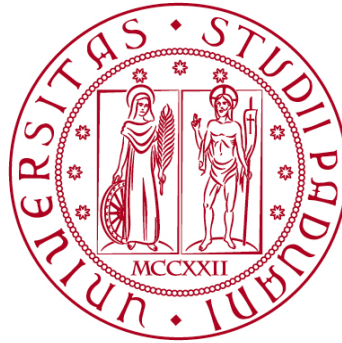


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA

Corso di Laurea in Scienze Naturali



ELABORATO DI LAUREA

**STUDIO DELLE DINAMICHE COMPORTAMENTALI
DI ANIMALI INSERITI IN NUOVO EXHIBIT
PRESSO IL BIOPARCO ZOOM TORINO**

Tutor: Prof.ssa Maria Elena Miletto Petrazzini
Dipartimento di Psicologia Generale

Co-tutor: Prof.ssa Valentina Isaja
Coordinatrice Comitato Scientifico Fondazione Zoom

Laureanda: Nicole Marpicati
matricola 1194571

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

Indice

Riassunto.....	5
1. IL BIOPARCO.....	7
1.1. Cenni storici dell'evoluzione dei bioparchi.....	7
1.2. Il ruolo dei bioparchi moderni.....	11
2. AREA DI STUDIO: IL BIOPARCO IMMERSIVO ZOOM TORINO.....	15
3. STUDIO DEL COMPORTAMENTO A SEGUITO DELL'INSERIMENTO DI UNA FEMMINA DI <i>AIULURUS FULGENS</i>	19
3.1 Scopo dello studio.....	19
3.2 Specie sotto studio.....	20
3.3 Materiali e Metodi.....	21
3.4 Risultati.....	23
3.5 Discussione.....	28
4. CONCLUSIONE.....	35
BIBLIOGRAFIA.....	37
SITOGRAFIA.....	37

Riassunