali correlate all'*hand-rearing* si riscontrano comportamenti anormali, stereotipie, differenze nelle attività normali (soprattutto se considerate dal punto di vista dei time budgets) e problemi cognitivi. Harlow e Harlow (1962) sottolineano che tutti i giovani cresciuti in isolamento manifestavano uno o più comportamenti stereotipati, che in periodi successivi hanno anche interferito con le loro interazioni sociali. Dal loro studio emerge, inoltre, che l'età della separazione dalla madre e la durata dell'isolamento sociale influivano sulla gravità dei disturbi manifestati dai macachi. Molti studi dimostrano che le stereotipie più frequentemente correlate all'ipotesi della sindrome da deprivazione o alla mancanza del contatto con la madre sono il *rocking* (ondeggiamento del corpo) e il *self-sucking* (succhiare una parte del corpo, generalmente il pollice di mani o piedi) (Nash *et al.*, 1999). Meder (1989) conferma che questi sono i comportamenti stereotipati più frequenti nei gorilla, sottolineando che venivano espressi da tutti gli individui allevati dall'uomo compresi nel suo studio, che alcuni esemplari hanno continuato a manifestare il *self-sucking* o altre stereotipie anche in età giovanile e che tali comportamenti non venivano, invece, riscontrati nei soggetti allevati dalla madre. Meder (1989) ipotizza che alla base di tali stereotipie vi sia, innanzitutto, la mancanza di contatto, confermata dal fatto che questi comportamenti vengono manifestati soprattutto in condizioni di stress, cioè nelle

situazioni in cui il piccolo normalmente si aggrapperebbe alla madre, e dalla diminuzione delle manifestazioni in un contesto sociale, legata alla sicurezza che il piccolo può ricevere dai conspecifici. Il *self-sucking*, inoltre, potrebbe essere collegato all'assenza di opportunità di allattamento normale, infatti, questo comportamento presenta frequenze maggiori nei primi mesi di vita, in cui i piccoli normalmente passano la maggior parte del loro tempo alimentandosi alla mammella della madre. Infine, si suggerisce che il *rocking* sia collegato alla mancanza di stimolazione vestibolare che abitualmente è viene fornita dal trasporto da parte della madre. Meder (1989) analizza anche le attività normali degli individui riscontrando numerose variazioni tra i comportamenti degli individui *hand-reared* e *mother-reared*: in primo luogo, i piccoli allevati dall'uomo manifestavano un'attività locomotoria maggiore rispetto a quelli cresciuti con la madre, soprattutto nei primi mesi di vita, in cui i piccoli solitamente sono ancora dipendenti dalla madre per il movimento; in secondo luogo, i gorilla allevati dall'uomo mostravano maggiore gioco individuale rispetto a quelli *mother-reared*, sia durante l'infanzia, sia durante l'età giovanile, con una maggiore espressione, in particolare, del gioco con oggetti rispetto al gioco motorio; queste caratteristiche, mantenute anche all'interno del contesto sociale, possono essere ricollegate alla mancanza di stimolazione sociale durante l'infanzia, che può aver spinto i piccoli a ricercare stimoli nel proprio ambiente o in se stessi. Dallo studio di Meder (1989) emerge, comunque, che gli aspetti più influenzati dalla deprivazione sociale sono le abilità sociali: per quanto non vengano riscontrate differenze significative nella frequenza di gioco sociale tra i soggetti allevati dall'uomo o dalla madre, che vivono in gruppo, si rilevano, invece, variazioni basate sul numero di partner: i piccoli che vivevano con un solo conspecifico iniziavano il gioco sociale con frequenze inferiori a quelli mantenuti in gruppo. Inoltre, i piccoli *hand-reared* risultavano essere più aggressivi di quelli cresciuti con la madre, probabilmente come conseguenza della mancata opportunità di apprendere come adattare il proprio comportamento ai conspecifici (Meder, 1989). Gli effetti dell'isolamento sociale sulle manifestazioni comportamentali degli scimpanzé sono analizzati soprattutto dai lavori di Davenport e Rogers (1970): gli autori riportano che tutti gli 16 scimpanzé mantenuti in isolamento, nel loro studio, manifestavano uno o più comportamenti stereotipati come rocking, rapide rotazioni, succhiamento del pollice, colparsi l'occhio e scuotimento delle mani. I piccoli sviluppavano le stereotipie nei primi due mesi di vita e intorno ai due anni alcuni di loro trascorrevano due terzi della giornata manifestando tali comportamenti. Davenport e Rogers (1970) sottolineano che, per contro, la manifestazione di comportamenti stereotipati non è stata registrata nei soggetti cresciuti con la madre per almeno cinque o sei mesi. Gli studi di Kalcher e collaboratori (2008) su scimpanzé adulti con una lunga storia di isolamento sociale e con età di separazione dalla madre differenti, mostrano che tutti i soggetti risocializzati impegnano la maggior parte del loro tempo in comportamenti non sociali. Tra i comportamenti sociali diretti ai conspecifici del gruppo, quelli affiliativi sono i più frequenti e il *grooming* è quello con durate

maggiori, mentre le interazioni agonistiche, sempre di breve durata, sono meno rappresentate. L'interesse sociale degli individui è comunque manifestato dalla rilevante quantità di tempo trascorsa nell'osservazione dei conspecifici, seppur in assenza di interazioni sociali. In particolare, gli autori sottolineano che i soggetti separati precocemente dalla madre (intorno all'anno di età), manifestano meno comportamenti sociali, sia affiliativi che agonistici, trascorrono meno tempo in vicinanza dei conspecifici e mostrano più comportamenti anormali, rispetto agli individui separati dalla madre più tardivamente (intorno ai tre anni di età). In conseguenza di ciò, Kalcher e collaboratori (2008) suggeriscono che la deprivazione infantile ha effetti a lungo termine riscontrabili anche molto tempo dopo, negli scimpanzé adulti, e che gli scimpanzé deprivati nella prima infanzia sono più influenzati da tale trauma rispetto a quelli deprivati tardivamente.

Lo studio di Davenport e Rogers (1970) non si limita alla valutazione delle manifestazioni comportamentali degli scimpanzé *hand-reared*: gli autori testano i soggetti di studio in età giovanile per indagare adattabilità e capacità cognitive, riscontrando, in tutti gli scimpanzé socialmente isolati, risultati inferiori a quelli degli individui allevati dalla madre.

#### **2.4.5 Animali confiscati**

Il circolo vizioso dell'*hand-rearing* e i problemi ad esso connessi sono strettamente collegati ad uno dei doveri delle strutture zoologiche: la legge 150/92 "Disciplina dei reati relativi all'applicazione in Italia della convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione, firmata a Washington il 3 marzo 1973...", insieme agli obblighi morali delle istituzioni zoologiche nel garantire il benessere di tutti gli animali in via di estinzione (Kreger & Hutchins, 2010), definisce il dovere da parte dei giardini zoologici di accogliere gli animali sequestrati dal Corpo Forestale dello Stato. Tali animali provengono dai contesti più disparati, come circhi, studi fotografici, mostre itineranti, commercio illegale e anche privati cittadini. Gli scimpanzé sono esemplari purtroppo ben rappresentati in questi contesti, quindi fanno parte molto spesso dei sequestri del CFS. Le condizioni di provenienza di questi animali sono spesso poco chiare, ma sicuramente difficili: gli scimpanzé possono aver subito traumi di diversa natura, a partire dal prelievo in natura, con conseguente distacco dalla madre (generalmente durante l'infanzia), condizioni di allevamento successive ben inferiori alle necessità psicofisiche dell'animale e allontanamento anche dalla figura di attaccamento successiva, cioè il detentore illegale. Oltre alla necessità di migliorare il benessere e la qualità della vita di questi animali, i giardini zoologici che li accolgono devono affrontare il fatto che la riproduzione di tali individui conduce necessariamente all'allevamento della prole da parte dell'uomo, poiché soggetti che hanno subito traumi di questo genere e che non hanno avuto modo

di apprendere le cure parentali, difficilmente sono in grado di crescere i propri piccoli (Benevento & Sonetti, 2004).

#### **2.4.6 Alternative all'*hand-rearing*, risocializzazione e arricchimento sociale**

##### **Alternative all'*hand-rearing***

Una delle prime tecniche per affrontare il problema dell'*hand-rearing* è rappresentata dal tentativo di facilitare le cure materne. Lo studio di Hannah e Brotman (1990), da questo punto di vista, fornisce dei suggerimenti: gli autori hanno valutato gli effetti di mantenere dieci femmine di scimpanzé gravide, allevate dall'uomo e senza esperienza di cure parentali, insieme ad una femmina in allattamento con il proprio piccolo e/o con un piccolo. Due di queste femmine sono state esposte a piccoli con cui interagire, tre femmine alla madre con il piccolo e cinque femmine ad entrambe le condizioni, mentre nove femmine, come gruppo di controllo, non sono state esposte a nessuna di queste condizioni. I risultati mostrano che tutte le femmine del gruppo sperimentale, tranne una, hanno cresciuto con successo il piccolo, mentre nessuna delle femmine del gruppo di controllo è stata in grado di allevare la propria prole. Questi risultati suggeriscono che l'opportunità di osservare altre madri prendersi cura della propria prole o di sperimentare come trattare un piccolo può superare le deficienze materne e permettere alle femmine di adottare adeguate cure parentali (Hannah & Brotman, 1990). Quindi, un'istituzione zoologica che ha una femmina potenzialmente problematica può lavorare con l'SSP (*Species Survival Plan*) per (Porton, 1992):

- ✓ fare in modo che una femmina competente nel gruppo sociale si accoppi e allevi la propria prole prima dell'accoppiamento della femmina incompetente,
- ✓ qualora non sia presente, integrare una femmina competente nel gruppo sociale, per poi farla riprodurre prima di quella incompetente;
- ✓ trasferire la femmina incompetente in un gruppo sociale in cui sia presente una femmina competente con il piccolo.

Un altro sistema per incrementare le cure da parte della madre è lo sviluppo di un programma di *training* disegnato per farle apprendere le abilità materne. In particolare, significa insegnare alla femmina a rispondere a una serie di comandi che incrementino la probabilità che lei tenga con sé, trasporti e allatti il piccolo. Questo approccio è sicuramente complesso e difficile da attuare, ma può essere più agevolmente utilizzato con le femmine che hanno mostrato determinati comportamenti materni in maniera appropriata, ma non sono riuscite a crescere il piccolo per un particolare problema (Porton, 1992).

Dopo la nascita, è importante un monitoraggio stretto di madre e piccolo da parte di personale competente. In passato, i piccoli venivano spesso rimossi dalla madre entro un giorno se non veniva osservato l'allattamento o se si rilevava un comportamento

materno inopportuno; tuttavia, gli scimpanzé possono apprendere le cure materne e la pratica li aiuta nel miglioramento, di conseguenza, è fondamentale che lo staff valuti attentamente la relazione madre-piccolo e consideri se il trattamento della madre può mettere in pericolo il piccolo, prima di decidere se farlo rimanere con la madre o se rimuoverlo (Porton, 1992). Le primipare, soprattutto tra i primati, crescono raramente i propri piccoli con successo e ciò avviene sia in cattività, sia in natura. Inoltre in cattività spesso gli individui partoriscono ad età inferiori a quanto normalmente avviene in natura, quindi, l'im maturità psicosociale può rappresentare un fattore aggiuntivo che contribuisce all'elevato tasso di fallimenti nella crescita dei piccoli. In più, considerando che il comportamento materno varia con il tempo, comportamenti apparentemente aberranti, ma che non minacciano direttamente il piccolo dovrebbero essere tollerati. Ancora, l'esperienza con un piccolo, di successo o meno, può incrementare le probabilità che la femmina sviluppi comportamenti appropriati nei confronti della generazione successiva (Thompson *et al.*, 2010).

Il Lincoln Park Zoo (Rosenthal, 1989) ha sviluppato un protocollo di osservazione *post-partum* di 72 ore, basato sul fatto che i neonati umani possono sopravvivere per più di 72 ore senza alimentarsi. Questo periodo di tre giorni fornisce il tempo a madre e piccolo per sincronizzare i propri comportamenti e al personale per valutare i loro progressi. Ovviamente questo non si applica a madri che ignorano completamente o manifestano abusi verso il piccolo (Porton, 1992). Una scala di valutazione del comportamento della madre nelle prime 12 ore è stata sviluppata da Rogers e Davenport (1970):

1. nessun contatto osservato tra madre e piccolo, la madre ignora o evita attivamente il piccolo;
2. la madre occasionalmente ispeziona e/o tocca il piccolo, ma non c'è contatto prolungato né il piccolo viene tenuto in braccio;
3. il piccolo è in contatto con la madre almeno per una parte del tempo, ma viene trasportato scorrettamente (es. capovolto o in una mano);
4. la madre trasporta costantemente il piccolo, ma alcune volte è disattenta nei suoi confronti;
5. la madre trasporta il piccolo ventralmente, gli permette di aggrapparsi e risponde alle sue vocalizzazioni riposizionandolo, esaminandolo o stringendolo.

È importante considerare che Rogers e Davenport (1970) hanno riscontrato che l'allattamento, tipicamente, non inizia prima del secondo o terzo giorno dalla nascita e che raramente le madri sistemano il piccolo direttamente al capezzolo; piuttosto, le femmine solitamente rispondono alle vocalizzazioni del proprio piccolo riposizionandolo e questo accresce le probabilità che venga in contatto con il capezzolo. Le madri imparano con il tempo, che ponendo il piccolo al seno questo smette di vocalizzare e allevia la tensione della mammella (Rogers & Davenport, 1970).

Se le osservazioni indicano che il piccolo non si alimenta e l'intervento umano risulta necessario, possono essere prese in considerazione diverse ipotesi alternative all'allevamento da parte dell'uomo (Porton, 1992):

- se la femmina non manifesta abusi nei confronti del piccolo (comportamenti 2, 3 o 4) e il piccolo non è stato in grado di alimentarsi, può essere necessario fornire alla coppia più tempo per coordinarsi nel comportamento di allattamento. Questo tempo aggiuntivo può essere ottenuto rimuovendo il piccolo per alimentarlo e poi restituirlo subito alla madre;
- quando la femmina impedisce al piccolo di alimentarsi, può essere sufficiente distrarre la madre per permettere al piccolo di nutrirsi, oppure tranquillizzare farmacologicamente la femmina, in modo che il piccolo abbia accesso alla mammella e quindi possa stimolare l'allattamento: questa procedura può essere molto utile se le mammelle della femmina sono particolarmente piene e dolenti, per cui l'allattamento può alleviare il discomfort;
- se la femmina mostra un comportamento materno adeguato, ma impedisce l'allattamento o non ha latte sufficiente, si può sviluppare un piano di alimentazione integrativa;
- un'altra alternativa è rappresentata dalla disponibilità di una madre adottiva; l'ideale sarebbe la presenza di una madre adottiva in lattazione, ma può essere considerata valida anche una femmina competente che permetta al piccolo di essere alimentato artificialmente.

Se non ci sono alternative all'allevamento da parte dell'uomo, ad esempio quando lasciare il piccolo con la madre può metterlo in pericolo, deve essere creato un programma con l'obiettivo di risocializzare il piccolo con altri scimpanzé il più presto possibile. Il processo di *hand-rearing*, oltre alle necessità fisiche del piccolo, deve far fronte anche ai bisogni psicologici e sociali, fornendo stimoli di diverso tipo e introducendolo ad un conspecifico il prima possibile. È molto utile, in funzione della successiva risocializzazione, crescere il piccolo vicino agli adulti, evitando le nurseries; in questo modo il piccolo scimpanzé ha a disposizione stimoli visivi, acustici e olfattivi provenienti dai suoi futuri compagni. Altri sistemi per favorire la socialità sono il mantenimento con animali di un'altra specie, come ad esempio un cane: questo tipo di compagnia può fornire contatto, rassicurazione, *grooming* e rappresenta anche un compagno di giochi in grado di disciplinare gentilmente il piccolo, quando manifesta comportamenti inappropriati. Comunque, il sistema più valido dal punto di vista del benessere del piccolo e della futura integrazione in un gruppo sociale è introdurlo ad un coetaneo: questa introduzione può essere fatta intorno ai sei mesi di età, ma è importante considerare la differenza di età tra i due individui e la personalità di entrambi per capire se la coppia può funzionare. Come ultimo passaggio, il piccolo scimpanzé va introdotto in un gruppo con individui di entrambi i sessi e di età diverse, in modo da completare il suo sviluppo sociale (Porton, 1992).

## **Risocializzazione**

Per ogni processo di socializzazione vanno stabiliti obiettivi a breve termine, come la compatibilità, e a lungo termine, come livelli appropriati di comportamenti sociali o la riproduzione. Bisogna, comunque, tenere in considerazione che non sempre il risultato di questo processo è positivo; anche le differenze comportamentali individuali (es. eccessivo timore o aggressività) possono essere alla base di un esito negativo. Per affrontare correttamente una risocializzazione, è importante conoscere la storia naturale, il comportamento e l'ecologia della specie, ma anche la dominanza sociale all'interno del gruppo e le storie specifiche degli individui. Un vantaggio per l'introduzione di un individuo in un gruppo sociale può essere rappresentato dalla formazione di alleanze con uno o più membri del gruppo; da questo punto di vista, le storie individuali degli animali possono fornire una guida per scegliere quali esemplari far incontrare per primi: la prima scelta può ricadere su soggetti che hanno già sperimentato delle introduzioni o che hanno un temperamento calmo. Un altro aspetto da tenere in considerazione è la territorialità: quando si introduce un individuo in un gruppo sociale con un territorio stabilito, permettergli di esplorarlo la prima volta senza i conspecifici può essere d'aiuto, in quanto consente al soggetto di localizzare le risorse e di avere un primo contatto indiretto con il gruppo tramite l'esposizione ai loro odori (Powell, 2010).

Poiché le introduzioni sociali possono determinare aggressività, lo staff deve conoscere i pattern comportamentali associati a diversi livelli di aggressività e la differenza tra un'aggressività normale o eccessiva. L'aggressività può essere ridotta con il *training*, inducendo gli animali a separarsi o cercando di fare piccole sessioni di *training* con gli individui durante l'introduzione (Powell, 2010).

Il processo di socializzazione prevede tre fasi: la fase di contatto sensoriale, la fase di contatto limitato e quella di contatto completo (Powell, 2010). Il primo passaggio consiste, quindi, nello stabilire un contatto non tattile sensoriale (Andrews, 1998), ad esempio fornendo agli animali un accesso visivo reciproco o collocandoli a rotazione nello stesso reparto (Law & Tatner, 1998), oppure trasferendo gli odori da un reparto all'altro, spostando ad esempio materiali marcati o la lettiera. Quando è stato stabilito un contatto visivo, uditivo e olfattorio, dovrebbe essere permesso un contatto tattile limitato attraverso delle barriere (es. una rete metallica). In questo stadio può essere utilizzato il *training*: il rinforzo positivo può incoraggiare gli individui a stare seduti uno vicino all'altro in maniera sicura, facilitando la successiva fase di contatto completo. Il contatto completo dovrebbe essere attuato solo quando gli animali non manifestano più aggressività o ansia, durante le fasi di contatto limitato (Powell, 2010). Alcuni autori suggeriscono che dovrebbero essere stati osservati anche comportamenti affiliativi o di gioco (Alford *et al.*, 1995). Tuttavia, le aggressioni serie possono avvenire comunque, quando gli animali sono in contatto completo, quindi lo staff dovrebbe monitorare attentamente queste fasi ed essere pronto a intervenire (Powell, 2010). L'esecuzione della fase di contatto completo è variabile, ma, generalmente, per quanto riguarda i primati, si tende ad introdurre gli animali

inizialmente ad un solo membro del gruppo o ad un sottogruppo, in modo da favorire l'instaurarsi di legami affiliativi con almeno alcuni membri del gruppo, prima di incontrare tutti gli altri (Alford *et al.*, 1995).

I progressi compiuti dagli animali durante il processo di introduzione dovrebbero guidare la tempistica dell'introduzione: i successi possono essere ottenuti rapidamente (giorni-settimane) o molto lentamente (mesi-anni). Le sessioni di contatto completo inizialmente dovrebbero essere di breve durata e il personale dovrebbe cercare di terminare la sessione in maniera positiva (es. quando gli animali si separano volontariamente). Le sessioni successive possono essere prolungate in base alla risposta degli animali, ma questi non andrebbero mantenuti insieme per la notte finché non si sono manifestate interazioni positive costanti durante più incontri e finché tutti gli individui non sono a loro agio con gli altri e con l'ambiente (Powell, 2010).

Il processo di socializzazione di individui allevati dall'uomo, generalmente, necessita di più tempo e si possono conseguire obiettivi più limitati (Powell, 2010): ad esempio, è possibile ottenere che gli animali vivano insieme tranquillamente, ma è difficile che si riproducano (Fritz, 1989). Questo tipo di socializzazioni richiede una comprensione profonda del comportamento individuale per poter scegliere adeguatamente con quali individui iniziare l'introduzione e come avanzare negli stadi del processo. La probabilità di successo è maggiore se il gruppo in cui vengono introdotti gli individui è composto da vari soggetti di età e sesso diversi (Powell, 2010): negli scimpanzé, infatti, i soggetti socialmente normali, in particolare i giovani, possono insegnare agli individui introdotti, anche adulti, i vari comportamenti sociali e soprattutto il gioco (Fritz, 1989).

Pazol e collaboratori (1998) hanno documentato la reintroduzione di due piccoli di scimpanzé in un gruppo sociale, riportando che la loro introduzione ha avuto successo perché i piccoli hanno interagito positivamente con tutti i membri del gruppo.

Bashaw e collaboratori (2010) stabiliscono dei criteri per definire un'integrazione di successo:

- riduzione o mancato aumento dei livelli di comportamenti correlati allo stress, durante le fasi dell'introduzione;
- interazione da parte dei soggetti introdotti con individui di tutte le età e di entrambi i sessi e con tutti i membri del gruppo;
- riduzione delle interazioni con i compagni originari, in favore di altri partner;
- manifestazione di interazioni sociali attive, ricevute e mutuali; la manifestazione attiva di comportamenti sociali dimostra interesse verso i conspecifici e ricevere o manifestare mutualmente tali comportamenti evidenzia che gli altri scimpanzé considerano gli individui introdotti come partner sociali accettabili.

Gli autori trovano riscontro, nei risultati del loro studio, per tre di questi parametri: i comportamenti correlati allo stress, valutati analizzando la presenza di comportamenti anormali; l'interazione sociale con tutti i membri del gruppo e con individui di tutte le età ed entrambi i sessi, e la reciprocità dei comportamenti sociali (Bashaw *et al.*, 2010).

Gli studi precedenti definiscono come criteri per valutare il successo del progetto l'interazione con tutti i membri del gruppo, la mancanza di aggressività e la stabilità del gruppo (Meder, 1990; Pazol *et al.*, 1998). Lo studio di Bashaw e collaboratori (2010) soddisfa i sistemi di valutazione precedenti, ma anche definizioni nuove.

Gli autori (Bashaw *et al.*, 2010) non trovano riscontro per quanto riguarda l'interazione con i compagni originari, dato che i soggetti di studio mantengono importanti interazioni sociali tra di loro anche dopo l'introduzione. Tuttavia, questo tipo di legami può fornire le basi per le "amicizie" tra adulti definite da Boesch e Boesch-Achermann (2000), non interferisce con le altre relazioni sociali e può assumere un ruolo sociale, quindi non rappresenta un parametro adeguato per valutare il programma di risocializzazione, ma non è svantaggioso per l'integrazione dei soggetti nel gruppo. Da tale studio emerge, quindi, che il successo di un'introduzione può essere adeguatamente misurato esaminando il comfort degli animali nel contesto sociale e la formazione di nuove relazioni (Bashaw *et al.*, 2010).

Gli studi di diversi autori sulla stessa popolazione di scimpanzé (Reimers *et al.*, 2007; Kalcher *et al.*, 2008; Kalcher-Sommersguter *et al.*, 2011) si sono concentrati su aspetti differenti della risocializzazione, ma forniscono spunti diversi per definire il successo di un progetto e sottolineano l'importanza delle relazioni sociali negli scimpanzé, durante l'età adulta, ma soprattutto durante la prima infanzia, nel periodo in cui si sviluppa l'attaccamento. Oggetto di tali studi è un gruppo di scimpanzé adulti risocializzati tra loro, in una nuova struttura, dopo un periodo di deprivazione sociale durato tra i 16 e i 27 anni, legato alla loro vita in laboratorio. Gli scimpanzé sono stati classificati in base all'età di separazione dalla madre in deprivati precocemente (*early deprived*, ED, intorno all'anno di età) o deprivati tardivamente (*late deprived*, LD, intorno ai tre anni di età) (Reimers *et al.*, 2007; Kalcher *et al.*, 2008; Kalcher-Sommersguter *et al.*, 2011). Da questi studi emerge che l'età di insorgenza della deprivazione, ma non gli anni trascorsi in isolamento, appariva correlata alle diverse risposte alla novità, allo stress e all'adattamento sociale: in particolare, gli scimpanzé ED rispondevano timidamente alla novità non-sociale, sperimentavano più stress in un nuovo ambiente, manifestavano più idiosincrasie e si presentavano meno coinvolti in interazioni sociali nei primi mesi dopo la risocializzazione, mentre gli scimpanzé LD risultavano più coraggiosi, recuperavano dallo stress non-sociale più rapidamente, sperimentavano la risocializzazione come eustress (stress positivo) e si mostravano più coinvolti in interazioni sociali (Reimers *et al.*, 2007; Kalcher *et al.*, 2008).

Reimers e collaboratori (2007) sottolineano, però, che le aspettative riguardanti lo stress dovuto alla risocializzazione sono state disattese: durante la risocializzazione, gli scimpanzé ED mostravano livelli di cortisolo inferiori a quelli presenti durante la fase di abituação (periodo di acclimatação nella nuova struttura) e gli scimpanzé LD presentavano livelli inferiori a quelli manifestati nell'ultimo periodo di vita al laboratorio; ciò implica che anche i soggetti con una storia di profonda deprivazione sociale sono più in grado di affrontare fattori stressanti di tipo sociale (risocializzazione) rispetto a quelli ambientali (abituação). Gli autori propongono anche che, non solo la natura dello stimolo stressante (sociale o ambientale), ma soprattutto la possibilità di controllo ha fornito agli scimpanzé la capacità di far fronte con successo alla risocializzazione, più che alle fasi precedenti (Reimers *et al.*, 2007).

Kalcher-Sommersguter e collaboratori (2011) si concentrano, invece sulla competenza sociale dei soggetti di studio, definendola, da un punto di vista etologico, in termini di capacità di tollerare e ricerca attiva degli stimoli sociali. Gli autori sviluppano un modello a gradini, con livelli crescenti di stimolazione sociale in base alla crescente prossimità e/o durata del contatto corporeo, in cui il grado 1 corrisponde alla tolleranza della vicinanza, il grado 2 all'inizio di brevi contatti sociopositivi, il grado 3 al gioco sociale non irruento, il grado 4 al *grooming* e il grado 5 alla tolleranza della prossimità. Viene, inoltre, indagato il cambiamento nel livello di stimolazione sociale o l'iniziativa per cambiare una situazione sociale, la dimensione della rete sociale, intesa come il numero di membri del gruppo con cui un individuo ha scambiato comportamenti socialmente positivi, e lo sviluppo della competenza sociale, valutando i cambiamenti tra il primo e il secondo anno dopo la risocializzazione. In base a tali valutazioni, gli scimpanzé ED non differiscono in maniera significativa dagli scimpanzé LD nei primi tre gradi di stimolazione sociale, ma gli LD superano gli ED nel quarto e quinto grado di stimolazione sociale; inoltre, gli scimpanzé LD mostrano una maggiore iniziativa nel cambiare le situazioni sociali che devono affrontare e presentano reti sociali più estese, rispetto ai soggetti ED; in più, negli LD e nelle femmine ED, ma non nei maschi ED, si riscontra un aumento della tolleranza della vicinanza tra il primo e il secondo anno dopo la risocializzazione. In conclusione, gli autori affermano che gli scimpanzé adulti socialmente deprivati e traumatizzati durante il periodo sensibile per la formazione dell'attaccamento risultano più influenzati nella loro competenza sociale e meno efficaci nel far fronte alle situazioni date dalla socialità, rispetto agli animali che hanno sperimentato l'inizio di tale deprivazione dopo il periodo sensibile, nonostante tutti gli individui condividessero un lungo periodo di isolamento (Kalcher-Sommersguter *et al.*; 2011).

## 2.5 Implicazioni bioetiche nella conservazione *ex situ* degli scimpanzé

Nella conservazione *ex situ* è necessario considerare gli aspetti etici nelle scelte adottate nei confronti degli animali per garantirne un'adeguata qualità di vita in una condizione diversa da quella naturale (Kreger & Hutchins, 2010; Bono & De Mori, 2011).

Gli individui, per definizione, sono diversi tra loro e ciò significa che ciascuno sperimenta il mondo in maniera differente e ha necessità diversificate dagli altri. L'insieme di tratti comportamentali di ciascun soggetto determina le sue reazioni agli stimoli, sia esogeni sia endogeni (Hosey *et al.*, 2009). Queste differenziazioni individuali si riflettono anche nella socialità, come dimostrato da Capitanio (1999) nel suo studio sui macachi Rhesus (*Macaca mulatta*), in cui viene evidenziato che le caratteristiche di ciascun soggetto sono correlate alle osservazioni comportamentali relative alle interazioni affiliative o agonistiche manifestate dallo stesso. Le diversificazioni proprie di ciascun individuo possono, quindi, essere utili per prevedere la compatibilità e l'adattabilità dei soggetti nelle varie situazioni determinate dalle pratiche di gestione, ma anche nella creazione di nuove interazioni sociali (Hosey *et al.*, 2009). Di conseguenza, dal punto di vista gestionale, diventa determinante tenere conto del profilo comportamentale degli individui, poiché questo può fornire informazioni relative alle motivazioni e alle preferenze dei vari soggetti (Bono & De Mori, 2011).

La gestione degli scimpanzé deve quindi considerare da un lato i bisogni etologici specie-specifici e dall'altro deve attribuire importanza all'individualità, per assicurare la qualità della vita di ciascun esemplare (Porton & Niebruegge, 2006). Il riconoscimento etico e scientifico delle cause e degli effetti del mantenimento degli scimpanzé in cattività, dell'allevamento da parte dell'uomo e dell'introduzione in un contesto sociale, aiuta ad attuare una gestione corretta volta a prevenire eventuali situazioni problematiche, legate alle sequele dell'isolamento sociale (Bradshaw *et al.*, 2009).





## 3.1 Obiettivi

Gli scimpanzé sono animali sociali (Goodall, 1986) e la vita di gruppo in questa specie assume una rilevanza particolare anche nell'ambiente di cattività, in quanto essa è alla base della manifestazione di comportamenti fondamentali per il benessere di ogni individuo (Boere, 2001). Una delle relazioni più importanti per questi animali è quella che si instaura tra madre e piccolo: oltre ad essere il legame più forte nella società degli scimpanzé (Porton, 1992), questa interazione è alla base dello sviluppo fisico, psicologico, comportamentale e sociale di ciascun soggetto, poiché il rapporto con la figura di attaccamento rappresentata dalla madre fornisce la struttura portante delle relazioni sociali future dell'individuo. La mancanza o la rottura di questa relazione può determinare conseguenze importanti sul benessere degli scimpanzé, sia nell'età infantile che in quella adulta (Bowlby, 1969/1999). Considerando che uno degli obiettivi principali dei giardini zoologici è il benessere degli animali ospitati (Maple *et al.*, 1995) e che il raggiungimento di questo obiettivo passa attraverso il mantenimento dei repertori comportamentali e della flessibilità intellettuale propria di una determinata specie, è chiara la necessità per gli scimpanzé di poter essere membri funzionali della propria comunità, potendo comunicare efficacemente con i conspecifici, siano essi stati allevati dalla madre o dall'uomo (Porton & Niebruegge, 2006).

Lo scopo di questo studio è la valutazione del benessere di due scimpanzé allevati dall'uomo e introdotti in un gruppo sociale e si sviluppa attraverso:

- la valutazione del benessere dei soggetti di studio, fornito dalla loro gestione in cattività, attraverso il repertorio comportamentale di questi animali, in confronto al comportamento specie-specifico riportato in letteratura;
- lo studio dello sviluppo della socialità dei soggetti nel tempo come risposta all'introduzione in un contesto sociale;
- l'analisi delle relazioni sociali instaurate con i vari membri del gruppo sociale, per indicare l'integrazione dei soggetti nella colonia.

## 3.2 Ambiente di studio

La ricerca si è svolta presso il Parco Natura Viva, situato a Bussolengo, in provincia di Verona. Questa struttura si è evoluta negli anni per diventare attualmente un importante centro di tutela per le specie minacciate e assumere un ruolo rilevante nella

conservazione della biodiversità. Il parco nacque come trasformazione di un'azienda agricola in un'area faunistica, dedita all'allevamento ed eventualmente all'esposizione di animali della fauna locale. Tramite l'occasione di ospitare temporaneamente gli animali di un circo, il passo successivo fu ospitare e mostrare al pubblico animali sia esotici sia autoctoni. Oggi, quale moderno centro di tutela della fauna a rischio, il Parco Natura Viva opera all'interno di una rete di associazioni europee e mondiali e ospita oltre 1500 animali appartenenti a 280 specie diverse, ambientate in ampi reparti che riproducono le caratteristiche dei loro habitat naturali.

Il Parco si sviluppa su un'area collinosa di 400 km<sup>2</sup>, organizzata in due settori: il parco faunistico e il parco safari.

Il Parco faunistico (figura 3.1) nasce nel 1969 con un'estensione di circa 10 ettari, mentre ora ricopre un'area di circa 160 km<sup>2</sup> percorribile a piedi, nella quale i visitatori possono ammirare numerose specie animali provenienti dai cinque continenti e i modelli a grandezza naturale dei rettili del passato collocati nell'extinction park.



Figura 3.1: mappa del parco faunistico.

Il Parco safari (figura 3.2) è un settore dedicato a mammiferi e uccelli africani, che è stato aggiunto al precedente nel 1973. Questo settore è percorribile in auto, attraversando gli ampi reparti in cui gli animali sono ospitati in condizioni di semi-libertà.



Figura 3.2: mappa del parco safari.

Dal 2010 al Parco si aggiunge un nuovo settore denominato Sentieri d’Africa, un percorso pedonale che guida il visitatore tra diverse specie africane, tra le quali anche la specie oggetto di studio.

### 3.3 Il reparto degli scimpanzé

L’area in cui sono collocati gli scimpanzé è distinta in due parti: un reparto esterno, visibile al pubblico, che ospita gli animali durante il giorno, e un reparto interno, nel quale gli scimpanzé rientrano per la notte. Il passaggio tra i due reparti è delimitato da una ghigliottina controllata dai keeper, personale accudente del parco, che permette il movimento degli animali nelle fasi di entrata e uscita.

La fase osservativa di questo studio è stata effettuata nel reparto esterno (figura 3.3). Esso ha un’estensione di 2113 m<sup>2</sup> che comprende 1147 m<sup>2</sup> di superficie a disposizione degli animali e un fossato d’acqua largo circa 9 m che costituisce una barriera naturale. Il reparto è caratterizzato dalla presenza di arricchimenti strutturali (torri di legno, alberi, corde, grotte) che, oltre a rendere l’ambiente più naturale, permettono agli scimpanzé di manifestare i loro comportamenti specie-specifici.



Figura 3.3: reparto esterno degli scimpanzé.

Nel reparto interno (figura 3.4) si è svolta invece la fase preliminare della ricerca. Esso è composto da un salone principale, collegato su due lati a delle file di gabbie; tutte queste parti sono separabili da ghigliottine che permettono ai keeper di controllare l'accesso degli animali a ogni settore del reparto stesso. In particolare, tre gabbie fanno da connessione tra il reparto esterno e il salone e dal lato opposto, quest'ultimo è collegato a una fila di sette gabbie disposte a ferro di cavallo.

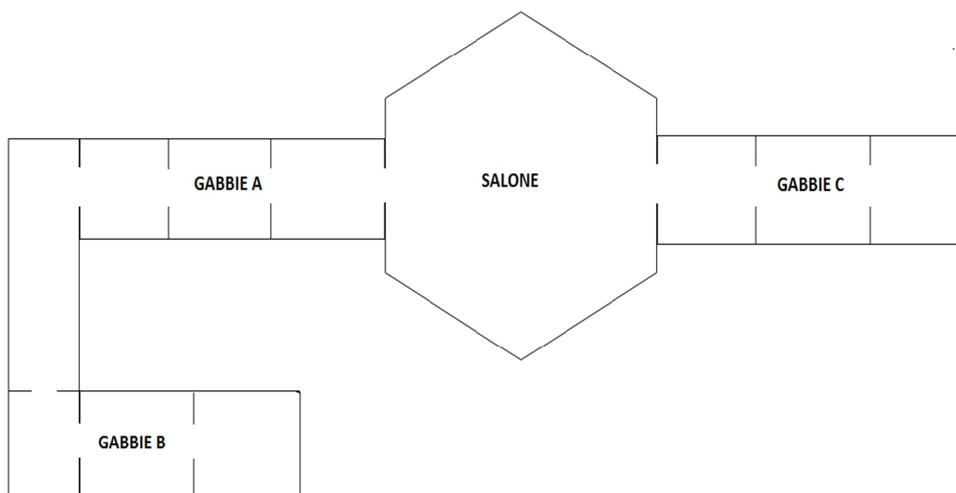


Figura 3.4: rappresentazione schematica del reparto interno, le aperture indicate tra i settori rappresentano la posizione delle ghigliottine.

### 3.4 Soggetti sperimentali

La colonia di scimpanzé ospitata al Parco Natura Viva è stata l'oggetto di questo studio. In particolare sono stati osservati gli scimpanzé introdotti in un gruppo preesistente: i soggetti inseriti (tabella 3.1) sono una femmina subadulta, una femmina piccola e un maschio subadulto. La colonia in cui sono stati inseriti, definita gruppo "misto" (tabella 3.2), è composta da 10 individui, di cui 4 femmine adulte, 2 maschi e 2 femmine subadulti e 2 femmine piccole.

NOME	SESSO	ETA E DATA DI NASCITA	LUOGO DI NASCITA O PROVENIENZA	CARATTERISTICHE INDIVIDUALI
<b>Laura</b>	F	9 anni (5-12-2002)	Nata in cattività all'interno del Parco Natura Viva	Corporatura robusta, addome prominente, pelo nero, orecchie grandi e all'infuori, pelle delle labbra chiara
<b>Giuditta</b>	F	5 anni (02-2006)	Nata in cattività in un giardino zoologico italiano e affidata all'età di circa 18 mesi al Parco Natura Viva	Piccola, corporatura esile anche per la sua età, mantello nero, pelle del muso chiara con una macchia scura sul naso
<b>Cesare</b>	M	10 anni (23-03-2001/ 21-02-2011)	Nato e deceduto in cattività all'interno del Parco Natura Viva	Corporatura esile, pelo scuro, testa allungata e fronte piatta

Tabella 3.1: soggetti inseriti nella colonia. Nella tabella viene riportato il nome di ciascun individuo, il sesso, la data di nascita, la provenienza e le caratteristiche fisiche.

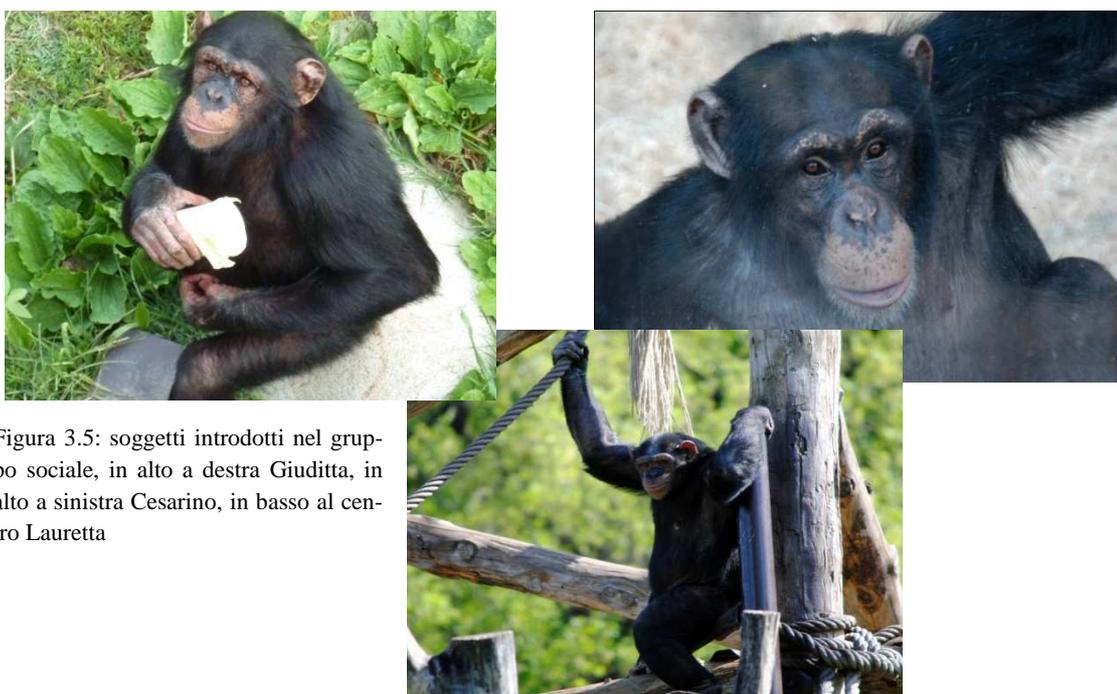


Figura 3.5: soggetti introdotti nel gruppo sociale, in alto a destra Giuditta, in alto a sinistra Cesarino, in basso al centro Loretta

NOME	SESSO	ETA E DATA DI NASCITA	LUOGO DI NASCITA O PROVENIENZA	CARATTERISTICHE INDIVIDUALI
<b>Samy</b>	F	Circa 39 anni (1972)	Nata in natura, proveniente da un altro zoo europeo e presente al Parco dal 1976	Corporatura robusta, mantello scuro con aree chiare sulla testa e sul dorso, fascia di pelo dritto sulla nuca
<b>Judy</b>	F	Circa 39 anni (1972)	Nata in natura, proveniente da un altro zoo europeo e presente al Parco dal 1977	Corporatura snella, parte posteriore del dorso e arti posteriori con mantello chiaro
<b>Luisa</b>	F	Circa 38 anni (1973)	Nata in natura, proveniente da un altro zoo europeo e presente al Parco dal 1976	Corporatura esile, pelo grigio scuro, muso allungato
<b>Mary</b>	F	Circa 21 anni (1990)	Luogo di nascita sconosciuto, confiscata dal CFS e presente al Parco dal 22-02-1992. Inserita nel gruppo	Corporatura robusta, mantello grigio scuro, testa grossa e circondata di pelo chiaro
<b>Tommy</b>	M	14 anni (06-02-1997)	Nato in cattività all'interno del Parco Natura Viva. Inserito nel gruppo misto nel 2004	Corporatura slanciata, pelo grigio scuro
<b>Camilla</b>	F	13 anni (21-04-1998)	Nata in cattività all'interno del Parco Natura Viva. Inserita nel gruppo misto nel 2004	Corporatura robusta, mantello scuro ma rado, con aree alopeciche
<b>Davide</b>	M	11 anni (02-03-2000)	Nato in cattività all'interno del Parco Natura Viva. Inserito nel gruppo misto nel 2004	Corporatura robusta, mantello nero
<b>Giorgina</b>	F	9 anni (14-06-2002)	Nata in cattività all'interno del Parco Natura Viva	Corporatura media, mantello nero
<b>Valentina</b>	F	5 anni (12-02-2006)	Nata in cattività all'interno del Parco Natura Viva	Non ha ancora le dimensioni di un adulto, muso quasi completo
<b>Madax</b>	F	1 anno (19-03-2010)	Nata in cattività all'interno del Parco Natura Viva	La più piccola, presenta ancora il ciuffo di peli bianchi della coda tipico dei piccoli, mantello nero

Tabella 3.2: individui che compongono il gruppo misto. Nella tabella viene riportato il nome di ciascun individuo, il sesso, la data di nascita, la provenienza e le caratteristiche fisiche.

Durante il corso dello studio, 19 giorni dopo il completamento della procedura di inserimento, il maschio introdotto è deceduto in seguito a problematiche sorte all'interno del gruppo, che lo hanno visto vittima di un inseguimento. Cesarino, nel tentativo di salvarsi dai propri conspecifici, si è lanciato verso i keeper, cadendo nel fossato d'acqua che delimita il reparto scimpanzé, ed è annegato.

### 3.5 Procedura di inserimento

La procedura di inserimento dei soggetti nel gruppo pre-esistente è stata programmata sulla base delle caratteristiche della specie e su quanto presente in letteratura (Powell, 2010), calibrandola anche in modo da assecondare le peculiarità comportamentali e la storia dei singoli individui.

La procedura prevede 3 fasi principali: il contatto sensoriale, il contatto tattile limitato e il contatto completo (Powell, 2010).

La fase di contatto sensoriale è durata sostanzialmente per tutta la vita dei soggetti precedente all'inserimento, in quanto, data la configurazione del reparto interno (figura 3.4) gli animali hanno sempre avuto la possibilità di vedersi, percepire gli odori e le vocalizzazioni l'uno dell'altro. In particolare, Laretta, Giuditta e Cesarino erano mantenuti nel settore del reparto denominato "gabbie B", mentre al gruppo misto era dedicata la zona definita "salone" e "gabbie C".

Le fasi di contatto tattile limitato e contatto completo hanno preso avvio il 28 Gennaio 2011, per terminare il 2 Febbraio 2011 e si sono sviluppate come segue:

- ✓ 28 Gen. Laretta, Giuditta e Cesarino sono stati spostati nel settore gabbie A, in modo da entrare in contatto limitato con l'intero gruppo, posizionato nel salone, attraverso la rete metallica che separa le due aree. Il gruppo misto è stato poi diviso e si è permesso il contatto completo tra Laretta, Giuditta, Cesarino e Samy, Tommy, Mary, Valentina. Si è lasciata a disposizione del gruppo neoformato l'area del salone e delle gabbie A. Laretta, Giuditta e Cesarino sono stati poi separati di nuovo e hanno passato la notte nelle gabbie A, in contatto limitato con l'intero gruppo misto.
- ✓ 29 Gen. Seguendo l'iter del giorno precedente si è passati dal contatto limitato dei tre soggetti con tutto il gruppo misto, al contatto completo con Mary, Samy e Valentina, lasciando loro la disponibilità di salone e gabbie A. Laretta, Giuditta, Cesarino, Mary, Samy e Valentina hanno poi passato la notte insieme nel settore gabbie A.
- ✓ 30 Gen. Mantenendo inalterata la costituzione del gruppo neoformato, si è cercato di invertirne la posizione rispetto ai restanti membri del gruppo misto, cioè di condurre Laretta, Giuditta, Cesarino, Mary, Samy e Valentina nel reparto esterno, lasciando a disposizione anche le gabbie C, e portare il resto del gruppo nelle gabbie A. Il tentativo riesce solo parzialmente perché Laretta non esce, per cui vengono ristabilite le posizioni iniziali e il gruppo neoformato passa la notte insieme nelle gabbie A.
- ✓ 31 Gen. Laretta, Giuditta, Cesarino, Mary, Samy e Valentina vengono spostati nelle gabbie C, mentre il resto del gruppo misto viene posizionato nelle gabbie A. Al gruppo neoformato vengono unite, una dopo l'altra, Giorgina, Judy e Luisa con Madax, fornendo l'accesso a salone e gabbie C. Si tenta di

condurli nel reparto esterno, ma Laretta, Giuditta e Cesarino non escono. Il nuovo gruppo trascorre la notte in salone e gabbie C.

- ✓ 1 Feb. Tommy viene fatto entrare nel nuovo gruppo, poi si riesce farli passare nel reparto esterno, con qualche difficoltà per Giuditta e Cesarino. Al rientro, il nuovo gruppo passa la notte insieme in salone e gabbie C.
- ✓ 2 Feb. La procedura viene completata unendo Camilla e Davidino. L'intero gruppo trascorre la giornata nel reparto esterno e la notte nel reparto interno.

La tempistica e l'evoluzione delle varie fasi è stata adattata nello specifico alle esigenze e alle risposte degli animali. In particolare va considerato che Laretta, Giuditta e Cesarino avevano già avuto esperienza in passato dei vari settori del reparto, compreso il reparto esterno, escludendo quindi dai fattori stressanti quello di un ambiente non noto; la divisione in sottogruppi della colonia esistente è basata sulle caratteristiche comportamentali e sociali dei vari individui, in modo da sfruttare al meglio le possibili compatibilità per favorire l'inserimento di Laretta, Giuditta e Cesarino; ad esempio i primi individui selezionati sono tre femmine dal carattere mite, tra cui Samy rappresenta la femmina dominante della colonia, Mary è un individuo molto socievole e Valentina un soggetto giovane e giocoso; il contatto con Tommy è stato tentato inizialmente anch'esso per le caratteristiche caratteriali dell'individuo, ma è stato poi posticipato a causa di comportamenti sessuali legati allo swelling di Laretta, che potevano alterare l'instaurarsi di rapporti corretti tra lei e le altre femmine; la velocità dei passaggi dell'iter di introduzione è stata regolata dalle risposte positive che i soggetti mostravano, oltre che dalla necessità di evitare una separazione troppo prolungata tra i soggetti del gruppo di partenza.

## **3.6 Procedura sperimentale**

Lo studio è stato realizzato in due fasi: una fase preliminare e una fase sperimentale.

### **3.6.1 Fase preliminare**

La fase preliminare si è svolta nei mesi di Dicembre 2010 e Gennaio 2011, osservando gli individui nel loro reparto interno, con i seguenti obiettivi.

- ❖ Abituazione degli individui alla presenza dell'osservatore: la presenza dell'osservatore nel reparto interno è stata prolungata ma discontinua e priva d'interazioni con gli animali, in modo da rendere la figura dell'osservatore stesso il più neutrale possibile.
- ❖ Riconoscimento dei singoli individui: l'osservazione dei soggetti ha permesso l'identificazione delle caratteristiche peculiari di ognuno, rendendone agevole la distinzione.
- ❖ Stesura di un etogramma di categorie comportamentali (tabella 3.3): le categorie comportamentali riportate nell'etogramma sono state individuate e classificate

grazie all'osservazione diretta del comportamento degli scimpanzé e a quanto presente in letteratura (Goodall, 1986; Boesch & Boesch-Achermann, 2000).

	Classe comportamentale	Sottoclasse di Categoria comportamentale	Categoria comportamentale	Sigla	Definizione Operativa	
INATTIVITA'	Comportamento inattivo individuale		Dormire	Sle I	Dormire da soli	
			Apatia	Apa I	Stare seduti, inattivi da soli	
	Comportamento inattivo sociale		Dormire Sociale	Sle S	Dormire vicino o in contatto con un altro individuo	
			Apatia Sociale	Apa S	Stare seduti, inattivi accanto ad altri individui	
ATTIVITA'	Comportamento individuale	Comp. normale	Gioco individuale	Ipl	Giocare con oggetti presenti nel reparto, saltare, arrampicarsi per gioco, esplorazione, interazione con l'arricchimento	
			Mantenimento	Man	Mangiare, bere, urinare, defecare	
			Comportamento attentivo	Cat I	Sedersi, riposare da soli con attenzione verso l'ambiente circostante	
			Movimento	Mov	Camminare, correre, arrampicarsi con scopo di spostamento	
			Foraging	For	Ricerca e ingestione di cibo presente nel reparto	
			Auto-grooming	Agr	Pulizia del proprio pelo con mani e bocca, auto-ispezione sessuale, masturbazione	
		Comp. anormale	Comp. Anormali	Abn	Comportamenti non volti al conseguimento di un obiettivo, stereotipie	
		Comportamento sociale	Comp. Agonistico	Display	Dis	Comportamento agonistico senza contatto, manifestato con pilo erezione, vocalizzi, correre, colpi su superfici, oscillazioni, muovere oggetti, colpisci il petto
				Ricevere display	Rdis	Subire display da un altro individuo
				Allontanamento	All	Allontanarsi da un individuo
				Soppianto	Sopp	Allontanare e prendere il posto di un altro individuo
				Ricevere soppianto	Rsopp	Subire soppianto da un altro individuo
	Aggressione			Agg	Comportamento aggressivo con contatto fisico	
	Ricevere aggressione			Ragg	Subire un comportamento aggressivo con contatto da un altro individuo	
	Dominanza			Dom	Abbracciare da dietro un individuo senza copula, altre azioni di dominanza con contatto diverse dall'aggressione	
	Sottomissione			Sot	Accovacciarsi, presentazioni sessuali, mostrare il dorso, espressione di paura, fuga da un individuo	
	Comp. Affiliativo		Gioco sociale	Spl	Interazione non agonistica: gioco-lotta, capriole, rincorrersi	
			Comportamento attentivo Sociale	Cat S	Sedersi, riposare vicino o in contatto con un altro individuo con attenzione verso l'ambiente circostante	
			Grooming	Gr	Pulizia del pelo di un altro individuo con mani o bocca	
			Grooming ricevuto	Rgr	Ricevere grooming da un altro individuo	
			Grooming mutuale	Mgr	Farsi grooming mutualmente	
			Comp. Sessuale	Sex	Effettuare ispezione della regione ano-genitale di un altro individuo	
			Ricevere comp. Sessuale	Rsex	Ricevere ispezione ano-genitale	
			Approccio	App	Un individuo si avvicina ad un conspecifico in modo positivo	
			Ricevere approccio	Rapp	Un individuo viene avvicinato da un conspecifico in modo positivo	
		Affiliazione	Aff	Porgere la mano, toccare con il dorso della mano, abbracciare o baciare un altro individuo		
	Ricevere affiliazione	Raff	Ricevere un gesto di affiliazione da un altro individuo			
	Altro		Trasportare	Trasp	Trasporto dorsale o ventrale di un individuo	
			Ricevere trasporto	Rtras	Ricevere trasporto dorsale o ventrale	
			Attaccamento	Att	Mantenere una prossimità nei confronti di un conspecifico chiaramente identificato, per ottenere sicurezza	
			Ricevere attaccamento	Ratt	Ricevere la prossimità di un conspecifico, che richiede sicurezza	
	Altro		Altro	Alt	Qualsiasi altro comportamento non descritto in questa tabella	
	Non Osservato			Non osservato	NO	Animale o azione svolta non visibile

Tabella 3.3: etogramma di categorie comportamentali: sono indicate classe, sottoclasse, categoria comportamentale, sigla e definizione operativa.

### 3.6.2 Fase sperimentale

L'introduzione dei soggetti nel gruppo misto si è completata il 2 Febbraio 2011. È trascorsa circa una settimana, necessaria agli individui per meglio ambientarsi ai reparti interno ed esterno, prima di poter effettuare la raccolta dati nel reparto esterno.

Sono stati effettuati tre cicli di osservazione:

- ⊕ 1° ciclo dal 10 Febbraio al 22 Febbraio 2011: effetto dell'introduzione;
- ⊕ 2° ciclo dal 1 Marzo al 12 Marzo 2011: effetto dell'introduzione e di un evento traumatico (la morte del maschio introdotto);
- ⊕ 3° ciclo dal 23 Maggio al 31 Maggio 2011: effetto dell'integrazione.

In ogni ciclo sono state effettuate 36 sessioni per soggetto, ciascuna sessione era della durata di 15 minuti. Complessivamente, per soggetto nei tre cicli, sono state realizzate 108 sessioni. In totale le sessioni di osservazione sono 216, corrispondenti a 54 ore di osservazione.

Le sessioni giornaliere erano distribuite in due fasce orarie: una al mattino, mediamente tra le 10.00 e le 13.00, l'altra al pomeriggio, mediamente tra le 14.30 e le 17.00 (gli orari di raccolta dati potevano subire lievi variazioni all'interno di questi intervalli per renderli compatibili alle esigenze degli animali). Per ciascun soggetto venivano realizzate due sessioni al mattino e due al pomeriggio, controbilanciando l'ordine degli orari di osservazione tra gli individui.

Le sessioni sono state videoregistrate per ottenere una raccolta dati dettagliata.

### 3.7 Raccolta dati

La raccolta dati è stata svolta analizzando le videoregistrazioni mediante una *registrazione continua con campionamento ad animale focale*, cioè l'osservazione di un individuo per un intervallo di tempo definito, 15 minuti in questo studio, in modo da poter registrare continuamente i comportamenti manifestati dall'individuo osservato (Altmann, 1974). I dati sono stati inseriti in un file di lavoro Excel (figura 3.5) nel quale venivano indicati il nome del soggetto, la data della sessione, il periodo di raccolta dati, la fascia oraria (mattina o pomeriggio), il nome del soggetto focale e l'inizio di ciascuna azione effettuata (azione attiva) o ricevuta (azione passiva) dal soggetto, riportata nell'etogramma di tabella 3.3. Inoltre, per ciascuna azione effettuata o ricevuta veniva indicato il nome del soggetto che si provava in prossimità o in contatto con il soggetto focale. Sono state riportate, solo per gli individui introdotti, anche le azioni effettuate dagli stessi qualora non fossero il soggetto focale della sessione, bensì si trovassero in prossimità l'uno dell'altro.

Per ciascuna azione è stata calcolata sia la frequenza sia la durata.

### 3.8 Analisi statistica

È stata effettuata l'analisi del *single case* per gli individui introdotti nel gruppo sociale esistente e l'analisi delle interazioni manifestate dal gruppo nei confronti degli individui introdotti. In entrambi i casi sono stati utilizzati test di statistica non parametrica, scegliendo come livello di significatività  $p < 0,05$  (Siegel & Castellan, 1992). In particolare i test utilizzati sono:

- Test di Wilcoxon, per determinare la presenza di differenze significative tra due diverse variabili o nella manifestazione di una stessa variabile tra due cicli di osservazione;
- Test di Friedman, per verificare la presenza di differenze significative fra tre o più variabili quali classi, sottoclassi o categorie comportamentali manifestate dai soggetti, oppure tra i diversi cicli di osservazione.
- Test di Mann Whitney, per analizzare differenze significative tra i soggetti, nella manifestazione delle diverse classi, sottoclassi e categorie comportamentali.





## 4.1 Analisi dei *single case* per i soggetti introdotti nel gruppo sociale

I dati sono stati analizzati secondo l'analisi del *single case*, che prevede di considerare le diverse sessioni osservative di ciascun soggetto focale, con lo scopo di definire il benessere dei soggetti introdotti nel gruppo sociale, considerando innanzitutto i pattern comportamentali dei soggetti e le modificazioni che il loro comportamento, soprattutto dal punto di vista sociale, ha subito nei tre cicli di osservazione.

Siamo andati ad analizzare inizialmente le variazioni tra cicli di osservazione, poi le differenze intra-ciclo e valutando prima le manifestazioni di Giuditta e poi quelle di Lairetta. Infine sono stati confrontati i comportamenti dei due soggetti tra loro.

Per definire se il comportamento di Giuditta e Lairetta è conforme a quello della specie, il primo confronto viene effettuato tra l'espressione di comportamenti attivi, comportamenti inattivi e il non osservato.

### Attività vs Inattività

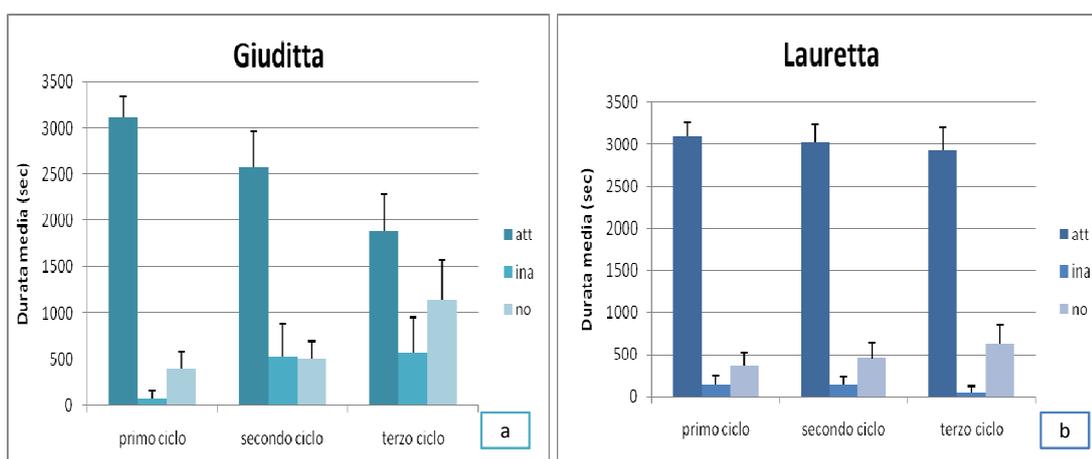


Figura 4.1: Durata media in secondi di attività, inattività e non osservato, nei tre cicli, manifestati da Giuditta (a) e Lairetta (b) (le barre di errore rappresentano la deviazione standard).

Dal grafico in figura 4.1a si evince che l'attività di Giuditta risulta essere maggiore nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo (primo ciclo:  $M + DS = 3120,11 + 221,15$  sec.; secondo ciclo:  $M + DS = 2566,88 + 389,22$  sec.; terzo ciclo:  $M + DS =$

1886 + 396,00 sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 12,667$ ;  $p = 0,0018$ ).

La manifestazione dei comportamenti inattivi è minore nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo (M + DS = 76,66 + 89,08 sec.; M + DS = 529 + 356,96 sec.; M + DS = 571,33 + 380,66 sec., rispettivamente). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 7,257$ ;  $p = 0,0266$ ).

La durata del non osservato è minore nel primo ciclo, mentre si manifesta di più nel secondo e nel terzo ciclo di osservazione (M + DS = 403,22 + 176,84 sec.; M + DS = 504,11 + 191,54 sec.; M + DS = 1142,66 + 436,03 sec., rispettivamente). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 6,889$ ;  $p = 0,0319$ ).

Sempre dal grafico di figura 4.1a si vede come all'interno del primo ciclo, l'attività presenti la manifestazione maggiore, seguita dal non osservato e dall'inattività. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 18,000$ ;  $p = 0,0001$ ). Nel secondo ciclo di osservazione, l'attività è sempre la classe più manifestata, ma l'inattività è maggiore del non osservato. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 13,556$ ;  $p = 0,0011$ ). Il terzo ciclo è caratterizzato da una maggior manifestazione di comportamenti attivi, seguiti dal non osservato e dall'inattività. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 12,667$ ;  $p = 0,0018$ ).

Il grafico in figura 4.1b illustra le stesse manifestazioni anche per Lauretta: i comportamenti attivi sono maggiormente manifestati nel primo ciclo (M + DS = 3098,66 + 157,53 sec.), seguiti dal secondo (M + DS = 3014,77 + 216,39 sec.) e dal terzo (M + DS = 2924 + 267,46 sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 6,222$ ;  $p = 0,0446$ ).

L'inattività è maggiore nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo (M + DS = 135,77 + 121,08 sec.; M + DS = 128,22 + 111,86 sec.; M + DS = 47 + 75,96 sec., rispettivamente). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

Il non osservato viene manifestato di più nel terzo ciclo, rispetto al secondo e al primo (primo ciclo: M + DS = 365,55 + 155,90 sec.; secondo ciclo: M + DS = 457 + 187,02 sec.; terzo ciclo: M + DS = 629 + 229,62 sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 8,000$ ;  $p = 0,0183$ ).

Confrontando l'attività, l'inattività e il non osservato manifestati da Lauretta in ciascun ciclo, dal grafico di figura 4.1b si nota che il primo ciclo è caratterizzato dalla maggior manifestazione dell'attività, seguita dal non osservato e quindi dall'inattività. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 16,222$ ;  $p = 0,0003$ ). Questa distribuzione si mantiene anche nel secondo e nel terzo ciclo. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative, sia per il secondo (*Friedman test*:  $\chi^2 = 16,222$ ;  $p = 0,0003$ ), sia per il terzo ciclo di osservazione (*Friedman test*:  $\chi^2 = 18,000$ ;  $p = 0,0001$ ).

Confrontando quanto manifestato da Giuditta e Lairetta, dal grafico di figura 4.1 a e b emerge che, nel primo ciclo, i comportamenti attivi di Giuditta sono maggiori di quelli di Lairetta, l'inattività di Giuditta è minore di quella di Lairetta e il non osservato viene maggiormente manifestato da Lairetta rispetto a Giuditta, ma, in tutti i tre confronti, dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.).

Nel secondo ciclo, l'attività di Lairetta è maggiore di quella di Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 69,000$ ;  $p = 0,0118$ ). L'inattività del secondo ciclo è maggiore per Giuditta che per Lairetta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 64,000$ ;  $p = 0,0380$ ). Il non osservato, nel secondo ciclo, è maggiore per Giuditta rispetto a Lairetta, ma dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.).

Il terzo ciclo presenta attività maggiori di Lairetta rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 78,000$ ;  $p = 0,0009$ ). Nel terzo ciclo, l'inattività di Giuditta è maggiore di quella di Lairetta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 72,000$ ;  $p = 0,0042$ ). Il non osservato, nel terzo ciclo, viene maggiormente manifestato da Giuditta rispetto a Lairetta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 69,000$ ;  $p = 0,0118$ ).

Di seguito si riportano i risultati riguardanti l'inattività, distinta in comportamenti inattivi individuali e sociali.

### Inattività individuale vs sociale

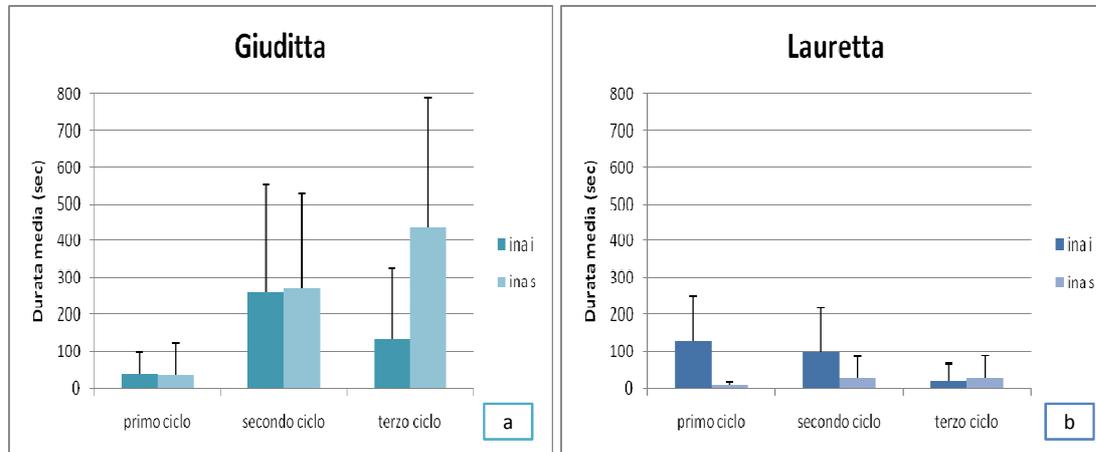


Figura 4.2: Durata media in secondi dell'inattività manifestata da Giuditta (a) e Laretta (b), distinta in individuale e sociale, nei tre cicli (le barre di errore rappresentano la deviazione standard).

Come evidenziato dal grafico in figura 4.2a, Giuditta manifesta comportamenti inattivi individuali maggiormente nel secondo ciclo ( $M + DS = 258,66 + 295,74$  sec.), seguiti dal terzo ciclo ( $M + DS = 132 + 192,88$  sec.), e quindi dal primo ( $M + DS = 39,11 + 60,89$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

L'inattività sociale si manifesta, invece, maggiormente nel terzo ciclo, rispetto al secondo e al primo (primo ciclo:  $M + DS = 37,55 + 86,79$  sec.; secondo ciclo:  $M + DS = 270,33 + 258,44$  sec.; terzo ciclo:  $M + DS = 439,33 + 348,72$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 9,771$ ;  $p = 0,0076$ ).

Sempre dal grafico di figura 4.2a si può notare che all'interno del primo ciclo, l'inattività individuale è maggiore di quella sociale, mentre il secondo ciclo presenta una maggiore inattività sociale rispetto a quella individuale. In entrambi i casi, dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Wilcoxon test*: N.S.). Il terzo ciclo è caratterizzato da una maggiore manifestazione dei comportamenti inattivi sociali rispetto agli individuali. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Wilcoxon test*:  $z = -1,960$ ;  $p = 0,0499$ ).

Confrontando i comportamenti inattivi individuali e sociali di Laretta, dal grafico di figura 4.2b si evidenzia che l'inattività individuale si manifesta di più nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo (primo ciclo:  $M + DS = 128,88 + 122,29$  sec.; secondo ciclo:  $M + DS = 99 + 118,73$  sec.; terzo ciclo:  $M + DS = 19,11 + 47,60$  sec.). Tali Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

L'inattività sociale è maggiormente rappresentata nel secondo ciclo ( $M + DS = 29,22 + 57,53$  sec.), seguita dal terzo ( $M + DS = 27,88 + 59,64$  sec.) e poi dal primo ciclo ( $M + DS = 6,88 + 8,19$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

Comparando i comportamenti inattivi manifestati da Laretta all'interno di ogni ciclo, come da grafico di figura 4.2b, si può notare che nel primo ciclo l'inattività individuale è maggiormente manifestata di quella sociale. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Wilcoxon test*:  $z = -2,431$ ;  $p = 0,0151$ ). Anche nel secondo ciclo i comportamenti inattivi individuali sono maggiori rispetto a quelli sociali. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Wilcoxon test*: N.S.). Nel terzo ciclo prevalgono i comportamenti inattivi sociali rispetto a quelli individuali. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Wilcoxon test*: N.S.).

Confrontando i comportamenti manifestati da Giuditta e Laretta, dal grafico in figura 4.2 a e b si evince che, nel primo ciclo, l'inattività individuale di Laretta è maggiore di quella di Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 63,500$ ;  $p = 0,0386$ ). L'inattività sociale, invece, è maggiore per Giuditta rispetto a Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.).

Nel secondo ciclo, i comportamenti inattivi individuali di Giuditta sono maggiori di quelli di Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). I comportamenti inattivi sociali sono maggiormente espressi da Giuditta rispetto a Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 67,500$ ;  $p = 0,0152$ ).

Nel terzo ciclo, l'inattività individuale di Giuditta è maggiore di quella di Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). L'inattività sociale è maggiore per Giuditta rispetto a Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 73,500$ ;  $p = 0,0023$ ).

Si riportano a seguire i risultati riguardanti l'attività, sempre distinta in individuale e sociale.

### Attività individuale vs sociale

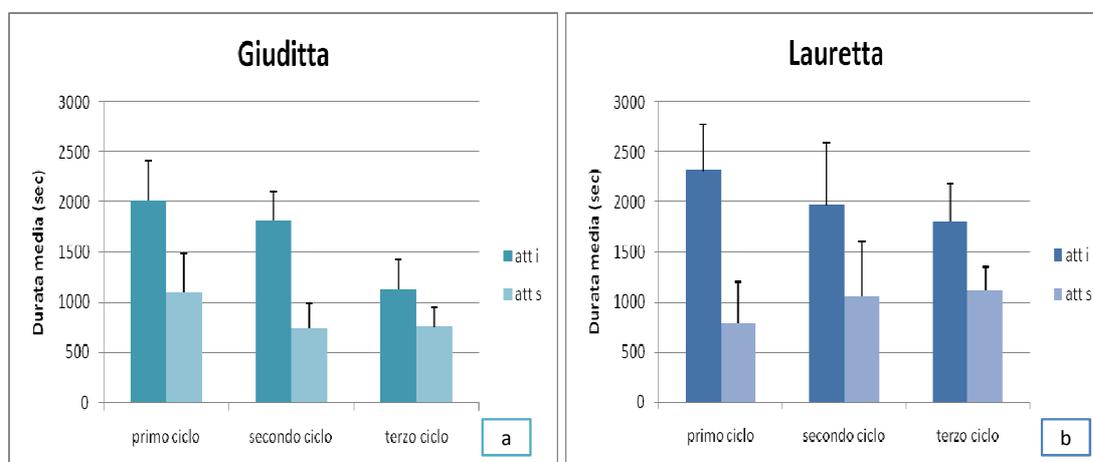


Figura 4.3: Durata media dei comportamenti attivi, distinti in individuali e sociali, manifestati da Giuditta (a) e Laretta (b), nei tre cicli (le barre di errore rappresentano la deviazione standard).

Il grafico di figura 4.3a evidenzia che i comportamenti attivi individuali di Giuditta si presentano minori nel terzo ciclo, rispetto al secondo e al primo (primo ciclo:  $M + DS = 2014,44 + 406,50$  sec.; secondo ciclo:  $M + DS = 1829,33 + 286,51$  sec.; terzo ciclo:  $M + DS = 1134,66 + 291,25$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 8,667$ ;  $p = 0,0131$ ).

L'attività sociale è maggiormente manifestata nel primo ciclo ( $M + DS = 1105,66 + 383,07$  sec.), seguita dal terzo ( $M + DS = 751,33 + 203,72$  sec.) e dal secondo ciclo ( $M + DS = 737,55 + 257,55$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 6,222$ ;  $p = 0,0446$ ).

Sempre dal grafico di figura 4.3a, confrontando l'attività manifestata da Giuditta all'interno dei cicli, l'attività individuale è maggiore di quella sociale sia nel primo ciclo, sia nel secondo, sia nel terzo. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative in tutti i tre casi (primo ciclo: *Wilcoxon test*:  $z = -2,429$ ;  $p = 0,0152$ ; secondo ciclo: *Wilcoxon test*:  $z = -2,666$ ;  $p = 0,0077$ ; terzo ciclo: *Wilcoxon test*:  $z = -2,429$ ;  $p = 0,0152$ ).

Confrontando i comportamenti attivi espressi da Laretta, come mostrato dal grafico di figura 4.3b, Laretta manifesta comportamenti attivi individuali maggiormente nel primo ciclo ( $M + DS = 2315,66 + 459,61$  sec.), rispetto al secondo ciclo ( $M + DS = 1967,88 + 629,42$  sec.) e al terzo ciclo ( $M + DS = 1805,66 + 376,21$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

L'attività sociale si manifesta meno nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo (primo ciclo:  $M + DS = 783 + 417,23$  sec.; secondo ciclo:  $M + DS = 1046,88 +$

562,50 sec.; terzo ciclo:  $M + DS = 1118,33 + 240,89$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

Per quanto riguarda il confronto dei comportamenti attivi manifestati da Lairetta all'interno dei vari cicli, dal grafico di figura 4.3b si evince che i comportamenti attivi individuali sono maggiormente espressi rispetto a quelli sociali nel primo, nel secondo e nel terzo ciclo. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (primo ciclo: *Wilcoxon test*:  $z = -2,666$ ;  $p = 0,0077$ ; secondo ciclo: *Wilcoxon test*:  $z = -2,073$ ;  $p = 0,0382$ ; terzo ciclo: *Wilcoxon test*:  $z = -2,429$ ;  $p = 0,0152$ ).

Confrontando i comportamenti manifestati da Giuditta e Lairetta, dal grafico di figura 4.3 a e b si evidenzia che l'attività individuale, nel primo ciclo, è manifestata maggiormente da Lairetta, rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). L'attività sociale è maggiore per Giuditta rispetto a Lairetta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.).

Nel secondo ciclo, i comportamenti attivi individuali sono maggiormente espressi da Lairetta, rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). I comportamenti attivi sociali vengono manifestati di più da Lairetta, che da Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.).

Anche il terzo ciclo presenta maggiori manifestazioni dell'attività individuale da parte di Lairetta rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 75,000$ ;  $p = 0,0023$ ). L'attività sociale di Lairetta è maggiore di quella di Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 70,000$ ;  $p = 0,0092$ ).

Si valutano, quindi, i comportamenti sociali distinti in affiliativi e agonistici.

### Comportamenti affiliativi vs agonistici

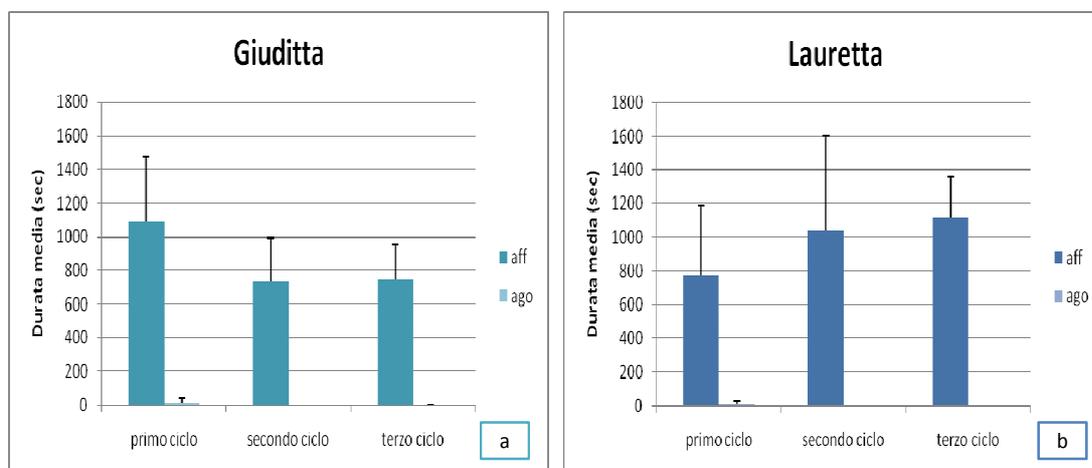


Figura 4.4: Durata media dei comportamenti sociali manifestati da Giuditta (a) e Laretta (b) distinti in affiliativi e agonistici, nei tre cicli (le barre di errore rappresentano la deviazione standard).

Nel grafico in figura 4.4a si evidenzia che i comportamenti affiliativi di Giuditta sono maggiori nel primo ciclo ( $M + DS = 1088,44 + 387,09$  sec.), seguiti dal terzo ciclo ( $M + DS = 750,22 + 204,60$  sec.) e poi dal secondo ciclo ( $M + DS = 736,77 + 256,80$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

I comportamenti agonistici hanno durata maggiore nel primo ciclo, rispetto al terzo e al secondo (primo ciclo:  $M + DS = 17,22 + 22,86$  sec.; terzo ciclo:  $M + DS = 1,11 + 1,69$  sec.; secondo ciclo:  $M + DS = 0,77 + 1,09$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

Confrontando i comportamenti manifestati da Giuditta all'interno di ciascun ciclo, dal grafico di figura 4.4a si può notare che all'interno del primo, del secondo e del terzo ciclo i comportamenti affiliativi sono maggiormente manifestati rispetto a quelli agonistici. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (primo ciclo: *Wilcoxon test*:  $z = -2,666$ ;  $p = 0,0077$ ; secondo ciclo: *Wilcoxon test*:  $z = -2,666$ ;  $p = 0,0077$ ; terzo ciclo: *Wilcoxon test*:  $z = -2,666$ ;  $p = 0,0077$ ).

Dal confronto dei comportamenti sociali espressi da Laretta, come da grafico in figura 4.4b, si vede che Laretta manifesta più comportamenti affiliativi nel terzo ciclo, rispetto al secondo e al primo (primo ciclo:  $M + DS = 770,88 + 414,62$  sec.; secondo ciclo:  $M + DS = 1044 + 560,73$  sec.; terzo ciclo:  $M + DS = 1117,22 + 242,01$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

I comportamenti agonistici sono maggiori nel primo ciclo ( $M + DS = 12,11 + 18,05$  sec.), rispetto al secondo ( $M + DS = 2,88 + 3,17$  sec.) e al terzo ciclo ( $M + DS = 1,11$

+ 2,08 sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 6,242$ ;  $p = 0,0441$ ).

Comparando i comportamenti sociali espressi da Laretta all'interno dei cicli, dal grafico in figura 4.4b si evidenzia che i comportamenti affiliativi sono maggiormente manifestati di quelli agonistici sia nel primo, sia nel secondo, sia nel terzo ciclo di osservazione. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (primo ciclo: *Wilcoxon test*:  $z = -2,666$ ;  $p = 0,0077$ ; secondo ciclo: *Wilcoxon test*:  $z = -2,666$ ;  $p = 0,0077$ ; terzo ciclo: *Wilcoxon test*:  $z = -2,668$ ;  $p = 0,0076$ ).

Confrontando i comportamenti manifestati da Giuditta e Laretta, dal grafico in figura 4.4 a e b si evince che, nel primo ciclo, i comportamenti affiliativi di Giuditta sono maggiori di quelli di Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). Anche i comportamenti agonistici sono maggiormente manifestati da Giuditta rispetto a Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.).

Nel secondo ciclo, i comportamenti affiliativi vengono manifestati di più da Laretta, rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). I comportamenti agonistici sono maggiori per Laretta rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.).

Il terzo ciclo presenta espressioni dei comportamenti affiliativi maggiori di Laretta, rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 69,000$ ;  $p = 0,0118$ ). I comportamenti agonistici sono maggiormente manifestati da Laretta, rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.).

Di seguito l'ulteriore suddivisione dei comportamenti sociali, in attivi e ricevuti, sia per i comportamenti affiliativi, sia per quelli agonistici.

### Comportamenti affiliativi vs agonistici attivi e ricevuti

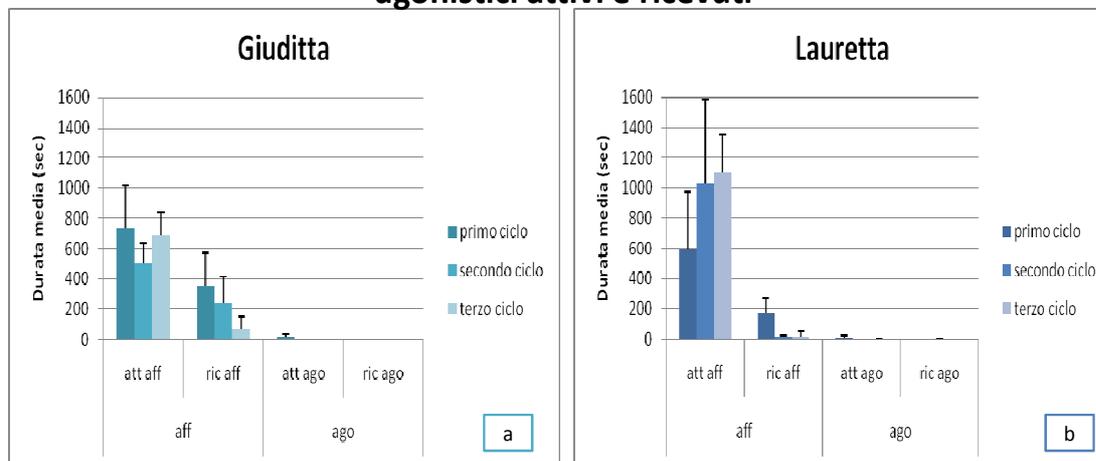


Figura 4.5: Durata media dei comportamenti affiliativi e agonistici distinti in attivi e ricevuti, nei tre cicli, per Giuditta (a) e Laretta (b) (le barre di errore rappresentano la deviazione standard).

Nel grafico di figura 4.5a si può notare come i comportamenti affiliativi attivi espressi da Giuditta siano maggiori nel primo ciclo ( $M + DS = 732 + 281,54$  sec.), seguiti dal terzo ciclo ( $M + DS = 683,33 + 158,63$  sec.) e poi dal secondo ciclo ( $M + DS = 500,11 + 138,38$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 6,000$ ;  $p = 0,0498$ ).

I comportamenti affiliativi ricevuti sono maggiori nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo (primo ciclo:  $M + DS = 356,44 + 211,39$  sec.; secondo ciclo:  $M + DS = 236,66 + 178,19$  sec.; terzo ciclo:  $M + DS = 66,88 + 87,94$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 8,667$ ;  $p = 0,0131$ ).

I comportamenti agonistici attivi sono maggiormente manifestati nel primo ciclo ( $M + DS = 15,11 + 20,45$  sec.), poi nel terzo ( $M + DS = 0,55 + 1,66$  sec.) e poi nel secondo ciclo ( $M + DS = 0,11 + 0,33$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 8,273$ ;  $p = 0,0160$ ).

I comportamenti agonistici ricevuti presentano durata maggiore nel primo ciclo, seguito dal secondo e dal terzo ( $M + DS = 2,11 + 2,93$  sec.;  $M + DS = 0,66 + 0,86$  sec.;  $M + DS = 0,55 + 0,88$  sec., rispettivamente). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

Sempre dal grafico di figura 4.5a si evince che all'interno del primo, del secondo e del terzo ciclo i comportamenti affiliativi attivi sono maggiori di quelli ricevuti. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (primo ciclo: *Wil-*

*coxon test*:  $z = -2,547$ ;  $p = 0,0109$ ; secondo ciclo: *Wilcoxon test*:  $z = -2,547$ ;  $p = 0,0109$ ; terzo ciclo: *Wilcoxon test*:  $z = -2,660$ ;  $p = 0,0077$ ).

I comportamenti agonistici attivi sono maggiori di quelli ricevuti nel primo ciclo. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Wilcoxon test*:  $z = -2,201$ ;  $p = 0,0277$ ). Al contrario, nel secondo ciclo risultano maggiormente espressi i comportamenti agonistici ricevuti rispetto a quelli attivi. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Wilcoxon test*: N.S.). Nel terzo ciclo le manifestazioni di comportamenti agonistici attivi e ricevuti hanno durate uguali. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Wilcoxon test*: N.S.).

Per quanto riguarda i comportamenti sociali attivi e ricevuti espressi da Laretta, il grafico di figura 4.5b illustra come i comportamenti affiliativi attivi si manifestino in misura maggiore nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo (primo ciclo:  $M + DS = 597,66 + 377,54$  sec.; secondo ciclo:  $M + DS = 1028,11 + 557,14$  sec.; terzo ciclo:  $M + DS = 1101,77 + 252,21$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

I comportamenti affiliativi ricevuti sono maggiormente espressi nel primo ciclo ( $M + DS = 173,22 + 100,25$  sec.), rispetto al secondo ( $M + DS = 15,88 + 9,90$  sec.) e al terzo ciclo ( $M + DS = 15,44 + 37,92$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 11,556$ ;  $p = 0,0031$ ).

I comportamenti agonistici attivi presentano manifestazioni maggiori nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo ( $M + DS = 9,22 + 14,60$  sec.;  $M + DS = 1,77 + 2,22$  sec.;  $M + DS = 0,77 + 1,98$  sec., rispettivamente). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 7,548$ ;  $p = 0,0230$ ).

Anche i comportamenti agonistici ricevuti si manifestano maggiormente nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo (primo ciclo:  $M + DS = 2,88 + 4,25$  sec.; secondo ciclo:  $M + DS = 1,11 + 1,69$  sec.; terzo ciclo:  $M + DS = 0,33 + 1$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano significative (*Friedman test*: N.S.).

Confrontando i comportamenti manifestati da Laretta all'interno di ciascun ciclo, dal grafico di figura 4.5b emerge che nel primo, nel secondo e nel terzo ciclo i comportamenti affiliativi attivi sono maggiori di quelli ricevuti. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano significative (primo ciclo: *Wilcoxon test*:  $z = -2,547$ ;  $p = 0,0109$ ; secondo ciclo: *Wilcoxon test*:  $z = -2,660$ ;  $p = 0,0077$ ; terzo ciclo: *Wilcoxon test*:  $z = -2,660$ ;  $p = 0,0077$ ). I comportamenti agonistici attivi sono maggiormente manifestati di quelli ricevuti all'interno del primo, del secondo e del terzo ciclo. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano significative (*Wilcoxon test*: N.S.).

Comparando i comportamenti manifestati da Giuditta e Laretta, dal grafico di figura 4.5 a e b si può notare che, nel primo ciclo, i comportamenti affiliativi attivi di Giuditta sono maggiori di quelli di Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano significative (*Mann Whitney*: N.S.). I comportamenti attivi ricevuti presentano manifestazioni maggiori per Giuditta rispetto a Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U$  prime = 63,000;  $p =$

0,0469). Sempre all'interno del primo ciclo, i comportamenti agonistici attivi sono maggiori per Giuditta che per Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano significative (*Mann Whitney*: N.S.). I comportamenti agonistici ricevuti sono maggiori per Laretta, rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano significative (*Mann Whitney*: N.S.).

Il secondo ciclo presenta una maggiore manifestazione dei comportamenti affiliativi attivi di Laretta rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 65,000$ ;  $p = 0,0305$ ). I comportamenti affiliativi ricevuti sono maggiori per Giuditta rispetto a Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 72,000$ ;  $p = 0,0054$ ). Nel secondo ciclo i comportamenti agonistici attivi sono maggiormente espressi da Laretta rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). I comportamenti agonistici ricevuti sono maggiori per Laretta rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.).

All'interno del terzo ciclo, Laretta manifesta più comportamenti affiliativi attivi di Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 77,000$ ;  $p = 0,0013$ ). I comportamenti affiliativi ricevuti sono maggiori per Giuditta rispetto a Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 66,500$ ;  $p = 0,0194$ ). Nel terzo ciclo, i comportamenti agonistici attivi di Laretta sono maggiori di quelli di Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). I comportamenti agonistici ricevuti sono maggiori per Giuditta che per Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.).

A seguire si riportano i comportamenti affiliativi attivi, distinti in base alle categorie comportamentali appartenenti a tale sottoclasse.

### Comportamenti affiliativi attivi

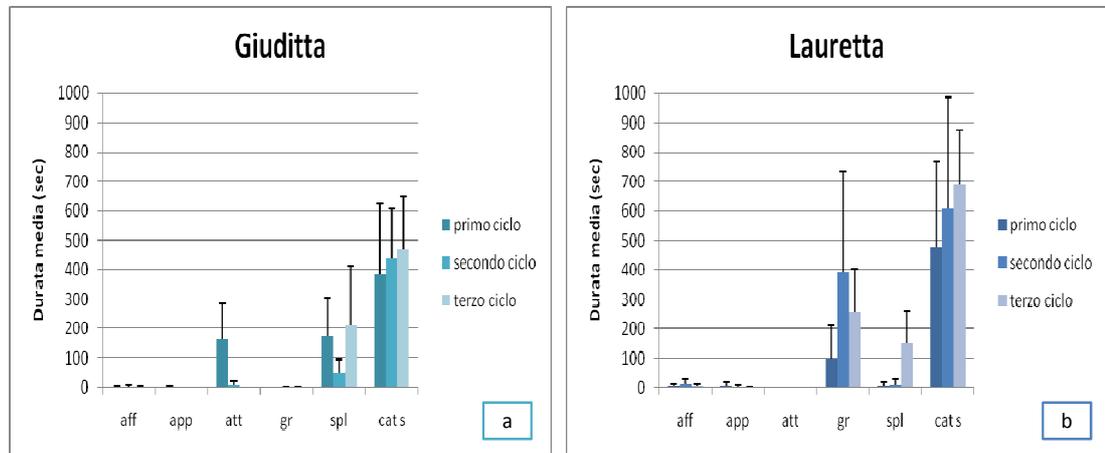


Figura 4.6: Durata media dell'espressione delle categorie comportamentali della sottoclasse affiliativi attivi per Giuditta (a) e Laretta (b), nei tre cicli (le barre di errore rappresentano la deviazione standard).

Nel grafico di figura 4.6a, si evidenzia che la categoria comportamentale affiliazione viene manifestata con entità maggiore nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo (primo ciclo:  $M + DS = 3,88 + 3,98$  sec.; secondo ciclo:  $M + DS = 2,77 + 5,62$  sec.; terzo ciclo:  $M + DS = 2,55 + 3,04$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

L'approccio viene maggiormente manifestato nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo ( $M + DS = 2,22 + 3,19$  sec.;  $M + DS = 2 + 2,17$  sec.;  $M + DS = 0,33 + 1$  sec., rispettivamente). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

La categoria attaccamento è maggiore nel primo ciclo rispetto al secondo ( $M + DS = 166,44 + 119,92$ ;  $M + DS = 9,33 + 10,96$  sec.) e non viene manifestata nel terzo ciclo. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 17,543$ ;  $p = 0,0002$ ).

Il *grooming* viene manifestato maggiormente nel secondo ciclo ( $M + DS = 1,33 + 3,04$  sec.), rispetto al terzo ( $M + DS = 0,66 + 1$  sec.) e al primo ( $M + DS = 0,11 + 0,33$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

La manifestazione del gioco sociale è maggiore nel terzo ciclo, seguita dal primo e poi dal secondo (terzo ciclo:  $M + DS = 209,11 + 204,08$  sec.; primo ciclo:  $M + DS = 177,33 + 127,08$  sec.; secondo ciclo:  $M + DS = 48,44 + 47,30$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 8,667$ ;  $p = 0,0131$ ).

Il comportamento attentivo sociale si presenta minore nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo (M + DS = 382 + 243,16 sec.; M + DS = 436,22 + 172,74 sec.; M + DS = 470,66 + 180,67 sec., rispettivamente). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

Confrontando i comportamenti affiliativi attivi manifestati da Giuditta all'interno di ciascun ciclo, dal grafico di figura 4.6a si vede che all'interno del primo ciclo la categoria più rappresentata è il comportamento attentivo sociale, seguito da gioco sociale, attaccamento, affiliazione, approccio e *grooming*. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 38,475$ ;  $p < 0,0001$ ). Nel secondo ciclo il comportamento maggiormente manifestato è quello attentivo sociale, seguito da gioco sociale, attaccamento, affiliazione, approccio e *grooming*. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 32,136$ ;  $p < 0,0001$ ). Il terzo ciclo è caratterizzato dalla maggior espressione del comportamento attentivo sociale, seguito dal gioco sociale, dall'affiliazione, dal *grooming*, dall'approccio e l'attaccamento. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 39,349$ ;  $p < 0,0001$ ).

Per quanto riguarda i comportamenti affiliativi attivi espressi da Lauretta, il grafico in figura 4.6b mostra che l'affiliazione espressa da Lauretta è maggiore nel secondo ciclo (M + DS = 12,33 + 19,21 sec.), rispetto al primo (M + DS = 6,55 + 5,59 sec.) e al terzo (M + DS = 5,33 + 8,83 sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

L'approccio si manifesta maggiormente nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo (primo ciclo: M + DS = 7,44 + 11,91 sec.; secondo ciclo: M + DS = 3,88 + 5,18 sec.; terzo ciclo: M + DS = 0,33 + 1 sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 8,357$ ;  $p = 0,0153$ ).

La categoria comportamentale attaccamento non viene manifestata nei tre cicli da Lauretta.

Il *grooming* viene espresso maggiormente nel secondo ciclo (M + DS = 393 + 342,38 sec.), rispetto al terzo (M + DS = 257,66 + 145,92 sec.) e al primo (M + DS = 99,33 + 109,55 sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

Il gioco sociale si manifesta meno nel primo ciclo, rispetto al secondo e terzo ciclo (M + DS = 7,88 + 13,02 sec.; M + DS = 11,22 + 17,71 sec.; M + DS = 150,88 + 110,78 sec., rispettivamente). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 14,353$ ;  $p = 0,0008$ ).

Anche il comportamento attentivo sociale si presenta minore nel primo ciclo rispetto al secondo e al terzo (primo ciclo: M + DS = 476,44 + 291,26 sec.; secondo ciclo: M + DS = 607,66 + 380,66 sec.; terzo ciclo: M + DS = 687,55 + 188,78 sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 6,000$ ;  $p = 0,0498$ ).

Confrontando i comportamenti manifestati da Lauretta all'interno di ciascun ciclo, dal grafico in figura 4.6b se evince che nel primo ciclo la categoria comportamentale

più rappresentata è il comportamento attentivo sociale, seguito da *grooming*, gioco sociale, approccio, affiliazione e attaccamento. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 31,881$ ;  $p < 0,0001$ ). Il secondo ciclo si caratterizza per la maggior manifestazione di comportamento attentivo sociale, seguito da *grooming*, affiliazione, gioco sociale, approccio e attaccamento. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 36,769$ ;  $p < 0,0001$ ). All'interno del terzo ciclo il comportamento attentivo sociale è quello maggiormente manifestato, seguito da *grooming*, gioco sociale, affiliazione, approccio e attaccamento. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 43,020$ ;  $p < 0,0001$ ).

Comparando i comportamenti espressi da Giuditta e Lauretta, dal grafico in figura 4.6 a e b si può notare che, nel primo ciclo, Lauretta manifesta più affiliazione di Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). L'approccio, nel primo ciclo, è maggiore per Lauretta rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). L'attaccamento è maggiormente manifestato da Giuditta rispetto a Lauretta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 81,000$ ;  $p = 0,0001$ ). Il primo ciclo presenta maggior *grooming* di Lauretta rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 76,000$ ;  $p = 0,0008$ ). Il gioco sociale è più espresso da Giuditta rispetto a Lauretta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 79,000$ ;  $p = 0,0007$ ). Il comportamento attentivo sociale è maggiore per Lauretta rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.).

Nel secondo ciclo, l'affiliazione viene espressa maggiormente da Lauretta, rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). L'approccio viene manifestato più da Lauretta che da Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). L'attaccamento è maggiore per Giuditta rispetto a Lauretta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 76,500$ ;  $p = 0,0005$ ). Sempre nel secondo ciclo, il *grooming* è maggiormente manifestato da Lauretta, rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 81,000$ ;  $p = 0,0002$ ). Il gioco sociale è più espresso da Giuditta che da Lauretta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 63,500$ ;  $p = 0,0400$ ). Il comportamento attentivo sociale è maggiore per Lauretta rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.).

Il terzo ciclo presenta maggiori manifestazioni di affiliazione da parte di Lauretta, rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). L'approccio viene manifestato in egual misura da Giuditta

ta e Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). Entrambi i soggetti non manifestano l'attaccamento nel terzo ciclo. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). Il *grooming* è maggiore per Laretta che per Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 81,000$ ;  $p = 0,0003$ ). Il gioco sociale viene maggiormente manifestato da Giuditta rispetto a Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). Il comportamento attentivo sociale è maggiore per Laretta che per Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 64,000$ ;  $p = 0,0380$ ).

Si riportano, quindi, i risultati dei comportamenti affiliativi ricevuti suddivisi per categorie comportamentali.

### Comportamenti affiliativi ricevuti

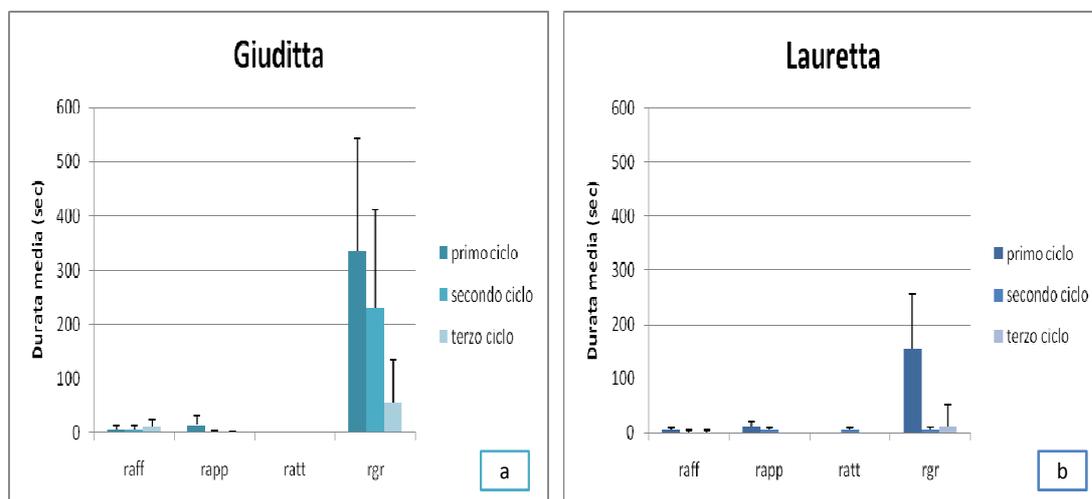


Figura 4.7: Durata media dell'espressione delle categorie comportamentali della sottoclasse affiliativi ricevuti per Giuditta (a) e Laretta (b), nei tre cicli (le barre di errore rappresentano la deviazione standard).

Nel grafico di figura 4.7a, si può notare che l'affiliazione ricevuta da Giuditta è maggiore nel terzo ciclo ( $M + DS = 10,66 + 14,37$  sec.), rispetto al primo ( $M + DS = 5,66 + 7,26$  sec.) e al secondo ( $M + DS = 5,11 + 8,29$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

L'approccio ricevuto si manifesta maggiormente nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo (primo ciclo:  $M + DS = 15 + 16,40$  sec.; secondo ciclo:  $M + DS = 2,11 + 2,61$  sec.; terzo ciclo:  $M + DS = 0,66 + 2$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 14,813$ ;  $p = 0,0006$ ).

La categoria comportamentale attaccamento ricevuto non è espressa in nessuno dei tre cicli.

Il *grooming* ricevuto si presenta maggiore nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo (primo ciclo:  $M + DS = 335,77 + 208,55$  sec.; secondo ciclo:  $M + DS = 229,44 + 180,94$  sec.; terzo ciclo:  $M + DS = 55,55 + 78,06$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 6,889$ ;  $p = 0,0319$ ).

Comparando i comportamenti affiliativi ricevuti da Giuditta all'interno di ciascun ciclo, dal grafico di figura 4.7a emerge che all'interno del primo ciclo viene maggiormente manifestato il *grooming* ricevuto, seguito dall'approccio ricevuto, dall'affiliazione ricevuta e dall'attaccamento ricevuto. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 24,802$ ;  $p < 0,0001$ ). Nel secondo ciclo la categoria maggiormente manifestata è il *grooming* ricevuto, seguito dall'affiliazione ricevuta, dall'approccio ricevuto e dall'attaccamento ricevuto. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 19,444$ ;  $p = 0,0002$ ). Il terzo ciclo presenta maggiori durate di *grooming* ricevuto, seguito da affiliazione ricevuta, approccio ricevuto e attaccamento ricevuto. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 19,131$ ;  $p = 0,0003$ ).

Per quanto riguarda i comportamenti affiliativi ricevuti da Lairetta, il grafico di figura 4.7b illustra come la categoria affiliazione ricevuta di Lairetta sia maggiore nel primo ciclo ( $M + DS = 5,66 + 3,64$  sec.), rispetto al secondo e al terzo ciclo che presentano le stesse durate ( $M + DS = 1,55 + 2,24$  sec.;  $M + DS = 1,55 + 3$  sec., rispettivamente). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 6,438$ ;  $p = 0,0400$ ).

L'approccio ricevuto si presenta maggiore nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo (primo ciclo:  $M + DS = 11,22 + 9,94$  sec.; secondo ciclo:  $M + DS = 3,88 + 5,32$  sec.; terzo ciclo:  $M + DS = 0,22 + 0,66$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 9,538$ ;  $p = 0,0085$ ).

L'attaccamento ricevuto è presente solo nel secondo ciclo ( $M + DS = 5 + 4,52$  sec.), mentre nel primo e nel terzo ciclo non si manifesta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 12,000$ ;  $p = 0,0025$ ).

Il *grooming* ricevuto è maggiore nel primo ciclo ( $M + DS = 156,33 + 101,40$  sec.), rispetto al terzo ( $M + DS = 13,66 + 37,39$  sec.) e al secondo ( $M + DS = 5,44 + 5,63$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 11,697$ ;  $p = 0,0029$ ).

Confrontando i comportamenti affiliativi ricevuti da Lairetta in ogni ciclo, dal grafico di figura 4.7b si può notare che all'interno del primo ciclo la categoria comportamentale maggiormente manifestata è il *grooming* ricevuto, seguito da approccio ricevuto, affiliazione ricevuta e attaccamento ricevuto. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 23,250$ ;  $p < 0,0001$ ). Il secondo ciclo presenta una maggior manifestazione di *grooming* ricevuto, seguito da attaccamento ricevuto, approccio ricevuto e affiliazione ricevuta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

Nel terzo ciclo il *grooming* ricevuto è maggiore di affiliazione ricevuta, approccio ricevuto e attaccamento ricevuto. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

Comparando i comportamenti affiliativi ricevuti da Giuditta e Lairetta, dal grafico in figura 4.7 a e b emerge che, nel primo ciclo, l'affiliazione ricevuta da Giuditta è maggiore di quella ricevuta da Lairetta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). Giuditta riceve più approccio rispetto a Lairetta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). entrambi i soggetti non presentano attaccamento ricevuto nel primo ciclo. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). Il *grooming* ricevuto è maggiore per Giuditta rispetto a Lairetta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 63,000$ ;  $p = 0,0469$ ).

Il secondo ciclo presenta maggiore affiliazione ricevuta per Giuditta che per Lairetta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). L'approccio ricevuto è maggiore per Lairetta che per Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). Lairetta riceve più attaccamento di Giuditta, nel secondo ciclo. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 67,500$ ;  $p = 0,0044$ ). Il *grooming* ricevuto da Giuditta è maggiore di quello ricevuto da Lairetta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 78,500$ ;  $p = 0,0007$ ).

Nel terzo ciclo, l'affiliazione ricevuta da Giuditta è maggiore di quella ricevuta da Lairetta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). L'approccio ricevuto è maggiore per Giuditta che per Lairetta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). Nel terzo ciclo, né Giuditta, né Lairetta ricevono attaccamento. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). Il *grooming* ricevuto da Giuditta è maggiore di quello ricevuto da Lairetta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 67,500$ ;  $p = 0,0126$ ).

Di seguito, i risultati inerenti le categorie comportamentali appartenenti alla classe attività individuale.

### Attività individuale

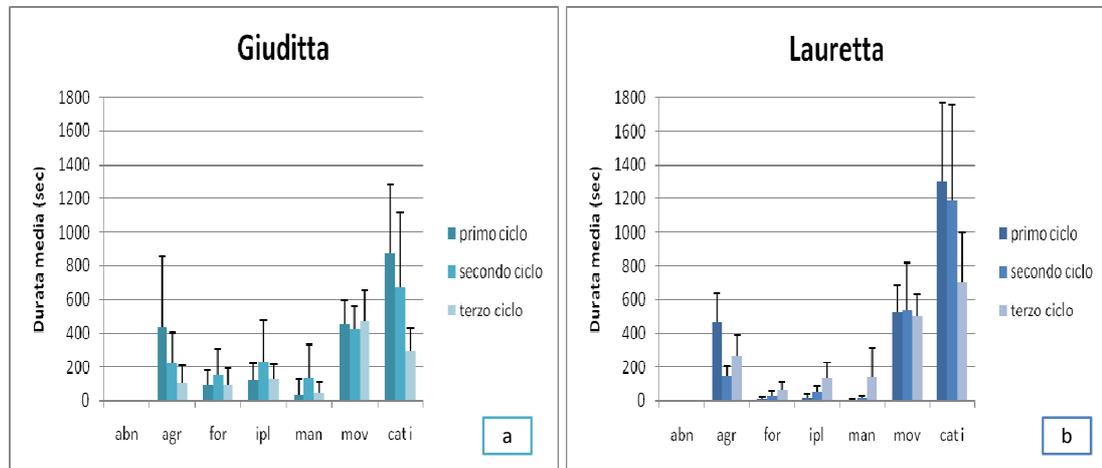


Figura 4.8: Durata media dell'espressione delle varie categorie comportamentali della classe attività individuale per Giuditta (a) e Laretta (b), nei tre cicli (le barre di errore rappresentano la deviazione standard).

Il grafico di figura 4.8a evidenzia che Giuditta non manifesta comportamenti anormali.

L'*autogrooming* si manifesta maggiormente nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo (primo ciclo:  $M + DS = 436,11 + 421,42$  sec.; secondo ciclo:  $M + DS = 221,88 + 185,14$  sec.; terzo ciclo:  $M + DS = 106,66 + 104,72$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 8,222$ ;  $p = 0,0164$ ).

Il *foraging* è maggiormente espresso nel secondo ciclo ( $M + DS = 153,11 + 155,66$  sec.), rispetto al primo ( $M + DS = 92,88 + 83,58$  sec.) e al terzo ( $M + DS = 92 + 97,23$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

La categoria del gioco individuale è maggiore nel secondo ciclo ( $M + DS = 223,88 + 255,56$  sec.), rispetto al terzo ( $M + DS = 127,44 + 86,42$  sec.) e al primo ( $M + DS = 123,44 + 96,65$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

Il mantenimento ha durata maggiore nel secondo ciclo, seguito dal terzo e poi dal primo ciclo (secondo ciclo:  $M + DS = 134,11 + 194,86$  sec.; terzo ciclo:  $M + DS = 46,11 + 64,33$  sec.; primo ciclo:  $M + DS = 33,55 + 97,70$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

Il movimento si manifesta maggiormente nel terzo ciclo ( $M + DS = 468,66 + 183,80$  sec.), rispetto al primo ( $M + DS = 455,88 + 139,58$  sec.) e al secondo ciclo ( $M + DS = 420,88 + 142,35$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

La categoria comportamento attento individuale viene espressa maggiormente nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo (primo ciclo:  $M + DS = 872,55 + 411,92$  sec.; secondo ciclo:  $M + DS = 675,44 + 444,99$  sec.; terzo ciclo:  $M + DS = 293,77 + 134,94$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 6,222$ ;  $p = 0,0446$ ).

Confrontando i comportamenti attivi individuali espressi da Giuditta, dal grafico di figura 4.8a si può vedere che all'interno del primo ciclo l'ordine di manifestazione delle categorie comportamentali è comportamento attento individuale, movimento, *autogrooming*, gioco individuale, *foraging*, mantenimento e comportamenti anormali. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 44,004$ ;  $p < 0,0001$ ). Il secondo ciclo il comportamento attento individuale è maggiore di movimento, gioco individuale, *autogrooming*, *foraging*, mantenimento e comportamenti anormali. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 31,572$ ;  $p < 0,0001$ ). Nel terzo ciclo il comportamento più manifestato è il movimento, seguito da comportamento attento individuale, gioco individuale, *autogrooming*, *foraging*, mantenimento, comportamenti anormali. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 40,156$ ;  $p < 0,0001$ ).

Per quanto riguarda i comportamenti attivi individuali espressi da Lauretta, dal grafico in figura 4.8b si può notare che il comportamento anormale manifestato da Lauretta è maggiore nel secondo ciclo ( $M + DS = 0,44 + 0,88$  sec.), rispetto al primo e al terzo ciclo ( $M + DS = 0,22 + 0,66$  sec.;  $M + DS = 0,22 + 0,44$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

L'*autogrooming* è maggiore nel primo ciclo, rispetto al terzo ciclo e al secondo ( $M + DS = 464,55 + 174,74$  sec.;  $M + DS = 266,22 + 129,50$  sec.;  $M + DS = 148,77 + 51,82$  sec., rispettivamente). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 12,667$ ;  $p = 0,0018$ ).

Il *foraging* si manifesta maggiormente nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo (primo ciclo:  $M + DS = 7 + 13,28$  sec.; secondo ciclo:  $M + DS = 26,44 + 27,55$  sec.; terzo ciclo:  $M + DS = 62,11 + 50,24$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 8,313$ ;  $p = 0,0157$ ).

La categoria del gioco individuale si presenta minore nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo ( $M + DS = 14,55 + 22,20$  sec.;  $M + DS = 52,22 + 38,25$  sec.;  $M + DS = 136,66 + 94,04$  sec., rispettivamente). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 12,400$ ;  $p = 0,0020$ ).

Il mantenimento viene manifestato in misura minore nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo ciclo (primo ciclo:  $M + DS = 3,33 + 6,26$  sec.; secondo ciclo:  $M + DS = 11,55 + 15,24$  sec.; terzo ciclo:  $M + DS = 141,77 + 174,67$  sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

Il movimento è maggiore nel secondo ciclo ( $M + DS = 539,22 + 283,44$  sec.), rispetto al primo ( $M + DS = 525,11 + 161,03$  sec.) e al terzo ( $M + DS = 496,44 + 137,43$

sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

Il comportamento attentivo individuale si presenta maggiore nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo (M + DS = 1300,88 + 468,31 sec.; M + DS = 1189,22 + 568,44 sec.; M + DS = 702,22 + 297,91 sec., rispettivamente). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 6,222$ ;  $p = 0,0446$ ).

Sempre dal grafico di figura 4.8b si vede che il primo ciclo si caratterizza per la maggiore espressione, da parte di Laretta, di comportamento attentivo individuale, seguito da movimento, *autogrooming*, gioco individuale, *foraging*, mantenimento e comportamento anormale. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 49,060$ ;  $p < 0,0001$ ). Nel secondo ciclo è maggiore il comportamento attentivo individuale, seguito da movimento, *autogrooming*, gioco individuale, *foraging*, mantenimento e comportamento anormale. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 47,769$ ;  $p < 0,0001$ ). All'interno del terzo ciclo si manifesta maggiormente il comportamento attentivo individuale, seguito da movimento, *autogrooming*, mantenimento, gioco individuale, *foraging* e comportamenti anormali. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 43,646$ ;  $p < 0,0001$ ).

Confrontando i comportamenti manifestati da Giuditta e Laretta, dal grafico di figura 4.8 a e b si evidenzia che, nel primo ciclo, il comportamento anormale di Laretta è maggiore di quello di Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). L'*autogrooming* viene maggiormente manifestato da Laretta rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). Il *foraging* è maggiore per Giuditta rispetto a Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 74,000$ ;  $p = 0,0028$ ). Sempre nel primo ciclo, il gioco individuale di Giuditta è maggiore di quello di Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 70,500$ ;  $p = 0,0077$ ). Il mantenimento viene manifestato maggiormente da Giuditta rispetto a Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). Il movimento è maggiore per Laretta rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). Laretta manifesta più comportamento attentivo individuale di Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.).

Il secondo ciclo presenta manifestazioni maggiori di comportamenti anormali per Laretta rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). L'*autogrooming* è maggiore per Giuditta rispetto a Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). Il *foraging* manifestato da Giuditta è maggiore di quello espresso da Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). Il gioco individuale di Giuditta, nel secondo ciclo, è

maggiore di quello di Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). Il mantenimento è maggiormente manifestato da Giuditta rispetto a Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). Il movimento è maggiore per Laretta rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). Laretta manifesta più comportamento attento individuale rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.).

Nel terzo ciclo, i comportamenti anormali di Laretta sono maggiori di quelli di Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). L'*autogrooming* viene manifestato più da Laretta che da Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 70,000$ ;  $p = 0,0092$ ). Il *foraging* è maggiore per Giuditta rispetto a Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). Laretta manifesta più gioco individuale di Giuditta, nel terzo ciclo. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). Il mantenimento viene manifestato maggiormente da Laretta rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). Il movimento è maggiore per Laretta rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). Il comportamento attento individuale di Laretta è maggiore di quello di Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 75,000$ ;  $p = 0,0023$ ).

A seguire, i risultati inerenti le categorie comportamentali comprese nella classe comportamento inattivo individuale e sociale.

### Inattività

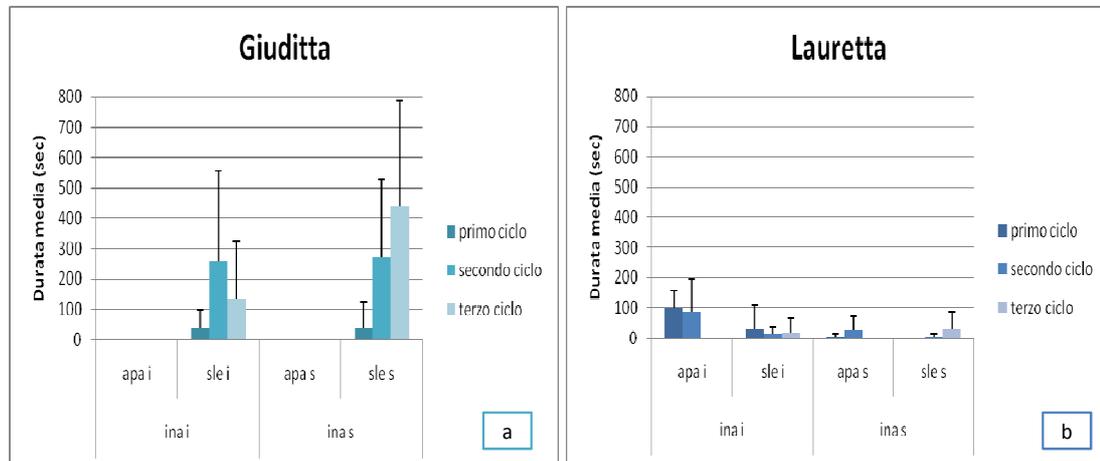


Figura 4.9: Durata media delle espressioni delle categorie comportamentali appartenenti alle classi inattività individuale e sociale, per Giuditta (a) e Laretta (b), nei tre cicli (le barre di errore rappresentano la deviazione standard).

Il grafico in figura 4.9a mostra che Giuditta non manifesta apatia, né individuale, né sociale.

La categoria dormire individuale viene maggiormente manifestata nel secondo ciclo (M + DS = 258,66 + 295,74 sec.), rispetto al terzo (M + DS = 132 + 192,88 sec.), e al primo ciclo (M + DS = 39,11 + 60,89 sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

Il dormire sociale si presenta minore nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo (primo ciclo: M + DS = 37,55 + 86,79 sec.; secondo ciclo: M + DS = 270,33 + 258,44 sec.; terzo ciclo: M + DS = 439,33 + 348,72 sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 9,771$ ;  $p = 0,0076$ ).

Sempre dal grafico di figura 4.9a si vede che all'interno di ogni ciclo il dormire individuale è maggiore dell'apatia individuale. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative nel primo ciclo (*Wilcoxon test*: N.S.). Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative nel secondo (*Wilcoxon test*:  $z = -2,366$ ;  $p = 0,0180$ ) e nel terzo ciclo (*Wilcoxon test*:  $z = -2,023$ ;  $p = 0,0431$ ). Anche il dormire sociale è maggiormente manifestato rispetto all'apatia sociale, sia nel primo, che nel secondo e nel terzo ciclo. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative nel primo ciclo (*Wilcoxon test*: N.S.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative negli altri due cicli (secondo ciclo: *Wilcoxon test*:  $z = -2,521$ ;  $p = 0,0117$ ; terzo ciclo: *Wilcoxon test*:  $z = -2,521$ ;  $p = 0,0117$ ).

Nel grafico di figura 4.9b si evidenzia che Laretta manifesta apatia individuale maggiormente nel primo ciclo rispetto al secondo (M + DS = 98,33 + 60,30 sec.; M + DS = 85 + 109,90 sec., rispettivamente), mentre tale categoria non viene manifestata nel terzo ciclo. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Friedman test*:  $\chi^2 = 11,353$ ;  $p = 0,0034$ ).

La categoria del dormire individuale è maggiore nel primo ciclo (M + DS = 30,55 + 80,69 sec.), rispetto al terzo (M + DS = 19,11 + 47,60 sec.) e al secondo ciclo (M + DS = 14 + 23,14 sec.). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

L'apatia sociale si presenta maggiore nel secondo ciclo rispetto al primo (M + DS = 24,11 + 48 sec.; M + DS = 6,88 + 8,19 sec., rispettivamente), mentre nel terzo ciclo non viene manifestata. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

Confrontando i comportamenti inattivi espressi da Laretta, dal grafico di figura 4.9b si può notare che il dormire sociale non è manifestato nel primo ciclo, ed è minore nel secondo ciclo rispetto al terzo (M + DS = 5,11 + 11,30 sec.; M + DS = 27,88 + 59,64 sec., rispettivamente). Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Friedman test*: N.S.).

All'interno del primo e del secondo ciclo l'apatia individuale è maggiore del dormire individuale. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (primo ciclo: *Wilcoxon test*:  $z = -2,240$ ;  $p = 0,0251$ ; secondo ciclo: *Wilcoxon test*:  $z = -2,240$ ;  $p = 0,0251$ ). Nel terzo ciclo, invece, il dormire individuale è maggiormente manifestato dell'apatia individuale. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Wilcoxon test*: N.S.).

L'apatia sociale è maggiore del dormire sociale sia nel primo, che nel secondo ciclo. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative nel primo ciclo, ma non nel secondo (primo ciclo: *Wilcoxon test*:  $z = -2,032$ ;  $p = 0,0442$ ; secondo ciclo: *Wilcoxon test*: N.S.). Nel terzo ciclo il dormire sociale è maggiore dell'apatia sociale. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Wilcoxon test*: N.S.).

Comparando i comportamenti manifestati da Giuditta e Laretta, dal grafico di figura 4.9 a e b emerge che, nel primo ciclo, Laretta manifesta più apatia individuale di Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 76,500$ ;  $p = 0,0005$ ). Il dormire individuale viene maggiormente manifestato da Giuditta rispetto a Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.). L'apatia sociale è maggiore per Laretta rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney*:  $U_{prime} = 63,000$ ;  $p = 0,0119$ ). Il dormire sociale di Giuditta è maggiore di quello di Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney*: N.S.).

Il secondo ciclo presenta maggiori manifestazioni di apatia individuale da parte di Laretta rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere si-

gnificative (*Mann Whitney: U prime = 76,500; p = 0,0005*). Il dormire individuale di Giuditta è maggiore di quello di Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney: U prime = 65,000; p = 0,0236*). L'apatia sociale è maggiore per Laretta rispetto a Giuditta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney: N.S.*). Il dormire sociale viene maggiormente manifestato da Giuditta, rispetto a Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney: U prime = 73,500; p = 0,0023*).

Nel terzo ciclo, entrambi i soggetti non manifestano apatia individuale. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney: N.S.*). Il dormire individuale è maggiore per Giuditta rispetto a Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney: N.S.*). L'apatia sociale non è manifestata né da Giuditta, né da Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze non risultano essere significative (*Mann Whitney: N.S.*). Il dormire sociale di Giuditta è maggiore di quello di Laretta. Dall'analisi statistica, tali differenze risultano essere significative (*Mann Whitney: U prime = 73,500; p = 0,0023*).

## 4.2 Analisi delle interazioni del gruppo nei confronti dei soggetti introdotti

Per valutare l'integrazione dei soggetti introdotti nel gruppo, vengono presentati i risultati riguardanti i comportamenti sociali che Giuditta e Laretta hanno scambiato con i diversi membri del gruppo, seguendo l'evoluzione di questi comportamenti nei tre cicli di osservazione. L'analisi seguente è di tipo qualitativo. I dati riscontrati sono relativi ai comportamenti manifestati dagli individui del gruppo che interagivano con il soggetto focale nelle sessioni di raccolta dati dello stesso. Si sottolinea che la distinzione del primo ciclo dai successivi è determinata dalla variazione della composizione del gruppo, avvenuta a causa del decesso di uno degli individui introdotti, Cesarino.

Si presentano, quindi, i risultati relativi ai comportamenti affiliativi espressi dai vari membri del gruppo nei confronti di Giuditta e Laretta, nel primo ciclo e, a seguire, nel secondo e nel terzo ciclo.

### Comp. Affiliativi dei vari soggetti vs Giuditta e Laretta – primo ciclo

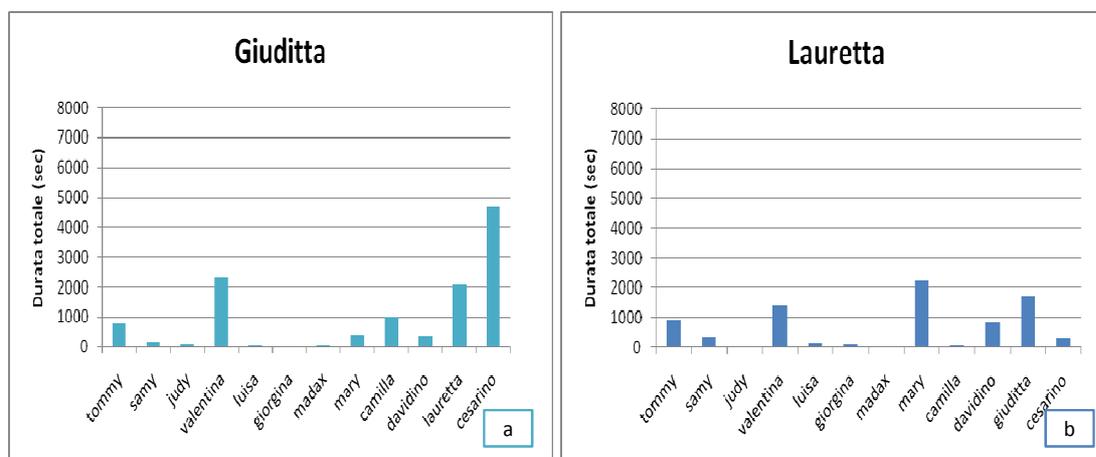


Figura 4.10: Durata totale dei comportamenti affiliativi espressi dai diversi soggetti del gruppo nei confronti di Giuditta (a) e Laretta (b), nel primo ciclo.

Nel grafico di figura 4.10a si evidenzia che, nel primo ciclo, i soggetti che esprimono maggiormente i comportamenti affiliativi verso Giuditta sono Cesarino (4702 sec.), Valentina (2318 sec.), Laretta (2066 sec.) e Camilla (992 sec.), mentre Madax (32 sec.), Luisa (21 sec.) e Giorgina (19 sec.) sono i soggetti che li manifestano meno.

Nei confronti di Laretta, come da grafico in figura 4.10b, i comportamenti affiliativi vengono manifestati con durate maggiori da parte di Mary (2232 sec.), Giuditta (1738 sec.), Valentina (1413 sec.) e Tommy (952 sec.) e con durate minori da parte di Camilla (88 sec.), Madax (25 sec.) e Judy che non li manifesta.

### Comp. Affiliativi dei vari soggetti vs Giuditta e Laretta – secondo e terzo ciclo

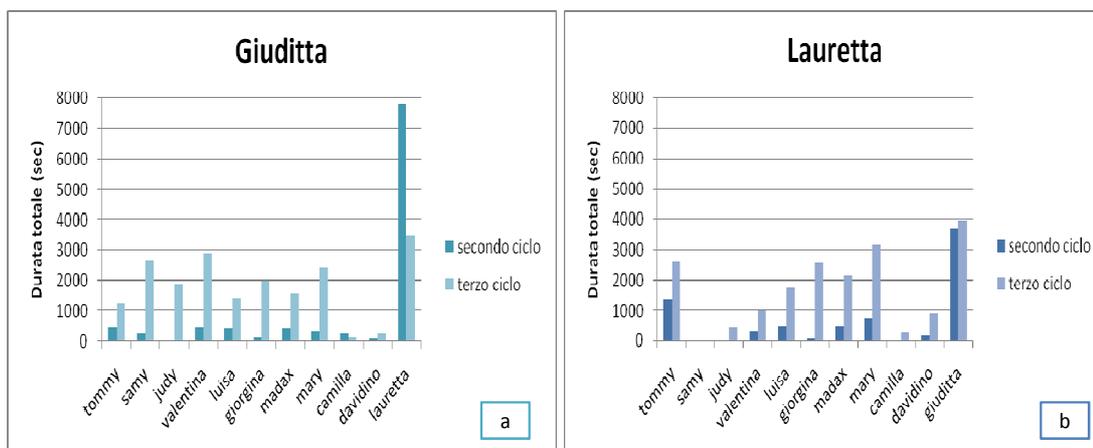


Figura 4.11: Durata totale dei comportamenti affiliativi espressi dai diversi soggetti del gruppo nei confronti di Giuditta (a) e Laretta (b), nel secondo e nel terzo ciclo.

Il grafico di figura 4.11a mostra come la maggior parte dei soggetti del gruppo manifesti più comportamenti affiliativi, nel terzo ciclo rispetto al secondo, nei confronti di Giuditta, ad eccezione di Lairetta e Camilla che li manifestano meno nel terzo rispetto al secondo ciclo. Nel secondo ciclo Lairetta manifesta comportamenti affiliativi verso Giuditta con una durata molto superiore a tutti gli altri (7807 sec.), seguita da Valentina (488 sec.) e Tommy (480 sec.), mentre Judy (19 sec.) con la durata minore. Nel terzo ciclo i soggetti che manifestano più comportamenti affiliativi verso Giuditta sono Lairetta (3493 sec.), Valentina (2914 sec.), Samy (2643 sec.) e Mary (2417 sec.), mentre quelli che li manifestano meno sono Camilla (118 sec.) e Davidino (255 sec.).

Come da grafico in figura 4.11b, tutti i soggetti del gruppo presentano maggiori comportamenti affiliativi verso Lairetta nel terzo ciclo rispetto al secondo, tranne Samy. Nel secondo ciclo Giuditta (3719 sec.), Tommy (1363 sec.) e Mary (767 sec.) presentano le maggiori durate di comportamenti affiliativi verso Lairetta, mentre le durate minori sono espresse da Judy e Camilla, che non li manifestano. Nel terzo ciclo le durate maggiori dei comportamenti affiliativi sono manifestate da Giuditta (3956 sec.), Mary (3165 sec.) e Tommy (2608 sec.) e quelle minori da Camilla (257 sec.) e Samy (6 sec.).

Di seguito si riportano i risultati inerenti i comportamenti agonistici manifestati dai vari membri del gruppo nei confronti di Giuditta e Laretta, nel primo ciclo e, a seguire, nel secondo e terzo ciclo.

### Comp. Agonistici dei vari soggetti vs Giuditta e Laretta – primo ciclo

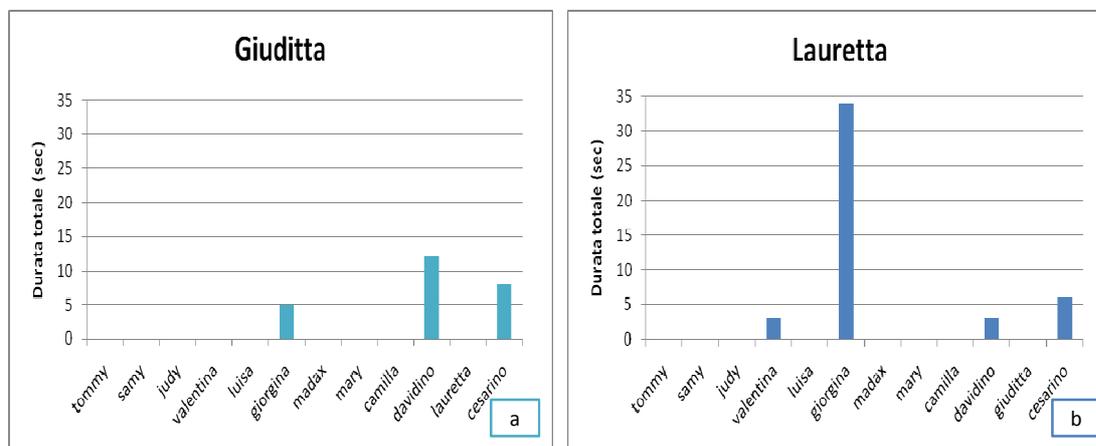


Figura 4.12: Durata totale dei comportamenti agonistici espressi dai diversi soggetti del gruppo nei confronti di Giuditta (a) e Laretta (b), nel primo ciclo.

Il grafico in figura 4.12a e b evidenzia che, nel primo ciclo, gli unici soggetti a manifestare comportamenti agonistici verso Giuditta sono Davidino (12 sec.), Cesarino (8 sec.) e Giordina (5 sec.), mentre verso Laretta sono Giordina (34 sec.), Cesarino (6 sec.), Davidino (3 sec.) e Valentina (3 sec.).

### Comp. Agonistici dei vari soggetti vs Giuditta e Laretta – secondo e terzo ciclo

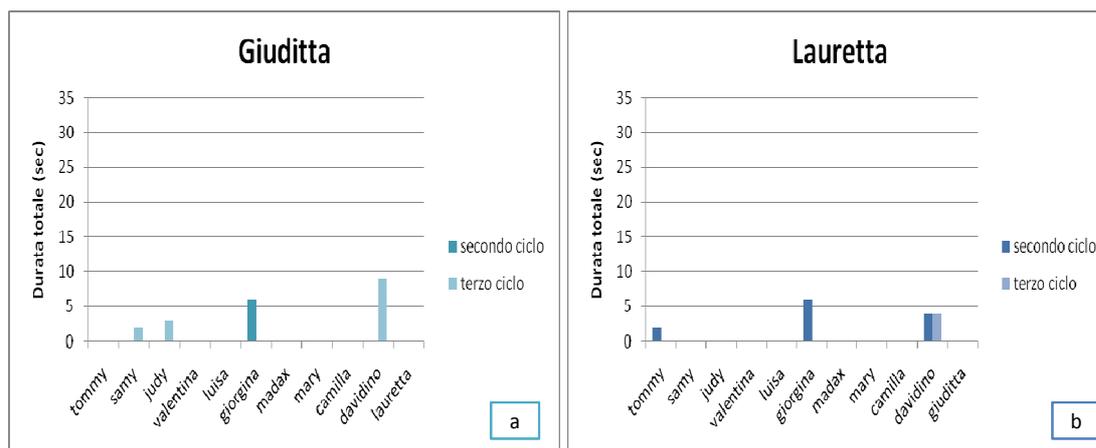


Figura 4.13: Durata totale dei comportamenti agonistici espressi dai diversi soggetti del gruppo nei confronti di Giuditta (a) e Laretta (b), nel secondo e nel terzo ciclo.

Come da grafico in figura 4.13a e b, nel secondo ciclo i comportamenti agonistici nei confronti di Giuditta vengono manifestati solo da Giordina (6 sec.) e nel terzo ciclo

da Davidino (9 sec.), Judy (3 sec.) e Samy (2 sec.). Nei confronti di Lauretta, la sottoclasse comportamenti agonistici viene espressa da Giorgina (6 sec.), Davidino (4 sec.) e Tommy (2 sec.) nel secondo ciclo e solo da Davidino (4 sec.) nel terzo ciclo.

Si presentano i risultati riguardanti i comportamenti affiliativi che i membri del gruppo hanno ricevuto da Giuditta e Lauretta, nel primo ciclo e, quindi, nel secondo e terzo ciclo.

### Comp. Affiliativi ricevuti dal gruppo da parte di Giuditta e Lauretta – primo ciclo

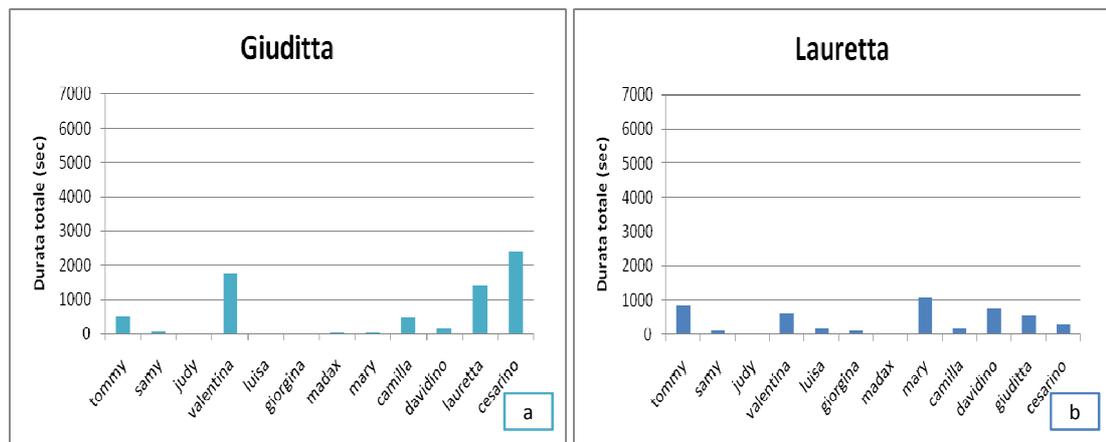


Figura 4.14: Durata totale dei comportamenti affiliativi ricevuti dai vari soggetti del gruppo, da parte di Giuditta (a) e Lauretta (b), nel primo ciclo.

Nel grafico di figura 4.14a e b, si evidenzia che i comportamenti affiliativi ricevuti dal gruppo da parte di Giuditta, sono maggiormente manifestati nei confronti di Cesarino (2409 sec.), Valentina (1752 sec.) e Lauretta (1393 sec.), mentre sono espressi in misura minore verso Madax (26 sec.), Giorgina (14 sec.) e Luisa (9 sec.). I comportamenti affiliativi ricevuti dal gruppo da parte di Lauretta, sono maggiori nei confronti di Mary (1069 sec.), Tommy (855 sec.) e Davidino (762 sec.) e sono minori verso Madax (26 sec.) e Judy, verso la quale non vengono manifestati.

### Comp. Affiliativi ricevuti dal gruppo da parte di Giuditta e Lairetta – secondo e terzo ciclo

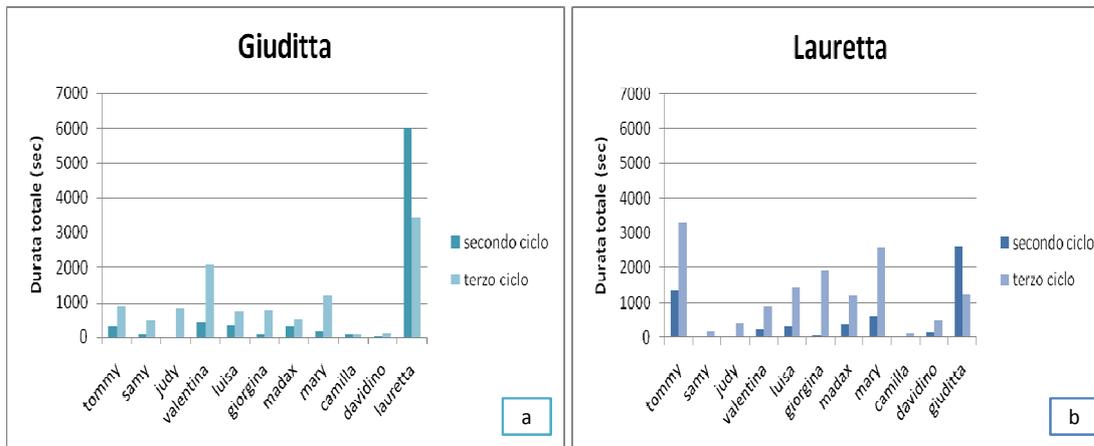


Figura 4.15: Durata totale dei comportamenti affiliativi ricevuti dai vari soggetti del gruppo, da parte di Giuditta (a) e Lairetta (b), nel secondo e terzo ciclo.

Il grafico in figura 4.15a mostra che i comportamenti affiliativi ricevuti dal gruppo da parte di Giuditta si presentano maggiori nel secondo ciclo rispetto al terzo, nei confronti di tutti gli individui tranne Lairetta, verso la quale si manifestano in misura minore. Nel secondo ciclo tali comportamenti sono molto maggiori nei confronti di Lairetta (6008 sec.), seguiti da quelli verso Valentina (425 sec.), Luisa (343 sec.) e Madax (325 sec.), mentre sono minori nei confronti di Davidino (45 sec.) e Judy (11 sec.). All'interno del terzo ciclo, i comportamenti affiliativi ricevuti dal gruppo da parte di Giuditta sono maggiori verso Lairetta (3417 sec.), Valentina (2070 sec.) e Mary (1196 sec.), mentre sono minori nei confronti di Davidino (122 sec.) e Camilla (87 sec.).

Come da grafico in figura 4.15b, i comportamenti affiliativi ricevuti dal gruppo da parte di Lairetta sono maggiori nel terzo ciclo rispetto al secondo per tutti i soggetti tranne Giuditta, verso la quale si manifestano meno. Nel secondo ciclo le durate maggiori sono manifestate nei confronti di Giuditta (2638 sec.), Tommy (1347 sec.) e Mary (617 sec.), mentre quelle minori verso Samy (12 sec.), Judy e Camilla, verso le quali non vengono manifestati. Nel terzo ciclo tali comportamenti sono maggiormente manifestati nei confronti di Tommy (3306 sec.), Mary (2604 sec.) e Giorgina (1914 sec.) e in misura minore verso Samy (149 sec.) e Camilla (111 sec.).

I comportamenti affiliativi ricevuti dai vari soggetti del gruppo sono qui suddivisi in comportamenti con contatto e senza contatto e presentati sempre nel primo, nel secondo e nel terzo ciclo.

### Comp. Affiliativi ricevuti dal gruppo da parte di Giuditta e Lairetta con contatto e senza contatto – primo ciclo

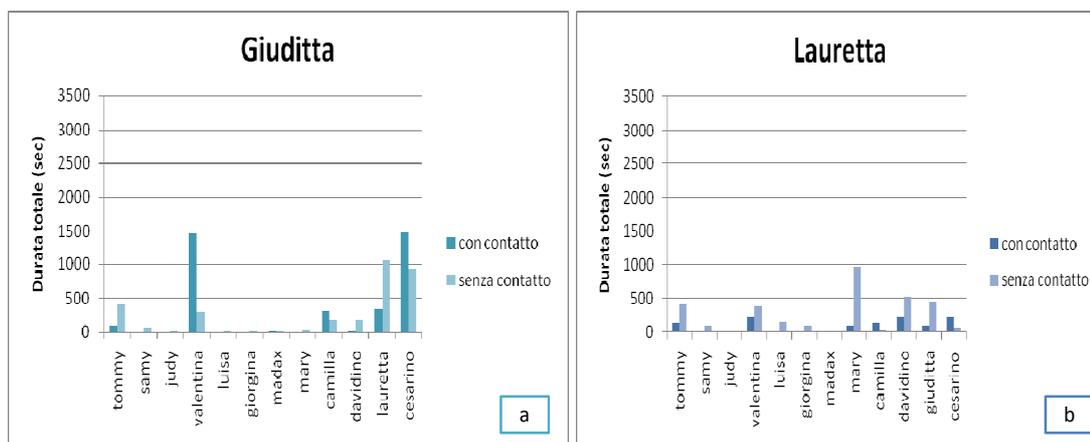


Figura 4.16: Durata totale dei comportamenti ricevuti dai vari soggetti del gruppo da parte di Giuditta (a) e Lairetta (b), distinti in comportamenti con contatto e senza contatto, nel primo ciclo.

Nel grafico in figura 4.16a si evidenzia come i comportamenti affiliativi con contatto da parte di Giuditta, sono ricevuti maggiormente da Cesarino (1483 sec.), Valentina (1466 sec.) e Lairetta (334 sec.) e in misura minore da Judy e Luisa, verso le quali non sono manifestati. I comportamenti affiliativi senza contatto sono maggiori verso Lairetta (1059 sec.), Cesarino (926 sec.) e Tommy (411 sec.) e minori nei confronti di Giordina (10 sec.) e Luisa (9 sec.).

Il grafico in figura 4.16b mostra che i comportamenti affiliativi con contatto da parte di Lairetta si presentano maggiori nei confronti di Valentina (231 sec.), Cesarino (227 sec.) e Davidino (223 sec.) e minori verso Luisa (8 sec.) e Judy, verso la quale non sono manifestati. I comportamenti affiliativi senza contatto sono espressi maggiormente verso Mary (966 sec.), Davidino (539 sec.) e Giuditta (462 sec.), mentre sono minori nei confronti di Madax (16 sec.) e Judy, verso la quale non sono manifestati.

### Comp. Affiliativi ricevuti dal gruppo da parte di Giuditta e Lairetta con contatto e senza contatto – secondo ciclo

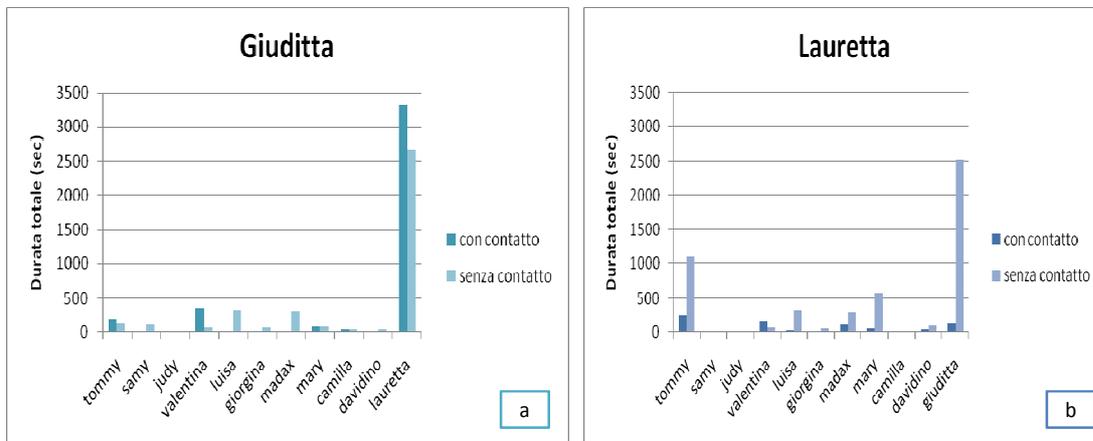


Figura 4.17: Durata totale dei comportamenti ricevuti dai vari soggetti del gruppo da parte di Giuditta (a) e Lairetta (b), distinti in comportamenti con contatto e senza contatto, nel secondo ciclo.

Il grafico in figura 4.17a mostra che i comportamenti con contatto da parte di Giuditta, nel secondo ciclo, si presentano molto maggiori nei confronti di Lairetta (3332 sec.), seguiti da quelli verso Valentina (351 sec.) e Tommy (200 sec.), mentre quelli con durata minore sono diretti a Samy (3 sec.) e Judy, verso la quale non vengono manifestati. I comportamenti affiliativi senza contatto sono maggiori nei confronti di Lairetta (2676 sec.), Luisa (330 sec.) e Madax (305 sec.) e minori verso Davidino (33 sec.) e Judy (11 sec.).

Nel grafico di figura 4.17b si evidenzia che comportamenti affiliativi con contatto da parte di Lairetta presentano durate maggiori nei confronti di Tommy (246 sec.), Valentina (146 sec.) e Giuditta (120 sec.) e minori verso Samy, Judy e Camilla, verso le quali non vengono manifestati. I comportamenti affiliativi senza contatto sono espressi maggiormente verso Giuditta (2518 sec.), Tommy (1101 sec.) e Mary (570 sec.) e non vengono manifestati verso Judy e Camilla.

### Comp. Affiliativi ricevuti dal gruppo da parte di Giuditta e Lairetta con contatto e senza contatto – terzo ciclo

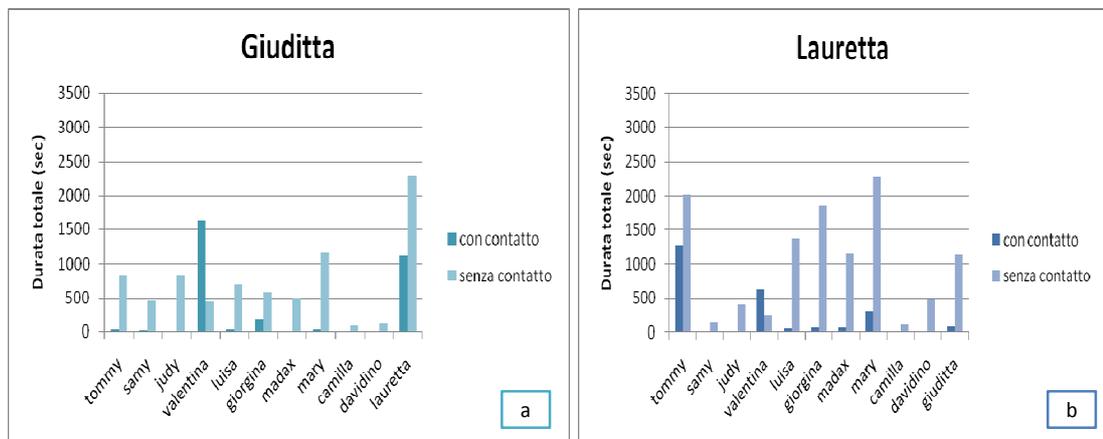


Figura 4.18: Durata totale dei comportamenti ricevuti dai vari soggetti del gruppo da parte di Giuditta (a) e Lairetta (b), distinti in comportamenti con contatto e senza contatto, nel terzo ciclo.

Il grafico in figura 4.18a evidenzia che i comportamenti con contatto da parte di Giuditta, nel terzo ciclo, sono maggiori nei confronti di Valentina (1630 sec.), Lairetta (1122 sec.) e Giorgina (191 sec.) e minori verso Camilla (3 sec.), Madax (3 sec.) e Judy, verso la quale non vengono espressi. I comportamenti affiliativi senza contatto sono espressi maggiormente verso Lairetta (2295 sec.), Mary (1169 sec.) e Tommy (845 sec.) e in misura minore nei confronti di Davidino (116 sec.) e Camilla (84 sec.).

Come da grafico di figura 4.18b, i comportamenti con contatto da parte di Lairetta, nel terzo ciclo, presentano durata maggiore verso Tommy (1289 sec.), Valentina (629 sec.) e Mary (309 sec.) e durate minori nei confronti di Sammy, Camilla e Davidino, verso i quali non vengono manifestati. I comportamenti affiliativi senza contatto sono espressi maggiormente verso Mary (2295 sec.), Tommy (2017 sec.) e Giorgina (1855 sec.) e in misura minore nei confronti di Sammy (149 sec.) e Camilla (111 sec.).

Dai risultati precedentemente presentati si può notare che le interazioni affiliative ricevute da Giuditta riflettono la composizione del gruppo in cui si trovava prima dell'introduzione: Cesarino prima e Lairetta poi, manifestano molti comportamenti affiliativi nei suoi confronti. Le importanti interazioni tra Giuditta e Valentina sono correlabili al carattere giocoso di quest'ultima e soprattutto al fatto che i due individui sono coetanei.

La ridotta entità di comportamenti affiliativi che Giuditta riceve da Davidino e Giorgina (per quest'ultima soprattutto nel primo e nel secondo ciclo), può essere connessa all'aggressività che questi individui manifestano verso di lei.

I comportamenti affiliativi manifestati da Giuditta sono diretti, in maniera abbastanza corrispondente, nei confronti dei soggetti che più li manifestano verso di lei: Cesari-  
no, Lairetta e Valentina. C'è simmetria anche nel picco di comportamenti affiliativi  
che Giuditta e Lairetta si scambiano nel secondo ciclo. La corrispondenza si riscon-  
tra, inoltre, nella scarsità di comportamenti affiliativi che Giuditta dirige ai soggetti  
aggressivi nei suoi confronti.

È interessante notare anche che, nel terzo ciclo, i comportamenti affiliativi da e ver-  
so Giuditta sono più uniformemente distribuiti tra i vari soggetti del gruppo e che, in  
linea generale, nei tre cicli, i comportamenti ricevuti sono leggermente superiori ri-  
spetto a quelli effettuati.

La distribuzione dei comportamenti affiliativi con contatto da parte di Giuditta riflet-  
te le sue interazioni prevalenti in tutti i tre cicli, mentre quella dei comportamenti af-  
filiativi senza contatto è più manifesta e diretta verso tutti, nel terzo ciclo.

Le interazioni affiliative ricevute da Lairetta sono meno concentrate all'interno del  
gruppo di origine, anche se nei tre cicli Giuditta è uno dei soggetti che dirige più  
comportamenti affiliativi verso di lei. Mary, Tommy e Valentina sono i soggetti che  
più costantemente si relazionano con Lairetta, anche se nel terzo ciclo le interazioni  
affiliative da parte del gruppo sono più distribuite tra i vari soggetti.

I comportamenti agonistici che Lairetta riceve da Giordina, nel primo e nel secondo  
ciclo, sono correlabili alle scarse interazioni affiliative che Lairetta manifesta nei  
confronti di Giordina stessa, ma anche di Madax, la piccola di Giordina (probabil-  
mente Giordina impedisce il contatto tra Lairetta e Madax). Nel terzo ciclo, le inte-  
razioni che Lairetta dà e riceve da Giordina e Madax sono superiori, mentre i com-  
portamenti agonistici non si manifestano più, evidenziando un cambiamento nelle lo-  
ro interazioni.

I comportamenti affiliativi manifestati da Lairetta sono diretti con una certa corri-  
spondenza ai soggetti da cui lei li riceve e si mostrano più distribuiti tra i vari sogget-  
ti nel terzo ciclo. Le interazioni affiliative effettuate da Lairetta sono, in generale,  
leggermente inferiori rispetto a quelle che lei riceve.

Infine, Lairetta tende, nei tre cicli, a manifestare più interazioni senza contatto ri-  
spetto a quelle con contatto, anche se nel terzo ciclo le interazioni con contatto sono  
un po' più manifeste.





# Capitolo 5 Discussioni e Conclusioni

---

## 5.1 Discussioni

Questo studio si è prefisso di valutare il benessere di due esemplari di scimpanzé introdotti in un gruppo sociale, attraverso parametri etologici. Si è cercato di raggiungere questo scopo attraverso la valutazione di tre aspetti fondamentali:

- il repertorio comportamentale dei soggetti di studio, in confronto al comportamento specie-specifico riportato in letteratura;
- lo sviluppo della socialità dei soggetti nel tempo, in risposta all'introduzione in un contesto sociale;
- le relazioni sociali instaurate con i vari membri del gruppo sociale, per osservare l'integrazione dei soggetti nella colonia.

Per comprendere a fondo l'evoluzione della socialità di questi animali è importante tenere presente la loro storia individuale, perché essa influenza necessariamente il loro comportamento nei confronti dei conspecifici. In particolare, Giuditta è l'individuo più giovane, di quattro anni d'età al momento dell'introduzione; è stata affidata al Parco Natura Viva all'età di 18 mesi ed ha subito un distacco precoce dalla madre; per circa un anno dal suo arrivo è stata allevata singolarmente da un membro del personale e poi è stata introdotta con Laretta e Cesarino; il distacco dalla figura di riferimento rappresentata fino a quel momento dall'uomo, l'ha portata a cercare un rapporto intenso con uno dei conspecifici, Cesarino. Laretta, di otto anni al momento dell'introduzione, e Cesarino, di dieci, sono nati all'interno del Parco Natura Viva e sono stati separati dalla madre poco dopo la nascita. Anch'essi sono stati allevati singolarmente e poi introdotti uno all'altro creando una piccola nursery. I tre individui presentavano un rapporto particolare e stretto con la persona che li ha allevati, tale legame non ha, tuttavia, determinato lo sviluppo di un attaccamento di tipo sicuro da parte dei soggetti. Successivamente, prima dell'introduzione nel gruppo sociale, è stato affrontato un lungo processo di distacco dalla figura umana, nel tentativo di recuperare una relazione uomo-animale positiva e costruttiva, lasciando libero l'individuo di cercare e creare nuovi legami con i conspecifici. Durante il corso dello studio, 19 giorni dopo il completamento della procedura di inserimento, Cesarino è deceduto in seguito a problematiche sorte all'interno del gruppo, che lo hanno visto vittima di un inseguimento. Cesarino, nel tentativo di salvarsi dai propri conspecifici, si è lanciato verso i keeper, cadendo nel fossato d'acqua che delimita il reparto scimpanzé, ed è annegato.

Per valutare lo stato di benessere, la socialità e l'integrazione dei soggetti introdotti sono stati utilizzati parametri etologici e sono stati analizzati i comportamenti manifestati da Giuditta e Laretta, contestualmente alle relazioni instaurate con i membri del gruppo, discutendo i risultati significativi con quanto presente in letteratura.

Sia Giuditta sia Laretta presentano una maggior manifestazione dell'attività, rispetto al non osservato e all'inattività, nei tre cicli. Tale risultato è conforme a quanto presente in letteratura, in quanto gli scimpanzé sono animali diurni e molto attivi durante il giorno (Goodall, 1986; Nowak, 1999). L'attività è maggiormente manifestata nel primo ciclo di osservazione, per entrambi i soggetti. In parallelo a questo risultato, Giuditta manifesta l'inattività con durate sempre maggiori dal primo al terzo ciclo e il non osservato viene manifestato maggiormente nel terzo ciclo, sia da Giuditta sia da Laretta. Questi risultati potrebbero indicare che Giuditta e Laretta trovano un comfort sempre maggiore nel nuovo ambiente e nel nuovo gruppo e che questo ha permesso loro di utilizzare diverse aree del reparto, rendendosi meno visibili all'osservatore. Queste evidenze suggeriscono che i soggetti hanno sperimentato un crescente benessere, in quanto hanno avuto la possibilità di esercitare controllo sulla propria posizione rispetto all'osservatore e ai visitatori e ciò sembra confermare l'importanza attribuita da diversi autori alla possibilità di poter utilizzare al meglio lo spazio a disposizione e di poter scegliere di evitare l'osservazione da parte dei visitatori (Baker, 2005; Shepherdson, 2010). L'inattività manifestata da Giuditta, sia nel secondo che nel terzo ciclo, è maggiore di quella di Laretta e questo è correlato al fatto che l'attività di Laretta è maggiore di quella di Giuditta, negli stessi periodi. Giuditta manifesta, nel terzo ciclo, più inattività sociale di quella individuale ed è importante evidenziare che l'inattività sociale presenta durate sempre maggiori nei tre cicli, oltre al fatto che nel secondo e nel terzo ciclo l'inattività sociale di Giuditta è maggiore di quella di Laretta. Tutte le caratteristiche dei risultati riguardanti l'inattività di Giuditta sottolineano che il soggetto, pur manifestando in prevalenza comportamenti attivi, come proprio della sua specie, mostra anche rilevanti comportamenti inattivi di tipo sociale, indicando che nel tempo, la sua tranquillità all'interno del gruppo è cresciuta, permettendole di riposare insieme agli altri, come accade spesso per gli scimpanzé in natura (Goodall, 1986; Nowak, 1999). È importante ricordare che per "inattività" si intende il riposo e l'apatia. Mentre il primo comportamento è specie-specifico (Goodall, 1986), l'apatia è un comportamento che indica un isolamento dal contesto sociale, suggerendo, quindi, una riduzione del benessere del soggetto nel gruppo (Wielebnowski, 2003; Kalcher *et al.*, 2008). Dai risultati di questo studio, l'apatia sia individuale, sia sociale, non viene mai manifestata da Giuditta. Il dormire sociale, inoltre, è maggiormente espresso nel terzo ciclo, rispetto al secondo e al primo.

Nel primo e nel secondo ciclo, Laretta, invece, manifesta più apatia rispetto al dormire. L'apatia individuale è maggiore nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo, nel quale non viene manifestata. Laretta, quindi, nei primi periodi dopo l'introduzione manifesta un comportamento anormale come l'apatia, che è particolarmente

indicativo della sua difficoltà ad inserirsi nel gruppo sociale, poiché può essere vista come una forma di isolamento dal contesto che la circonda (Wielebnowski, 2003; Kalcher *et al.*, 2008). È importante sottolineare, tuttavia, che tale comportamento non viene più manifestato nel terzo ciclo, evidenziando un miglioramento del benessere di Laretta nel nuovo ambiente fisico e sociale. In letteratura, infatti, la scomparsa di comportamenti problematici a seguito di un inserimento in una condizione arricchita è un'indice del miglioramento del benessere dell'individuo (Hosey *et al.*, 2009).

Confrontando tali manifestazioni tra i due soggetti si può notare una differenza sostanziale: nel primo e nel secondo ciclo Laretta manifesta più apatia, individuale e sociale di Giuditta; nel secondo ciclo Giuditta manifesta più dormire individuale di Laretta e nel secondo e nel terzo ciclo il dormire sociale di Giuditta è maggiore di quello di Laretta. Alla luce di quanto analizzato precedentemente, sembra che questi risultati concordino con la necessità, espressa da molti autori, di inserire gli animali allevati dall'uomo in un gruppo sociale il prima possibile, perché la giovane età favorisce l'instaurarsi di relazioni sociali corrette e perché un lungo periodo di isolamento sociale può essere deleterio (Porton, 1992; Porton & Niebruegge, 2006; Bashaw *et al.*, 2010; Kalcher-Sommersguter *et al.*, 2011). Giuditta, di quattro anni, sembra, infatti, reagire meglio al nuovo contesto sociale, rispetto a Laretta, di nove anni.

Sia Giuditta che Laretta, in tutti i tre cicli, manifestano maggiore attività individuale rispetto a quella sociale. Ciò trova riscontro in letteratura perché, pur essendo animali sociali, gli scimpanzé in natura trascorrono la maggior parte del loro tempo in attività svolte individualmente, come il *foraging*, in un contesto sociale (Goodall, 1986; Nowak, 1999). Giuditta, nei tre cicli, manifesta attività individuale in misura sempre minore e questo risultato sembra essere collegato all'aumento dell'inattività sociale. Inoltre, l'attività sociale è maggiore nel primo ciclo, rispetto agli altri cicli, anche se è necessario sottolineare che nel primo ciclo la relazione sociale di Giuditta si manifesta principalmente con Cesarino, rispetto alle interazioni intraprese con gli altri; nel secondo ciclo, Giuditta mostra interazioni ridotte con la maggior parte dei soggetti del gruppo, rispetto agli altri cicli ed ha invece una relazione importante con Laretta, che in questa fase probabilmente diventa il surrogato della figura di riferimento prima rappresentata da Cesarino; mentre nel terzo ciclo, Giuditta mostra interazioni con tutti i soggetti del gruppo, con manifestazioni di entità variabile e prevalenti nei confronti di Laretta, Valentina e Mary.

Questi risultati dimostrerebbero l'importanza di una figura di attaccamento per i piccoli scimpanzé, come per i bambini (Bowlby, 1969/1999), ma anche la necessità che questa figura determini lo sviluppo da parte del piccolo di un attaccamento sicuro (Ainsworth *et al.*, 1978): Giuditta, essendo stata separata precocemente dalla madre e non avendo trovato nell'uomo una figura di attaccamento sicura ha dovuto cercare un rapporto esclusivo con uno dei due conspecifici con cui era mantenuta, Cesarino, ma probabilmente non è riuscita a costruire una forma di attaccamento sicuro nei suoi confronti, in quanto raramente Cesarino ha rappresentato una base sicura da cui parti-

re per l'esplorazione o per l'interazione con altri individui; al contrario Giuditta manifestava la necessità di mantenersi sempre nelle vicinanze di Cesarino. Alla morte di quest'ultimo, non avendo ancora a disposizione legami forti con gli adulti del gruppo, Giuditta ha cercato di ricevere da Lauretta la sicurezza che prima le veniva fornita da Cesarino, e ciò dimostra che le relazioni più stabili di Giuditta erano quelle con gli individui del gruppo di origine. Lauretta, tuttavia, ha probabilmente rappresentato un punto di riferimento diverso e meno esclusivo per Giuditta, poiché, a partire da questo rapporto Giuditta è stata in grado di sviluppare interazioni con tutti i conspecifici del gruppo. Anche nello studio di Bashaw e collaboratori (2010) si riscontra una forte permanenza dei legami originari degli scimpanzé introdotti nel gruppo sociale, ma gli autori affermano che queste relazioni non sono di ostacolo all'integrazione dei soggetti nel nuovo gruppo e questo viene da loro dimostrato sottolineando che, a prescindere da tali rapporti, gli individui introdotti instaurano interazioni positive e reciproche con tutti i soggetti del gruppo, come è avvenuto nel nostro caso per Giuditta e Lauretta. Per quanto il decesso di Cesarino abbia sicuramente rappresentato un evento traumatico per tutti gli scimpanzé e, in particolare, per Giuditta e Lauretta, presumibilmente questo avvenimento ha favorito lo sviluppo della socialità di entrambe: infatti, il mantenimento di una relazione così esclusiva da parte di Giuditta avrebbe con grande probabilità rallentato il processo del suo inserimento nella colonia, in quanto il suo attaccamento fisico e psicologico a Cesarino le avrebbe tolto le possibilità e la motivazione di cercare interazioni sociali con altri individui; per Lauretta, invece, questo evento ha determinato la costruzione della relazione sociale con Giuditta, che prima veniva impedita dall'attaccamento di quest'ultima a Cesarino e che ha fornito a Lauretta un'alleanza e la base per una futura friendship (Boesch & Boesch-Achermann, 2000), da cui partire nella costruzione delle interazioni sociali con gli altri membri della colonia.

I due soggetti manifestano, nei tre cicli, più comportamenti affiliativi rispetto a quelli agonistici. Questo risultato è concorde quanto presente in letteratura, dove i comportamenti affiliativi sono tra i comportamenti sociali più manifestati dagli scimpanzé in natura (Goodall, 1986; Boesch & Boesch-Achermann, 2000).

I comportamenti agonistici manifestati da Lauretta sono maggiori nel primo ciclo, rispetto agli altri cicli, indicando che Lauretta, probabilmente, è stata accettata nel gruppo con il trascorrere del tempo: sono, infatti, meno manifestati i suoi comportamenti agonistici attivi, così come i comportamenti agonistici espressi dai vari soggetti nei suoi confronti, nel secondo e nel terzo ciclo rispetto al primo. In particolare Giorgina, la femmina giovane della stessa età di Lauretta, con il tempo, non manifesta più comportamenti agonistici verso Lauretta. Negli scimpanzé sono le femmine a migrare dal gruppo natale verso una nuova comunità, una volta raggiunta la maturità sessuale, alla ricerca di un nuovo partner (Nishida *et al.*, 2003). Quindi, al suo arrivo Lauretta è stata vista da Giorgina come una femmina della stessa età con la quale competere. La competizione tra femmine all'interno di una comunità nasce principalmente per il cibo e la difesa della prole (Goodall, 1986; Watts *et al.*, 2006);

Giorgina, infatti, aveva una piccola di meno di un anno di età da difendere e questo giustifica la componente agonistica del comportamento che Giorgina manifesta nei confronti di Laretta.

Nel primo ciclo, Giuditta mostra più comportamenti agonistici attivi rispetto ai ricevuti; questo sembra concordare con quanto presente in letteratura, poiché Meder (1989) sostiene che gli individui allevati dall'uomo presentano tassi di aggressività superiori a quelli dei soggetti allevati dalla madre. Inoltre, tra i comportamenti agonistici vi è la sottomissione, rappresentata nel caso di Giuditta dall'allontanamento, inteso come allontanarsi da un individuo (vedi etogramma di categorie comportamentali in tab. 3.3). I comportamenti agonistici sono maggiormente espressi nel primo ciclo, rispetto al terzo e al secondo, suggerendo un maggior inserimento di Giuditta nel contesto sociale; con il tempo, diminuiscono, infatti, gli individui che manifestano comportamenti agonistici verso Giuditta. Pazol e collaboratori (1998), nel loro studio inerente l'introduzione di scimpanzé allevati dall'uomo in un gruppo sociale, affermano che ridotti livelli di aggressività sono un criterio importante per definire l'integrazione dei soggetti nel gruppo.

Per quanto riguarda i comportamenti affiliativi, nel terzo ciclo Laretta e Giuditta rivolgono tali comportamenti verso tutti i membri del gruppo.

Sia Giuditta che Laretta manifestano più comportamenti affiliativi attivi rispetto a quelli ricevuti, nei tre cicli, a dimostrare la loro ricerca di interazioni sociali con i conspecifici. Questo prova la necessità di interazioni sociali degli scimpanzé, che, nonostante l'eventuale allevamento da parte dell'uomo, con la conseguente presenza di figure di riferimento umane e l'isolamento dai conspecifici, tentano di far fronte alle loro esigenze di socialità (Porton, 1992; Kalcher *et al.*, 2008).

In tutti i tre cicli i comportamenti affiliativi ricevuti da Laretta sono minori di quelli ricevuti da Giuditta. Questo aspetto sembra essere correlato al fatto che Giuditta, essendo ancora in età infantile, può essere facilmente accettata dal gruppo, il quale, proprio in ragione della sua età, le rivolge più interazioni positive. Di nuovo, si dimostra la necessità di un'integrazione precoce dei piccoli *hand-reared* all'interno del contesto sociale (Porton, 1992; Porton & Niebruegge, 2006), anche per sfruttare la frequente manifestazione di *allop parenting* da parte degli scimpanzé (Goodall, 1986; Nishida *et al.*, 2003). Coerentemente, nei confronti di Laretta, che invece è in età adolescenziale, la manifestazione di interazioni positive collegabili all'*allop parenting* è più difficile. Ciò trova corrispondenza nel fatto che i comportamenti affiliativi attivi manifestati da Laretta, nel secondo e nel terzo ciclo, sono maggiori di quelli espressi da Giuditta. Laretta ha, infatti, la necessità di cercare l'interazione con i conspecifici, mentre Giuditta, ricevendo l'attenzione degli stessi grazie alla sua giovane età, non presenta questa esigenza.

È importante sottolineare che Giuditta e Laretta, nel terzo ciclo, manifestano comportamenti affiliativi attivi verso tutti i membri del gruppo e li ricevono da tutti, anche se con entità variabili. Questo potrebbe dimostrare l'integrazione sociale di Giuditta e Laretta, in quanto uno dei parametri per valutare il successo dell'integra-

zione in un gruppo sociale indicato da Bashaw *et al.* (2010) è proprio la presenza di interazioni sociali bidirezionali tra il gruppo e i soggetti introdotti: gli autori affermano, infatti, che la manifestazione di comportamenti sociali dimostra l'interesse verso i conspecifici e il riceverli mostra che gli altri scimpanzé considerano gli animali introdotti come partner accettabili.

Per quanto riguarda le categorie comportamentali espresse dai soggetti nell'ambito dei comportamenti affiliativi attivi, il comportamento attentivo sociale corrisponde ad un'esplorazione visiva, svolta in vicinanza dei conspecifici e può dimostrare, quindi, che il soggetto è attento a ciò che lo circonda, compresi i compagni, e che accetta la presenza vicino a sé di altri scimpanzé. Il primo di questi elementi può essere indicativo di benessere perché sottolinea il fatto che gli animali non subiscono una condizione di noia prevalente durante la giornata, bensì trovano stimoli in ciò che hanno intorno, scongiurando quindi la problematica principale che possono sperimentare gli animali in cattività, la noia appunto (Maple, 1979; Fouts, 1998). Il secondo aspetto, invece, viene considerato da Kalcher-Sommersguter *et al.* (2011) un parametro che definisce la competenza sociale degli scimpanzé allevati dall'uomo e inseriti in un gruppo sociale. Laretta mostra il comportamento attentivo maggiormente nel terzo ciclo rispetto al secondo e al primo: ciò può indicare che nel tempo ha acquisito competenza sociale; inoltre lo manifesta più di Giuditta, questo può essere probabilmente ricondotto al fatto che Giuditta manifesta altri tipi di comportamento sociale più di Laretta, come ad esempio il gioco.

Il gioco sociale è sicuramente l'aspetto che più evidenzia il benessere dei soggetti introdotti nel gruppo sociale, perché per poter manifestare questo comportamento, Giuditta e Laretta devono aver instaurato relazioni positive con i membri del gruppo. Questo comportamento è fondamentale nello sviluppo comportamentale e nella socialità degli scimpanzé, perché rappresenta una fonte di apprendimento e di definizione dei ruoli tra gli individui, soprattutto giovani (Goodall, 1986; Porton, 1992) ed è, quindi, importante per lo sviluppo psicomotorio, l'acquisizione di abilità sociali e l'equilibrio psicofisico dell'individuo (Boere, 2001). Giuditta manifesta più gioco sociale nel terzo ciclo, rispetto al primo e al secondo: questa variazione probabilmente è riconducibile alle variazioni nei rapporti affiliativi di Giuditta con i vari individui; nel secondo ciclo, infatti, Giuditta interagisce molto di più con Laretta rispetto a tutti gli altri soggetti, mentre nel terzo ciclo vi sono interazioni affiliative con tutti gli scimpanzé. Laretta esprime il gioco sociale maggiormente nel terzo ciclo, rispetto al secondo e al primo; ciò evidenzia una maggior integrazione nel gruppo sociale. Nel primo e nel secondo ciclo, Giuditta gioca più di Laretta. È importante ricordare che Giuditta ha un'età inferiore rispetto a Laretta, in cui il gioco è normalmente più manifestato (Goodall, 1986). Inoltre, Giuditta ha subito trovato una compagna di giochi in Valentina, sua coetanea, mentre Laretta ha dovuto sviluppare le sue opportunità di gioco.

Il *grooming* è uno dei comportamenti affiliativi più manifestati dagli scimpanzé in natura ed ha la funzione di rafforzare i legami con gli altri individui e di alleviare le

tensioni (Goosen, 1981; Boesch & Boesch-Achermann, 2000), ma, al contrario del gioco sociale, viene manifestato raramente sotto i due anni di età e diventa frequente solo dopo i quattro anni di età (Nishida, 1988). Questo potrebbe spiegare il fatto che in tutti i tre cicli la manifestazione del *grooming* da parte di Giuditta è inferiore a quella di Laretta. Quest'ultima infatti, investe molto nel *grooming* per le sue interazioni sociali.

L'attaccamento è una categoria comportamentale particolare, espressa solo da Giuditta e non da Laretta, e che si manifesta maggiormente nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo, nel quale non viene espressa. Nel primo ciclo, questo comportamento sottolinea nuovamente la stretta relazione tra Giuditta e Cesarino, che in questo periodo rappresenta la figura di riferimento, verso la quale viene diretto questo comportamento; nel secondo ciclo, Giuditta cerca di sostituire la sua figura di riferimento con Laretta, manifestando quindi, questo comportamento verso di lei; nel terzo ciclo, la mancanza di tali manifestazioni, insieme alla distribuzione delle interazioni sociali nei confronti di tutti i membri del gruppo, fa presupporre che Giuditta non abbia più la necessità di una singola figura di riferimento. Questi risultati concordano con la necessità per i piccoli di scimpanzé di una figura di attaccamento durante l'età infantile, come evidenziato da Reimers e collaboratori (2007), Kalcher e collaboratori (2008) e Kalcher-Sommersguter e collaboratori (2011), ma contrasta con quanto presentato dagli stessi autori, che affermano che individui allontanati precocemente dalla madre difficilmente recuperano una socialità normale.

L'approccio e l'affiliazione sono comportamenti poco manifestati da entrambi i soggetti e, in particolare, Laretta mostra più approccio nel primo ciclo, rispetto al secondo e al terzo. Questi risultati potrebbero indicare che i soggetti devono ancora imparare come utilizzare appieno il repertorio comportamentale sociale proprio degli scimpanzé. Anche in letteratura si evidenzia, infatti, che piccoli e giovani apprendono gradualmente dalla madre e dai conspecifici, attraverso la socializzazione, l'interpretazione corretta dei comportamenti degli altri e l'espressione dei comportamenti più consoni in ogni situazione (Poirier, 1972; Porton, 1992).

Per quanto riguarda i comportamenti affiliativi ricevuti, Giuditta, in tutti e tre i cicli riceve principalmente *grooming* e, in particolare, lo riceve di più nel primo ciclo. I risultati relativi al *grooming* ricevuto sembrano confermare quanto presente in letteratura, ossia che questo è il comportamento affiliativo più manifestato dagli scimpanzé (Goosen, 1981; Boesch & Boesch-Achermann, 2000) e che i piccoli fino a quattro anni di età ricevono il *grooming*, manifestandolo solo successivamente (Nishida, 1988). Si evince, inoltre, che Giuditta è stata da subito accolta come individuo di cui prendersi cura (Nishida *et al.*, 2003; Bashaw *et al.*, 2010). Laretta, in tutti e tre i cicli, presenta più *grooming* ricevuto, rispetto agli altri comportamenti affiliativi, in accordo con quanto presente in letteratura, dove il *grooming* è, per gli scimpanzé, il comportamento maggiormente manifestato (Goosen, 1981; Boesch & Boesch-Achermann, 2000). Anche Laretta riceve più comportamenti affiliativi,

quali *grooming*, affiliazione e approccio, nel primo ciclo rispetto agli altri cicli. Questo risultato indica che anche Laretta, nonostante la sua età, è stata ben accolta sin dal principio nel gruppo sociale (Bashaw *et al.*, 2010). Inoltre è importante sottolineare che, con il trascorrere del tempo, il numero di individui che mostra comportamenti affiliativi nei confronti di Laretta aumenta.

Inoltre, nei tre cicli Giuditta riceve più *grooming* di Laretta. Questo sembra essere in accordo con la facilitazione delle interazioni positive, da parte del gruppo sociale, nei confronti dei soggetti introdotti quando questi sono di giovane età, come affermato, ad esempio da Porton (1992) e Porton e Niebruegge (2006). L'attaccamento ricevuto da Laretta è maggiore di quello ricevuto da Giuditta: questo aspetto corrisponde a quanto già evidenziato relativamente alla figura di riferimento di Giuditta, che nel primo ciclo è rappresentata da Cesarino e nel secondo da Laretta.

In merito ai comportamenti attivi individuali, sia Giuditta sia Laretta manifestano principalmente comportamenti specie-specifici, quali comportamento attento individuale, movimento, *autogrooming*, gioco individuale, *foraging* e mantenimento (Goodall, 1986). Questo risultato, insieme alla mancanza di manifestazione di comportamenti anormali da parte di Giuditta e la scarsità di quelli espressi da Laretta, sottolinea un buono stato di benessere degli individui osservati (Hosey *et al.*, 2009). Per quanto in letteratura i comportamenti anormali siano indicati come uno dei principali parametri attraverso cui valutare il benessere degli animali in cattività (McPhee & Carlstead, 2010), molti autori sostengono che non sempre l'associazione tra stereotipie e distress è indicativa della condizione prevalente sperimentata dagli animali (Kagan & Veasey, 2010), in particolare Fritz e Fritz (1979) affermano che, durante la risocializzazione degli scimpanzé, le stereotipie non sono sempre rappresentative della capacità dell'individuo di adattarsi nel nuovo gruppo sociale, quindi tali comportamenti non andrebbero considerati come l'unico criterio per definire il potenziale sociale degli individui introdotti.

La categoria comportamento attento individuale viene manifestata principalmente in tutti e tre i cicli e si manifesta sempre meno dal primo al terzo in entrambi i soggetti e Laretta la manifesta più di Giuditta. L'esplorazione visiva che caratterizza questo comportamento è indicativa dell'attenzione che i soggetti pongono a ciò che li circonda: probabilmente l'insieme di nuovi stimoli forniti dal nuovo reparto e dai conspecifici, che quindi rappresentano un arricchimento (Boere, 2001), spinge Laretta e Giuditta ad una frequente osservazione di ciò che hanno intorno. La minor manifestazione di questo comportamento nei tre cicli è probabilmente correlata all'adattamento degli individui al nuovo contesto, a conferma del fatto che gli scimpanzé hanno bisogno di stimoli variabili (Baker, 2005).

L'espressione del movimento da parte dei due soggetti potrebbe essere riconducibile ad un uso del reparto e delle strutture nella loro totalità, indicando che agli animali viene garantita l'opportunità di manifestare comportamenti locomotori, e concorda anche con i maggiori tassi di espressione di questi comportamenti, da parte degli individui allevati dall'uomo, riscontrati da Meder (1989).

L' *autogrooming* può avere la funzione di pulizia della pelle e del pelo allo stesso modo del *grooming* (Boesch & Boesch-Achermann, 2000), ma se inteso come *self-directed behavior* (SDB), può essere manifestato con frequenza in situazioni stressanti (Maestripieri *et al.*, 1992). Per Laretta e Giuditta non è il comportamento maggiormente manifestato ed è importante notare che la manifestazione dell' *autogrooming*, per entrambe, è maggiore nel primo periodo rispetto agli altri cicli, ad indicare una miglior integrazione nel contesto sociale (Hosey *et al.*, 2009). Il fatto che Laretta manifesti più *autogrooming*, nel terzo ciclo, rispetto a Giuditta potrebbe suggerire che Laretta subisca un disagio superiore e ciò concorda ancora con la minor difficoltà di integrazione sociale per i soggetti giovani, riportata in letteratura (Porton, 1992; Porton & Niebruegge, 2006).

Il gioco individuale, che viene manifestato più da Giuditta che da Laretta, e che quest'ultima mostra in misura sempre maggiore dal primo al terzo ciclo, sembra indicativo del benessere dei soggetti: nonostante Meder (1989) correli gli elevati livelli di gioco individuale manifestati dai piccoli *hand-reared* alla mancanza di stimolazione sociale e alla conseguente ricerca in se stessi o nell'ambiente di stimoli adeguati, i risultati di questo studio sembrano, invece, confermare l'utilità di questo comportamento nello sviluppo delle capacità motorie e cognitive degli individui e nell'evitare la noia (Boere, 2001; Videan *et al.*, 2005).

Il mantenimento risulta poco espresso principalmente perché, nella definizione operativa di questa categoria, il comportamento più frequente per gli scimpanzé è il mangiare (Goodall, 1986), ma i soggetti manifestano questo comportamento al rientro nel reparto interno, cioè al di fuori delle sessioni di raccolta dati, per motivi gestionali.

Tra i comportamenti manifestati da Giuditta e Laretta, la manifestazione del *foraging* è legata alla gestione in cattività, in quanto il pasto principale degli scimpanzé viene consumato nel reparto interno, mentre all'esterno la manifestazione del *foraging* è legata alla somministrazione degli arricchimenti ambientali, che per quanto siano fondamentali per garantire pattern comportamentali specie-specifici e quindi il benessere degli individui, non possono determinare una piena corrispondenza tra il comportamento degli animali in natura e quello in cattività (Hosey *et al.*, 2009; Shepherdson, 2010).

In definitiva, i risultati che indicano un disagio da parte dei soggetti introdotti sembrano confermare le difficoltà sociali riscontrate da diversi autori in scimpanzé separati precocemente dalla madre e allevati dall'uomo (Davenport & Rogers, 1970; Meder, 1989; Reimers *et al.*, 2007; Kalcher *et al.*, 2008; Kalcher-Sommersguter *et al.*, 2011). Molti dei risultati presentati, tuttavia, indicano che i soggetti si trovano in una relativa condizione di benessere e che le loro capacità sociali si stanno sviluppando, in contrasto con quanto affermato da Reimers e collaboratori (2007), Kalcher e collaboratori (2008) e Kalcher-Sommersguter e collaboratori (2011), che evidenziano una sostanziale incapacità sociale in individui separati dalla madre

molto precocemente. Quanto presentato, comunque, suggerisce che il processo di integrazione sociale di Giuditta e Lauretta sia ancora in divenire e ciò può essere ulteriormente constatato considerando il fatto che entrambi i soggetti, in linea generale, tendano a manifestare più interazioni senza contatto rispetto a quelle con contatto: l'interesse verso i conspecifici è presente, ma lo sviluppo delle abilità sociali è un percorso graduale che richiede tempo, soprattutto per animali con una storia di deprivazione sociale, come asserito anche da Powell (2010).

## **5.2 Conclusioni e implicazioni bioetiche**

Uno degli obiettivi principali della gestione degli animali in cattività è il mantenimento degli stessi in una condizione di benessere, in quanto questo permette, da un lato di rispettare l'obbligo di garantire la qualità della vita di ciascun individuo, che l'uomo si assume insieme alla gestione degli animali selvatici, e dall'altro di perseguire i fini di ricerca, educazione del pubblico e soprattutto conservazione che fanno parte della missione dei giardini zoologici (Norton, 1995; Maple *et al.*, 1995).

Il valore ontologico di ogni animale che fa parte della collezione, essendo rappresentato dalle sue esperienze individuali, è ciò che determina la responsabilità di chi se ne prende cura (Norton, 1995), ma è anche alla base del concetto di benessere stesso, inteso come salute mentale, fisica ed emotiva (Nordenfelt, 2006). È, quindi, importante fornire ad ogni individuo le opportunità di manifestare i comportamenti tipici della propria specie, di sperimentare esperienze positive, di far fronte ai propri bisogni comportamentali e di avere controllo su di sé e sull'ambiente che lo circonda (Kagan & Veasey, 2010).

La realizzazione di tutto questo, quando si parla di scimpanzé, è sicuramente complessa, poiché si tratta di una specie caratterizzata da un'ecologia articolata, con capacità cognitive spiccate e con un'organizzazione sociale e una cultura rilevanti (Goodall, 1986; Boesch, 2003). Una delle necessità fondamentali di questi animali, pertanto, è sicuramente la socialità, come emerge anche da questo studio. Le relazioni sociali instaurate dagli scimpanzé durante la loro vita sono alla base della loro complessità comportamentale e cognitiva, a partire dalla relazione con la madre, che rappresenta un supporto fisico (Rogers & Davenport, 1970; Goodall, 1986; Porton, 1992), una figura di attaccamento a cui fare riferimento nello sviluppo delle proprie capacità sociali e nell'esplorazione dell'ambiente (Bowlby, 1969/1999; Bradshaw *et al.*, 2009) e una fonte di apprendimento per i comportamenti specie-specifici, che ogni individuo deve saper adottare nelle circostanze più svariate (Goodall, 1986; Porton, 1992). Ciò prosegue, in giovane età, con le interazioni con i coetanei con i quali, ad esempio attraverso il gioco, gli scimpanzé imparano a gestire le conflittualità e a definire i propri ruoli e con l'osservazione degli adulti, dai quali apprendere le proprie funzioni individuali e sociali (Goodall, 1986; Porton, 1992). Infine, le relazioni sociali tra adulti sono quelle che permettono ad ogni soggetto di

poter comunicare con i conspecifici, risolvere i conflitti e creare collaborazioni, riprodursi e garantire il mantenimento della specie e dei comportamenti adattativi tipici della stessa (Goodall, 1986; Porton, 1992; Muller & Mitani, 2005).

L'allevamento da parte dell'uomo, il distacco precoce dalla madre e la deprivazione sociale, in particolare per gli scimpanzé, sono storicamente collegati alla gestione in cattività, ma al cambiamento delle priorità dei giardini zoologici deve corrispondere anche una modificazione dei sistemi per affrontare la nascita e la crescita di un piccolo, per garantirne uno sviluppo comportamentale e sociale adeguato, e delle tecniche di management degli individui *hand-reared*, per offrire loro la possibilità di una vita compatibile con quella caratteristica della specie (Porton & Niebruegge, 2006). La risocializzazione di individui allevati dall'uomo si inserisce in questo contesto e rappresenta, quindi, il processo attraverso cui questi soggetti possono gradualmente diventare socialmente competenti (Powell, 2010). Questo studio ha permesso di confermare che la risocializzazione è complessa, necessita di tempo e di una vasta conoscenza delle caratteristiche della specie e dei singoli individui, ma permette anche ad individui con una storia di deprivazione sociale, di sfruttare il fondamentale arricchimento fornito dalla socialità per ottenere una condizione di benessere.

Inoltre, i risultati hanno evidenziato, in accordo con quanto presente in letteratura (Porton, 1992; Porton & Niebruegge, 2006), che l'introduzione in giovane età favorisce l'integrazione del soggetto introdotto, ma hanno sottolineato anche che non c'è un'età limite entro la quale si può risocializzare uno scimpanzé e oltre la quale ciò non è più possibile; da ciò emerge ulteriormente la necessità di compiere ogni sforzo per fornire una qualità della vita adeguata agli scimpanzé, insieme all'importanza delle interazioni sociali per garantire l'espressione di comportamenti specie-specifici e, quindi, il benessere di questi animali.

Ulteriori studi saranno necessari per indagare a fondo tutti gli aspetti di questo processo, in particolare nel contesto dei giardini zoologici, poiché la conoscenza delle caratteristiche e delle problematiche proprie di questi animali e di ciò che devono affrontare nell'isolamento sociale, come nel processo di risocializzazione, può incrementare le possibilità di un management accurato e che garantisca il benessere degli scimpanzé in cattività.

In conclusione, quindi, nella gestione degli animali in cattività si profilano implicazioni bioetiche su due livelli: in senso generale, una istituzione zoologica moderna, avendo unito nella propria missione la conservazione della biodiversità e l'importanza del benessere degli individui, deve creare un'etica che rispetti l'integrità del singolo e riconosca anche il ruolo degli individui nei processi che coinvolgono le specie. È necessario garantire la qualità della vita di ogni soggetto e, allo stesso tempo, mantenere il rispetto per la *wildness* degli animali selvatici, e la valutazione degli stessi come parte dei processi ecologici naturali. La complessità delle espe-

rienze individuali e delle motivazioni alla base del comportamento di ciascun animale, insieme alla sua appartenenza ad una determinata specie, con le caratteristiche che ciò comporta, determina delle responsabilità da parte dell'uomo, nel prendersi cura di questi animali. Le istanze etiche, portate anche dalla società contemporanea, spingono, quindi, le istituzioni zoologiche a trovare tutte le soluzioni possibili per determinare e implementare il comfort degli animali della collezione, andando oltre le mere necessità fisiche.

Di conseguenza, anche per quanto riguarda il livello più specifico dell'approccio ad animali allevati dall'uomo e introdotti in un gruppo sociale, la bioetica e il concetto di qualità della vita rappresentano le linee guida perché chi si prende cura di questi animali possa decidere, in scienza e coscienza, quale strategia di gestione è la migliore per far fronte ai bisogni etologici di ciascun individuo, tenendo in considerazione il contesto in cui l'animale vive, le modificazioni che questo contesto può subire, la storia individuale di ogni soggetto e, quindi, la necessità di rispettarne la vita.





# Bibliografia

---

Ainsworth, M. D., Blehar, M. C., Waters, E. & Wall, S. (1978). *Patterns of Attachment*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.

Alford, P. L., Bloomsith, M. A., Keeling, M. E. & Beck, T. F. (1995). Wounding aggression during the formation and maintenance of captive, multimale chimpanzee groups. *Zoo Biology*, 14, 347-359.

Altman, J. D. (1998). Animal activity and visitor learning at the zoo. *Anthrozoos*, 11, 12-21.

Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: Sampling methods. *Behaviour*, 49, 227-266.

Anderson, P., Nordheim, E. V. & Boesch, C. (2006). Environmental factors influencing the seasonality of estrus in chimpanzees. *Primates*, 47, 43-50.

Andrews, P. (1998). Introducing adult males and females. In J. D. Mellen & D. E. Wildt (eds.) *Felid Taxon Advisory Group Husbandry Manual*. American Zoo and Aquarium Association.

BHAG (Behavior and Husbandry Advisory Group) (1999). *Workshop of the Scientific Advisory Group of the American Zoo and Aquarium Association*. Disney's Animal Kingdom: AZA.

Baker, K. (2005). *Enrichment for Nonhuman Primates - Chimpanzees*. Bethesda: National Institutes of Health (NIH).

Balm, P. H. (1999). *Stress Physiology in Animals*. Boca Raton: CRC Press.

Bard, K. A. (1995). Parenting in primates. In M. H. Bornstein (ed.) *Handbook of Parenting, 2, Biology and Ecology of Parenting*. Mahwah: L Erlbaum Associates.

Bashaw, M. J., Gullott, R. L. & Gill, E. C. (2010). What defines successful integration into a social group for hand-reared chimpanzee infants? *Primates*, 51, 139-147.

Beck, B. B. (1995). Reintroduction, zoos, conservation and animal welfare. In B. G. Norton, M. Hutchins, E. F. Stevens & T. L. Maple (eds.) *Ethics on the Ark: Zoos*,

*Animal Welfare and Wildlife Conservation*. Washington and London: Smithsonian Institution Press.

Bekoff, M. (1998). *Encyclopedia of Animal Rights and Animal Welfare*. Westport: Greenwood Press.

Benevento, S. & Sonetti, D. (2004). *Pan troglodytes: Studio analitico sullo stato di una specie in pericolo*. Modena e Reggio Emilia: Tesi di Laurea, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

Benson, G. J. & Rollin, B. E. (2004). *The Well-being of Farm Animals: Challenges and Solutions*. Ames: Blackwell.

Bjorklund, D. F. (2006). Mother knows best: Epigenetic inheritance, maternal effects, and the evolution of human intelligence. *Developmental Review*, 26, 213-242.

Boere, V. (2001). Environmental enrichment for neotropical primates in captivity. *Ciência Rural, Santa Maria*, 31, 543-551.

Boesch, C. (1994). Cooperative hunting in wild chimpanzees. *Animal Behaviour*, 48, 653-667.

Boesch, C. (1995). Innovation in wild chimpanzees. *International Journal of Primatology*, 16, 1-16.

Boesch, C. (2003). Is culture a golden barrier between human and chimpanzees? *Evolutionary Anthropology*, 12, 82-91.

Boesch, C. (1996). Social grouping in Tai chimpanzees. In W. C. McGrew, L. F. Marchant & T. Nishida (eds.) *Great Ape Societies*. Cambridge: Cambridge University Press.

Boesch, C. (1991). Teaching in wild chimpanzees. *Animal Behaviour*, 41, 530-532.

Boesch, C. & Boesch, H. (1993). Diversity of tool use and tool-making in wild chimpanzees. In A. Berthelet & J. Chavaillon (eds.) *The Use of Tools by Human and Non-human Primates*. Oxford: Oxford University Press.

Boesch, C. & Boesch-Achermann, H. (2000). *The Chimpanzees of the Tai Forest: Behavioural Ecology and Evolution*. Oxford: Oxford University Press.

- Boesch, C., Uehara, S. & Ihobe, H. (2002). Variations in chimpanzee - red colobus interactions. In C. Boesch, G. Hohmann & L. F. Marchant (eds.) *Behavioral Diversity in Chimpanzees and Bonobos*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bono, G. & De Mori, B. (2011). *Il Confine Superabile*. Roma: Carocci.
- Bowlby, J. (1969/1999). *Attachment and Loss: Vol. 1. Attachment*. New York: Basic Books.
- Bradshaw, G. A., Capaldo, T., Lindner, L. & Grow, G. (2009). Developmental context effects on bicultural posttrauma self repair in chimpanzees. *Developmental Psychology*, 45, 1376-1388.
- Brent, L. & Stone, A. M. (1998). Destructible toys as enrichment for captive chimpanzees. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 1, 5-14.
- Broom, D. M. (1998). Welfare, stress and the evolution of feelings. *Advances in the Study of Behavior*, 27, 371-403.
- Butynski, T. M. (2001). Africa's great apes. In B. B. Beck, T. S. Stoinski, M. Hutchins, T. L. Maple, B. Norton, A. Rowan, E. F. Stevens & A. Arluke (eds.) *Great Apes & Humans: the Ethics of Coexistence*. Washington: Smithsonian Institution Press.
- Butynski, T. M. (2003). The robust chimpanzee (*Pan troglodytes*): taxonomy, distribution, abundance and conservation status. In R. Kormos, C. Boesch, M. I. Bakarr & T. M. Butynski (eds.) *Status Survey and Conservation Action Plan: West African Chimpanzees*. Gland: International Union for Conservation of Nature.
- Capitanio, J. P. (1999). Personality dimensions in adult male rhesus macaques: Prediction of behaviors across time and situation. *American Journal of Primatology*, 47, 299-320.
- Capitanio, J. P. & Mason, W. A. (2000). Cognitive style: Problem solving by rhesus macaques (*Macaca mulatta*) reared with living or inanimate substitute mothers. *Journal of Comparative Psychology*, 114, 115-125.
- Carlstead, K. (1999). Assessing and addressing animal welfare in zoos. *The Shape of Enrichment*, 8, 6-10.
- Carlstead, K., Brown, J. L. & Seidensticker, J. (1993). Behavioral and adrenocortical responses to environmental change in leopard cats (*Felis bengalensis*). *Zoo Biology*, 12, 321-331.

Caspary, H. U., Koné, I., Prouo, C. & Pauw, M. (2001). *La Chasse et la Filière Viande de Brousse dans l'Espace Tai, Cote d'Ivoire. Tropenbos Cote d'Ivoire series 2*. Abidjan: Tropenbos Cote d'Ivoire.

Celli, M. L., Tomonaga, M., Uodono, T., Teramoto, M. & Nagano, K. (2003). Tool use task as environmental enrichment for captive chimpanzees. *Applied Animal Behaviour Science*, 81, 171-182.

Clarke, A. S., Juno, C. J. & Maple, T. L. (1982). Behavioral effects of a change in the physical environment: A pilot study of captive chimpanzees. *Zoo biology*, 1, 371-380.

Clubb, R. & Mason, G. (2003). Captivity effects on wide ranging carnivores. *Nature*, 425, 472-474.

Clutton-Brock, T. & Parker, G. (1992). Potential reproductive rates and the operation of sexual selection. *Quarterly Review of Biology*, 67, 437-456.

Conway, W. G. (1976). The surplus problem. *AAZPA National Conference Proceedings*, 20-24.

Cowlishaw, G. & Dunbar, R. (2000). *Primate Conservation Biology*. Chicago: Chicago University Press.

Davenport, R. K. & Rogers, C. M. (1970). Differential rearing of the chimpanzee: A project survey. In G. H. Bourne (ed.) *The chimpanzee, vol.3*. Basel: S. Karger.

Dawkins, M. S. (1998). Evolution and animal welfare. *Quarterly Review of Biology*, 73, 305-328.

Dawkins, M. S. (1990). From an animal point of you: Motivation, fitness and animal welfare. *Behavioral and Brain Sciences*, 13, 1-61.

De Waal, F. (1982). *Chimpanzee Politics*. London: Johnathan Cape.

De Waal, F. (1992). Coalitions as part of reciprocal relations in the Arnhem chimpanzee colony. In A. Harcourt & F. De Waal (eds.) *Coalitions and Alliances in Humans and Other Animals*. Oxford: Oxford University Press.

De Waal, F. & Harcourt, A. (1992). Coalitions and alliances: A history of ethological research. In A. Harcourt & F. De Waals (eds.) *Coalition and Alliances in Humans and Other Animals*. Oxford: Oxford University Press.

Doran, D. M. (1996). Comparative positional behavior of the african apes. In W. C. McGrew, L. F. Marchant & T. Nishida (eds.) *Great Apes Societies*. Cambridge: Cambridge Unive.

Duncan, I. J. (2004). A concept of welfare based on feelings. In G. J. Benson & B. E. Rollin (eds.) *The Well-being of Farm Animals: Challenges and Solutions*. Ames: Blackwell.

Earnhardt, J. M., Thompson, S. D. & Marhevsky, E. A. (2001). Interactions of target population size, population parameters and program management on viability of captive populations. *Zoo Biology*, 20, 169-183.

Emlen, S. & Oring, L. (1977). Ecology, sexual selection and the evolution of mating systems. *Science*, 197, 215-223.

Ewing, S. A., Lay, D. C. & Von Borell, E. (1998). *Farm Animal Well-being: Stress Physiology, Animal Behavior and Environmental Design*. Upper Saddle River: Prentice Hall.

Fischer, A., Pollack, J., Thalmann, O., Nickel, B. & Paabo, S. (2006). Demografic history and genetic differentiation in apes. *Current Biology*, 16, 1133-1138.

Follmi, J., Steiger, A., Walzer, C., Robert, N., Geissbuhler, U., Doherr, M. G., et al. (2007). A scoring sistem to evaluate physical condition and quality of life in geriatric zoo mammals. *Animal Welfare*, 16, 309-318.

Fouts, R. S. (1998). On the psychological well-being of chimpanzees. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 1, 65-73.

Fraser, D., Phillips, P. A. & Thompson, B. K. (1993). Environmental preference testing to access the well-being of animals: An evolving paradigm. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 6, 104-114.

Fraser, D., Weary, D. M., Pajor, E. A. & Milligan, B. N. (1997). A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. *Animal Welfare*, 6, 187-205.

Fritz, J. (1989). Resocialization of captive chimpanzees: An amelioration procedure. *American Journal of Primatology Supplement*, 1, 79-86.

Fritz, P. & Fritz, J. (1979). Resocialization of chimpanzees: Ten years of experience at the Primate Foundation of Arizona. *Journal Medical Primatology*, 8, 202-221.

Fulk, R. & Garland, C. (1992). *The Care and Management of Chimpanzees in Captive Environments. Chimpanzee Species Survival Plan – Husbandry Manual*. American Association of Zoos and Aquariums.

Gagneux, P., Boesch, C. & Woodruff, D. S. (1999). Female reproductive strategies, paternity and community structure in wild West African chimpanzees. *Animal Behaviour*, 57, 19-32.

Goldberg, T. L. & Wrangham, R. W. (1997). Genetic correlates of social behavior in wild chimpanzees: Evidence from mitochondrial DNA. *Animal Behaviour*, 54, 559-570.

Gonder, M. K., Disotell, T. R. & Oates, J. F. (2006). New genetic evidence on the evolution of chimpanzee populations and implications for taxonomy. *International Journal of Primatology*, 27, 1103-1127.

Goodall, J. (1973). Cultural elements in a chimpanzee community. In: E. W. Menzel (ed.) *Precultural Primate Behaviour, Fourth IPC Symposia Proceedings, vol. 1*. Basel: Karger.

Goodall, J. (1986). *The Chimpanzees of Gombe - Patterns of Behaviour*. Massachusetts: Belknap Press of Harvard University.

Goosen, C. (1981). On the function of *allogrooming* in Old-World monkeys. In A. Chiarelli & R. Corruccini (eds.) *Primate Behaviour and Sociobiology*. Berlin: Springer-Verlag.

Gosling, S. D. (2001). From mice to men: What can we learn about personality from animal research? *Psychological Bulletin*, 127, 45-86.

Gray, J. E. (1862). List of Mammalia from the Cameroon mountains, collected by Capt. Burton, H.M. Consul, Fernando Po, *Proceedings of Zoological Society of London, 1904*, 180-181.

Gregory, N. G. (2005). *Physiology and Behaviour of Animal Suffering*. Oxford: Blackwell.

Groves, C. (2001). *Primate Taxonomy*. Washington: Smithsonian Institution Press.

Hanamura, S., Kiyono, M., Nakamura, M., Sakamaki, T., Itoh, N., Zamma, K., Kitopeni, R., Matumula, M. & Nishida, T. (2006). A new code of observation employed at Mahale: Prevention against a flu-like disease. *Pan Africa News*, 13, 1-16.

- Hancocks, D. (2001). *A Different Nature: The Paradoxical World of Zoos and their Uncertain Future*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press.
- Hannah, A. C. & Brotman, B. (1990). Procedures for improving maternal behavior in captive chimpanzees. *Zoo Biology*, 9, 233-240.
- Hanson, E. (2002). *Animal Attractions: Nature on Display in American Zoos*. Princeton: Princeton University Press.
- Harlow, H. F. & Harlow, M. K. (1962). The effects of rearing conditions on behavior. *Bull Menninger Clinic*, 26, 213-224.
- Harlow, H. K., Harlow, M. K. & Suomi, S. T. (1971). From thought to therapy: lessons from a primate laboratory. *American Scientist*, 59, 538-549.
- Hediger, H. (1950). *Wild Animals in Captivity*. London: Butterworth & co.
- Hemelrijk, C. & Ek, A. (1991). Reciprocity and interchange of *grooming* and "support" in captive chimpanzees. *Animal Behaviour*, 41, 923-935.
- Henschel, P., Abernethy, K. A. & White, L. J. (2005). Leopard food habits in the Lopé National Park, Gabon, Central Africa. *African Journal of Ecology*, 43, 21-28.
- Hill, K., Boesch, C., Goodall, J., Pusey, A., Williams, J. & Wrangham, R. (2001). Mortality rates among wild chimpanzees. *Journal of Human Evolution*, 40, 437-450.
- Hodges, K., Brown, J. & Heistermann, M. (2010). Endocrine monitoring of reproduction and stress. In D. G. Kleiman, K. V. Thompson & C. Kirk Baer (eds.) *Wild Mammals in Captivity: Principles and Techniques for Zoo Management*. Chicago: Chicago University Press.
- Hosey, G. R. (2008). A preliminary model of human-animal relationship in the zoo. *Applied Animal Behaviour Science*, 109, 105-127.
- Hosey, G. R., Melfi, V. & Pankhurst, S. (2009). *Zoo Animals: Behaviour, Management and Welfare*. Oxford: Oxford University Press.
- Howell, S., Mitra, E., Fritz, J. & Baron, J. (1997). The provision of cage furnishings as environmental enrichment at the primate foundation of Arizona. *The Newsletter*, 9, 1-5.

Huijbregts, B., De Wachter, P., Sosthène, L., Obiang, N. & Ella Akou, M. (2003). Ebola and the decline of gorilla (*Gorilla gorilla*) and chimpanzee (*Pan troglodytes*) populations in Minkebe Forest, north-eastern Gabon. *Oryx*, 37, 1-7.

Inglis, I. R. (2000). The central role of uncertainty reduction in determining behavior. *Behaviour*, 137, 1567-1599.

Inglis, I. R., Langton, S., Forkman, B. & Lazarus, J. (2001). An information primacy model of exploratory and *foraging* behaviour. *Animal Behaviour*, 62, 543-557.

IUCN. (1998). *IUCN Guidelines for Re-introductions*. Gland: International Union for Conservation of Nature.

Jones, C., Jones, J. j. & Wilson, D. (1996). *Pan troglodytes*. *Mammalian Species*, 529, 1-9.

Kagan, R. & Veasey, J. (2010). Challenges of zoo animal welfare. In D. G. Kleiman, K. V. Thompson & C. Kirk Baer (eds.) *Wild Mammals in Captivity: Principles and Techniques for Zoo Management*. Chicago: Chicago University Press.

Kalcher, E., Franz, C., Crailsheim, K. & Preuschoft, S. (2008). Differential onset of infantile deprivation produces long-term effects in adult ex-laboratory chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Developmental Psychobiology*, 50, 777-788.

Kalcher-Sommersguter, E., Preuschoft, S., Crailsheim, K. & Franz, C. (2011). Social competence of adult chimpanzees (*Pan troglodytes*) with severe deprivation history: An individual approach. *Developmental Psychology*, 47, 77-90.

King, N. E. & Mellen, J. D. (1994). The effects of early experience on adult copulatory behavior in zoo-born chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Zoo Biology*, 13, 51-59.

Kleiman, D. G. (2010). Ethics and animal welfare standards. In D. G. Kleiman, K. V. Thompson & C. Kirk Baer (eds.) *Wild Mammals in Captivity: Principles and Techniques for Zoo Management*. Chicago: Chicago University Press.

Koontz, F. (1995). Wild animal acquisition ethics for zoo biologists. In B. G. Norton, M. Hutchins, E. F. Stevens & T. L. Maple (eds.) *Ethics on the Ark: Zoos, Animal Welfare and Wildlife Conservation*. Washington and London: Smithsonian Institution Press.

Kreger, M. D. & Hutchins, M. (2010). Ethics of keeping mammals in zoos and aquariums. In D. G. Kleiman, K. V. Thompson & C. Kirk Baer (eds.) *Wild Mammals*

*in Captivity: Principles and Techniques for Zoo Management*. Chicago: Chicago University Press.

Lacy, R. (1991). Zoos and the surplus problem: An alternative solution. *Zoo Biology*, 10, 293-297.

Law, G. & Tatner, P. (1998). Behaviour of a captive pair of clouded leopards (*Neofelis nebulosa*): introduction without injury. *Animal Welfare*, 7, 57-76.

Lewandowski, A. H. (2003). Surplus animals: The price of success. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 223, 981-983.

Lilienfeld, S. O., Lynn, S. J., Namy, L. & Woolf, N. (2010). *Psychology: From Inquiry to Understanding (2nd edition)*. Boston: Pearson.

Lindburg, D. G. (1991). Zoos and the "surplus" problem. *Zoo Biology*, 10, 1-2.

Lindburg, D. & Lindburg, L. (1995). Success breeds a quandary: To cull or not to cull. In B. G. Norton, M. Hutchins, E. F. Stevens & T. L. Maple (eds.) *Ethics on the Ark: Zoos, Animal Welfare and Wildlife Conservation*. Washington and London: Smithsonian Institution Press.

Lozano-Ortega, I. (1999). *Managing Animal Behaviour through Environmental Enrichment*. Channel Islands: Durrell Wildlife Conservation Trust.

Lucaroni, A. (1998). Etologia e benessere animale. In G. Aguggini, V. Beghelli & L. F. Giulio (eds.) *Fisiologia degli Animali Domestici con Elementi di Etologia*, 2° ed.. Torino: UTET.

Lutz, C. K. & Novak, M. A. (2005). Environmental enrichment for nonhuman primates: Theory and application. *ILAR Journal*, 46, 178-191.

Lyons, D. M., Yang, B. W., Nickerson, J. T. & Schatzberg, A. F. (2000). Early environmental regulation of glucocorticoid feedback sensitivity in young adult monkeys. *Journal of Neuroendocrinology*, 12, 723-728.

Macdonald, D. (2001). *The Encyclopedia of Mammals, vol.2, Primates and large herbivores*. New York: Facts on File.

Maestripieri, D., Schino, G., Aureli, F. & Troisi, A. (1992). A modest proposal: Displacement activities as an indicator of emotions in primates. *Animal Behaviour*, 44, 967-979.

- Mallapur, A. & Chellam, R. (2002). Environmental influences on stereotypy and the activity budget of Indian leopards (*Panthera pardus*) in four zoos in southern India. *Zoo Biology*, 21, 585-595.
- Maple, T. L. (1979). Great apes in captivity: The good, the bad and the ugly. In J. Erwin, T. L. Maple & G. Mitchell, *Captivity and Behavior*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Maple, T. L. (2003). Strategic collection planning and individual animal welfare. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 223, 966-969.
- Maple, T., McManamon, R. & Stevens, E. (1995). Defining the good zoo: Animal care, maintenance and welfare. In B. G. Norton, M. Hutchins, E. F. Stevens & T. L. Maple (eds.) *Ethics on the Ark: Zoos, Animal Welfare and Wildlife Conservation*. Washington and London: Smithsonian Institution Press.
- Marsh, L. K. (2003). *Primates in Fragments: Ecology and Conservation, section I: Genetics and Population Dynamics*. New York: Kluwer Academic Plenum.
- Mason, G. J. (2006). Stereotypic behaviour in captive animals: Fundamentals and implications for welfare and beyond. In *Stereotypic Animal Behaviour: Fundamentals and Applications to Welfare, 2nd ed.*. Trowbridge: Cromwell Press.
- Mason, G. J. (1991a). Stereotypies: A critical review. *Animal Behaviour*, 41, 1015-1037.
- Mason, G. J. (1991b). Stereotypies and suffering. *Behavioural Processes*, 25, 103-116.
- McEwan, B. S. (2002). Protective and damaging effects of stress mediators: The good and the bad sides of the response to stress. *Metabolism*, 51, 2-3.
- McGrew, W. (1992). *Chimpanzee Material Culture*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McMillan, F. D. (2005). Stress, distress and emotion: Distinctions and implications for mental well-being. In F. D. McMillan (eds.) *Mental Health and Well-being in Animals*. Ames: Blackwell.
- McPhee, M. E. & Carlstead, K. (2010). The importance of maintaining natural behaviors in captive mammals. In D. G. Kleiman, K. V. Thompson & C. Kirk Baer (eds.) *Wild Mammals in Captivity: Principles and Techniques for Zoo Management*. Chicago: Chicago University Press.

- Meder, A. (1989). Effects of hand-rearing on the behavioral development of infant and juvenile gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). *Developmental Psychobiology*, 22, 357-376.
- Meder, A. (1990). Integration of hand-reared gorillas into breeding groups. *Zoo biology*, 9, 157-164.
- Melfi, V. A. & Feistner, A. T. (2002). A comparison of the activity budgets of wild and captive Sulawesi crested black macaques (*Macaca nigra*). *Animal Welfare*, 11, 213-222.
- Mellen, J. & MacPhee, M. (2010). Animal learning and husbandry *training* for management. In D. G. Kleiman, K. V. Thompson & C. Kirk Baer (eds.) *Wild Mammals in Captivity: Principles and Techniques for Zoo Management*. Chicago: Chicago University Press.
- Mench, J. A. (1998). Environmental enrichment and the importance of exploratory behavior. In D. J. Shepherdson, J. D. Mellen & M. Hutchins (eds.) *Second Nature: Environmental Enrichment for Captive Animals*. Washington: Smithsonian Institution Press.
- Meyers, D. G. & Diener, E. (1995). Who is happy? *Psychological Science*, 6, 10-19.
- Mitani, J. C. & Watts, D. P. (2001). Why do chimpanzees hunt and share meat? *Animal Behaviour*, 61, 915-924.
- Mitani, J. C., Merriwether, D. A. & Zhang, C. (2000). Male affiliation, cooperation and kinship in wild chimpanzees. *Animal Behaviour*, 59, 885-893.
- Mitani, J. (2006). Reciprocal exchange in chimpanzees and other primates. In P. Kappeler & C. Van Schaik (eds.) *Cooperation in Primates: Mechanisms and Evolution*. Berlin: Springer-Verlag.
- Moberg, G. P. & Mench, J. A. (2000). *The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare*. Wallingford: CABI Publishing.
- Morgan, K. N. & Tromborg, C. T. (2007). Sources of stress in captivity. *Applied Animal Behaviour Science*, 102, 262-302.
- Muller, M. N. (2002). Agonistic relations among Kanyawara chimpanzees. In C. Boesch, G. Hohmann & L. Marchant (eds.) *Behavioural Diversity in Chimpanzees and Bonobos*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Muller, M. N. & Mitani, J. C. (2005). Conflict and cooperation in wild chimpanzees. *Advances in the Study of Behavior*, 35, 275-331.
- Muller, M. N. & Wrangham, R. (2004). Dominance, aggression and testosterone in wild chimpanzees: A test of the "challenge hypothesis". *Animal Behaviour*, 67, 113-123.
- Muller, M. N. & Wrangham, R. (2001). The reproductive ecology of male hominoids. In P. Ellison (ed.) *Reproductive Ecology and Human Evolution*. New York: Aldine de Gruyter.
- Nakamura, M. (2003). "Gatherings" of social *grooming* among wild chimpanzees: Implications for evolution of sociality. *Journal of Human Evolution*, 44, 59-71.
- Nash, L. T., Fritz, J., Alford, P. A. & Brent, L. (1999). Variables influencing the origins of diverse abnormal behaviors in a large sample of captive chimpanzees (*Pan troglodytes*). *American Journal of Primatology*, 48, 15-29.
- National Research Council. (2008). *Recognition and Alleviation of Distress in Laboratory Animals*. Washington: National Academies Press.
- Newton-Fisher, N. (2004). Hierarchy and social status in Budongo chimpanzees. *Primates*, 45, 81-87.
- Newton-Fisher, N. (2002). Relationships of male chimpanzees in the Budongo Forest, Uganda. In C. Boesch, G. Hohmann & L. Marchant (eds.) *Behavioural Diversity in Chimpanzees and Bonobos*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nishida, T. (1983). Alpha status and agonistic alliance in wild chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*). *Primates*, 24, 318-336.
- Nishida, T. (1988). Development of social *grooming* between mother and offspring in wild chimpanzees. *Folia Primatologica*, 50, 109-123.
- Nishida, T. (1987). Local traditions and cultural transmission. In S. S. Smuts, D. L. Cheney, R. M. Seyfarth, R. W. Wrangham & T. T. Strusaker (eds.) *Primate Societies*. Chicago: University of Chicago Press.
- Nishida, T. (1989). Social interactions between resident and immigrant female chimpanzees. In P. Heltne & L. Marquardt (eds.) *Understanding Chimpanzees*. Cambridge: Harvard University Press.

- Nishida, T. & Hosaka, K. (1996). Coalition strategies among adult male chimpanzees of the Mahale Mountains, Tanzania. In W. McGrew, L. Marchant & T. Nishida (eds.) *Great Apes Societies*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nishida, T., Corp, N., Hamai, M., Hasegawa, T., Hiraiwa-Hasegawa, M., Hosaka, K., et al. (2003). Demography, female life history and reproductive profiles among the chimpanzees of Mahale. *American Journal of Primatology*, 59, 99-121.
- Nishida, T., Hasegawa, T., Hayaki, H., Takahata, Y. & Uehara, S. (1992). Meat-sharing as a coalition strategy by an alpha male chimpanzee? In T. Nishida, W. McGrew, P. Marler, M. Pickford & F. De Waal (eds.) *Topics in Primatology. Volume 1. Human Origins*. Tokyo: University of Tokyo Press.
- Nishida, T., Wrangham, R. W., Jones, L. H., Marshall, A. & Wakibara, J. (2001). Do chimpanzees survive the 21st century? *The Apes: Challenges for the 21st Century. Conference Proceedings, 2000 may 10-13, Brookfield, IL*. Chicago: Chicago Zoological Society.
- Nordenfelt, L. (2006). *Animal and Human Health and Welfare*. Wallingford: CABI.
- Norton, B. (1995). Caring for nature: A broader look at animal stewardship. In B. G. Norton, M. Hutchins, E. F. Stevens & T. L. Maple (eds.) *Ethics on the Ark: Zoos, Animal Welfare and Wildlife Conservation*. Washington and London: Smithsonian Institution Press.
- Nowak, R. (1999). *Walker's Mammals of the World, Sixth Edition*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Ogden, J. & Kasielke, S. (2001). Nursery. In C. Bell, *Encyclopedia of the World's Zoos, vol.1*. Fitzroy Dearborn Publishers.
- Paquette, D. & Prescott, J. (1988). Use of novel objects to enhance environments of captive chimpanzees. *Zoo Biology*, 7, 15-23.
- Pazol, K., McDonald, S., Baker, K. & Smuts, B. (1998). Placing hand-reared chimpanzees (*Pan troglodytes*) into adult social groups: A technique for facilitating group interactions. *Laboratory Primate Newsletter*, 37, 11-13.
- Peel, A. J., Vogelnest, L., Finnigan, M., Grossfeldt, L. & O'Brien, J. K. (2005). Non-invasive fecal hormone analysis and behavioral observations for monitoring stress responses an captive western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). *Zoo Biology*, 24, 431-445.

Plumptre, A. J., Masozera, M. & Vedder, A. (2001). *The Impact of Civil War on the Conservation of Protected Areas in Rwanda*. Washington: Biodiversity Support Program.

Poirier, F. (1972). *Primate Socialization*. New York: Random House.

Porton, I. (1992). Hand rearing of captive chimpanzees. In R. Fulk & C. Garland (eds.) *The Care and Management of Chimpanzees in Captive Environments. Chimpanzee Species Survival Plan – Husbandry Manual*. American Association of Zoos and Aquariums.

Porton, I. & Niebruegge, K. (2006). The changing role of hand rearing in zoo-based primate breeding programs. In G. P. Sackett, G. Ruppenthal & K. Elias (eds.) *Nursery Rearing of Non-human Primates in the 21st Century*. Springer.

Poulsen, J. R. & Clark, C. J. (2004). Densities, distributions and seasonal movements of gorillas and chimpanzees in swamp forest in northern Congo. *International Journal of Primatology*, 25, 285-306.

Powell, D. M. (2010). A framework for introduction and socialization processes for mammals. In D. G. Kleiman, K. V. Thompson & C. Kirk Baer (eds.) *Wild Mammals in Captivity: Principles and Techniques for Zoo Management*. Chicago: Chicago University Press.

Powell, D. M. (1995). Preliminary evaluation of environmental enrichment techniques for African Lions (*Panthera leo*). *Animal Welfare*, 4, 361-370.

Pusey, A. E. (1990). Behavioral changes at adolescence in chimpanzees. *Behavior*, 115, 203-246.

Pusey, A. E., Williams, J. & Goodall, J. (1997). The influence of dominance rank on the reproductive success of female chimpanzees. *Science*, 277, 828-831.

Pusey, A., Oehlert, G., Williams, J. & Goodall, J. (2005). The influence of ecological and social factors on body mass of wild chimpanzees. *International Journal of Primatology*, 26, 3-31.

Ralls, K., Ballou, J. D. & Templeton, A. R. (1988). Estimates of lethal equivalents and the cost of inbreeding in mammals. *Conservation Biology*, 2, 185-193.

Reimers, M., Schwarzenberger, F. & Preuschoft, S. (2007). Rehabilitation of research chimpanzees: Stress and coping after long-term isolation. *Hormones and Behavior*, 51, 428-435.

Rogers, C. M. & Davenport, R. K. (1970). Chimpanzee maternal behaviour. In G. H. Bourne (ed.) *The Chimpanzee, vol.3*. Baltimore: University Park Press.

Rogers, C. M. & Davenport, R. K. (1969). Effects of restricted rearing on sexual behavior of chimpanzees. *Developmental Psychology*, 1, 200-204.

Rollin, B. E. (2003). *Farm Animal Welfare: Social, Bioethical and Research Issues*. Ames: Iowa State University Press.

Rosenthal, M. (1989). The management of lowland gorillas (*Gorilla gorilla*) at the Lincoln Park Zoo. *AAZPA Regional Conference Proceedings*. Wheeling: American Association of Zoological Parks and Aquariums.

Rowe, N. (1996). *The Pictorial Guide to the Living Primates*. East Hampton: Pogonias Press.

Rushen, J. P. (1993). The "coping" hypothesis of stereotypic behaviour. *Animal Behaviour*, 45, 613-615.

Ryan, S., Thompson, S. D., Roth, A. M. & Gold, K. C. (2002). Effects of hand-rearing on the reproductive success of western lowland gorillas in North America. *Zoo Biology*, 21, 389-401.

Sakura, O. (1994). Factors affecting party size and composition of chimpanzees (*Pan troglodytes verus*) at Bossou, Guinea. *International Journal of Primatology*, 15, 167-183.

Sambrook, T. D. & Buchanan-Smith, H. M. (1997). Control and complexity in novel object enrichment. *Animal Welfare*, 6, 207-216.

Sapolsky, R. (1993). The physiology of dominance in stable versus unstable social hierarchies. In W. Mason & S. Mendoza (eds.) *Primate Social Conflict*. Albany: SUNY Press.

Schore, A. N. (2005). Attachment, affect regulation, and the developing right brain: Linking developmental neuroscience to pediatrics. *Pediatrics in Review*, 26, 204-217.

Schwarz, E. (1934). On the local races of the chimpanzee. *Annals & Magazine of Natural History*, 13, 576-585.

Shepherdson, D. J., Carlstead, K., Mellen, J. & Seidensticker, J. (1993). Environmental enrichment through naturalistic feeding in small cats. *Zoo Biology*, 12, 203-216.

Shepherdson, D. (2010). Principles of and research on environmental enrichment for mammals. In D. G. Kleiman, K. V. Thompson & C. Kirk Baer, *Wild Mammals in Captivity: Principles and Techniques for Zoo Management*. Chicago: Chicago University Press.

Siegel, S. & Castellan, N. J. (1992). *Statistica Non Parametrica*, 2° ed. Milano: McGraw-Hill Libri Italia.

Smuts, B. & Smuts, R. (1993). Male aggression and sexual coercion of females in nonhuman primates and other mammals: Evidence and theoretical implications. *Advances in the Study of Behavior*, 22, 1-63.

Soriano, A. I., Enseenyat, C., Serrat, S. & Mate, C. (2006). Introducing a semi-naturalistic exhibit as structural enrichment for two Brown Bears (*Ursus arctos*): does this ensure their captive well-being? *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 9, 299-314.

Spedding, C. (2000). *Animal Welfare*. London: Earthscan Publications.

Stanford, C. B., Gamaneza, C., Nkurunungui, J. B. & Goldsmith, M. L. (2000). Chimpanzees in Bwindi-Impenetrable National Park, Uganda, use different tools to obtain different types of honey. *Primates*, 41, 337-341.

Sugiyama, Y. (1995). Drinking tools of wild chimpanzees at Bossou. *American Journal of Primatology*, 37, 263-269.

Sugiyama, Y. (1981). Observations on the population dynamics and behavior of wild chimpanzees of Bossou, Guinea, 1979–1980. *Primates*, 22, 435-444.

Swaigood, R. R. & Sheperdson, D. J. (2005). Scientific approaches to enrichment and stereotypies in zoo animals: What's been done and where should we go next? *Zoo Biology*, 24, 499-518.

Swaigood, R. R., White, A. M., Zhou, X., Zhang, H., Zhang, G., Wei, R., Hare, V. J., Tepper, E. M. & Lindburg, D. G. (2001). A quantitative assessment of the efficacy of an environmental enrichment program for giant pandas. *Animal Behaviour*, 61, 447-457.

Taylor, K. D. & Mills, D. S. (2007). Is quality of life a useful concept for companion animals? *Animal Welfare*, 16, 55-65.

Thompson, K. V., Baker, A. J. & Baker, A. M. (2010). Parental care and behavioral development in captive mammals. In D. G. Kleiman, K. V. Thompson & C. Kirk Baer (eds.) *Wild Mammals in Captivity: Principles and Techniques for Zoo Management*. Chicago: Chicago University Press.

Tomasello, M., Kruger, A. C. & Ratner, H. H. (1993). Cultural learning. *Behavioral and Brain Sciences*, 16, 495-552.

Tsukahara, T. (1993). Lions eat chimpanzees: The first evidence of predation by lions on wild chimpanzees. *American Journal of Primatology*, 29, 1-11.

Tutin, C. E., Stokes, E., Boesch, C., Walsh, P., Morgan, D., Sanz, C., Reed, T., Blom, A., Blake, S. & Kormos, R. (2005). *Regional Action Plan for the Conservation of Gorillas and Chimpanzees in Western Equatorial Africa*. Washington: Conservation International.

United Nations. (1992). *Convention on Biological Diversity*.

Van der Harst, J. E. & Spruijt, D. M. (2007). Tools to measure and improve animal welfare: reward-related behavior. *Animal Welfare*, 16, 67-73.

Van IJzendoorn, M. H., Bard, K. A., Bakermans-Kranenburg, M. J. & Ivan, K. (2009). Enhancement of attachment and cognitive development of young nursery-reared chimpanzees in responsive versus standard care. *Developmental Psychobiology*, 51, 173-185.

Van Lawick-Goodall, J. (1967). Mother-offspring relationships in free-ranging chimpanzees. In D. Morris (ed.) *Primate Ethology*. Chicago: Aldine Publishing Company.

Veasey, J. S. (1993). *An Investigation in the Behaviour of Captive Tigers (Panthera tigris), and Effect of the Enclosure upon their Behaviour*. BSc thesis, University of London.

Videan, E. N., Fritz, J., Schwandt, M. L., Smith, H. F. & Howell, S. (2005). Controllability in environmental enrichment for captive chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 8, 117-130.

Vrijenhoek, R. (1995). Natural processes, individuals and units of conservation. In B. G. Norton, M. Hutchins, E. F. Stevens & T. L. Maple (eds.) *Ethics on the Ark: Zoos*,

*Animal Welfare and Wildlife Conservation*. Washington and London: Smithsonian Institution Press.

Wallis, J. (2002). Seasonal aspects of reproduction and sexual behavior in two chimpanzee populations: A comparison of Gombe (Tanzania) and Budongo (Uganda). In C. Boesch, G. Hohmann & L. F. Marchant (eds.) *Behavioural Diversity in Chimpanzees and Bonobos*. Cambridge: Cambridge University Press.

Walsh, P. D., Biek, R. & Real, L. A. (2005). Wave-Like Spread of Ebola Zaire. *PLoS Biology*, 3, 1946-1953.

Watters, J. V. & Powell, D. M. (2011). Measuring animal personality for use in population management in zoos: Suggested methods and rationale. *Zoo Biology*, 29, 1-12.

Watters, J. V., Margulis, S. W. & Atsalis, S. (2009). Behavioral monitoring in zoos and aquariums: A tool for guiding husbandry and directing research. *Zoo Biology*, 28, 35-48.

Watts, D. (2000). *Grooming* between male chimpanzees at Ngogo, Kibale National Park. I. Partner number and diversity and *grooming* reciprocity. *International Journal of Primatology*, 21, 189-210.

Watts, D. P., Muller, M., Amsler, S. J., Mbabazi, G. & Mitani, J. C. (2006). Lethal intergroup aggression by chimpanzees in Kibale National Park, Uganda. *American Journal of Primatology*, 68, 161-180.

Watts, D. (2002). Reciprocity and interchange in the social relationships of wild male chimpanzees. *Behaviour*, 139, 343-370.

Watts, D. & Mitani, J. (2001). Boundary patrols and intergroup encounters in wild chimpanzees. *Behaviour*, 138, 299-327.

White, L. J. & Tutin, C. E. (2001). Why chimpanzees and gorillas respond differently to logging: a cautionary tale from Gabon. In W. Weber, L. J. White, A. Vedder & L. Naughton-Treves (eds.) *African Rainforest Ecology and Conservation: an Interdisciplinary Perspective*. New Haven: Yale University Press.

Whiten, A. (2000). Primate culture and social learning. *Cognitive Science*, 24, 447-508.

Whiten, A. & Boesch, C. (2001). The cultures of chimpanzees. *Scientific American*, 284, 48-55.

- Whiten, A., Goodall, J., McGrew, W., Nishida, T., Reynolds, V., Sugiyama, Y., Tutin, C. E. G., Wrangham, R. W. & Boesch, C. (2001). Charting cultural variations in chimpanzees. *Behaviour*, 138, 1489-1525.
- Whiten, A., Goodall, J., McGrew, W., Nishida, T., Reynolds, V., Sugiyama, Y., Tutin, C. E. G., Wrangham, R. W. & Boesch, C. (1999). Cultures in chimpanzees. *Nature*, 399, 682-685.
- Wielebnowski, N. (2003). Stress and distress: Evaluating their impact for the well-being of zoo animals. *Journal of American Veterinary Medical Association*, 223, 973-977.
- Wielebnowski, N., Fletchall, N., Carlstead, K., Busso, J. M. & Brown, J. L. (2002). Noninvasive assessment of adrenal activity associated with husbandry and behavioral factors in the North American clouded leopard population. *Zoo Biology*, 21, 77-98.
- Wilson, M. L., Bloomsmith, M. A. & Maple, T. L. (2004). Stereotypic swaying and serum cortisol concentrations in three captive African elephants (*Loxodonta africana*). *Animal Welfare*, 13, 39-43.
- Witting, R. & Boesch, C. (2003). "Decision-making" in conflicts of wild chimpanzees (*Pan troglodytes*): An extension of the relational model. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 54, 491-504.
- Wrangham, R. (1999). The evolution of coalitionary killing. *Yearbook of Physical Anthropology*, 42, 1-30.
- Wrangham, R., Clark, A. & Isabiryre-Basuta, G. (1992). Female social relationships and social organization of Kibale Forest chimpanzees. In T. Nishida, W. McGrew, P. Marler, M. Pickford & F. De Waal (eds.) *Topics in Primatology. Volume 1. Human Origins*. Tokyo: University of Tokyo Press.
- Wurbel, H. (2009). Ethology applied to animal ethics. *Applied Animal Behaviour Science*, 118, 118-127.
- Yamakoshi, G. & Sugiyama, Y. (1995). Pestle-pounding behavior of wild chimpanzees at Bossou, Guinea: A newly observed tool-using behavior. *Primates*, 36, 489-500.
- Zimbardo, P. G., Johnson, R. L. & McCann, V. (2011). *Psychology: Core Concepts*. Boston: Pearson.

## **Siti internet consultati**

<http://www.cites.org>

<http://www.eaza.net>

*EAZA Yearbook 2007/2008*. (2011). Tratto da <http://www.eaza.net>

<http://www.eol.org>

<http://www.iucnredlist.org>

<http://www.parconaturaviva.it>

<http://www.waza.org>



## Ringraziamenti

Ebbene, giunti alla fine resta solo da dire grazie...

Ringrazio il Parco Natura Viva e, in particolare, il dott. Cesare Avesani e il dott. Camillo Sandri per avermi permesso di svolgere questo studio presso tale struttura.

Ringrazio la dott.ssa Barbara De Mori per la sfida intrapresa e per la stima accordatami, reciproca ovviamente.

Un ringraziamento particolare va a Katia, una guida piena di energia, che con grande professionalità e dedizione ha rappresentato per me un aiuto fondamentale e a 360° in tutto il mio percorso al Parco.

Ringrazio mamma Rita, papà Lino e mio fratello Mauro per avermi sostenuto, per avermi resa quella che sono e per avermi fatto capire che i limiti non sono barriere insormontabili, ma ostacoli da superare uno alla volta.

Un enorme grazie ad Ale...sei il mio punto fermo, la certezza di avere sempre qualcuno di fianco, che cresce insieme a me giorno dopo giorno, che sopporta le mie lagne e con cui posso affrontare tutto.

Grazie a Lucia, Dino e Chiara, per avermi accolta nella loro famiglia con un affetto inaspettato e alla piccola Matilde per la sua gioia di vivere, che mi ricorda quanto è bello essere bambini.

Ringrazio mia nonna Carmela, perché mi ha insegnato che dolcezza e fermezza possono coesistere e dare origine a una persona meravigliosa.

Grazie al mio cane, Luna, perché mi ha dimostrato cos'è l'amore incondizionato.

Grazie a Bea, 22 anni di meravigliosa amicizia...è stata una fortuna crescere con te!

Ringrazio gli amici dell'università, per tutti i momenti belli e brutti condivisi in questi cinque anni...solo emozioni forti!

Ancora in ambito Parco Natura Viva, un grande grazie a Marina e Dalila...per me è stata una fortuna avere a che fare con voi...mi sono divertita un sacco e mi avete insegnato più di quanto possiate immaginare!

Grazie a tutti gli altri keeper con cui ho avuto a che fare, e in particolare coloro che hanno allietato le mie pause pranzo al Parco!

Un grazie va anche a tutta la gente che è passata e passa per la casetta studenti...in particolare, Barbara, Alessia, Martina e Daniela...è stato un piacere condividere con voi risate, sfuriate ed esperienze varie!

Grazie al dott. Cesare Lerco per aver cercato, a parole, di dissuadermi dall'intraprendere la strada della Veterinaria e per avermi invece dimostrato, con i fatti, che senza la passione questa professione non ha senso.

Grazie alla dott.ssa Arianna Bannò per in tentativo costante di farmi aprire gli occhi su quello che sono veramente; c'è ancora tanto lavoro da fare.  
Ringrazio tutti quelli che hanno proiettato qualcosa su di me, bella o brutta che sia.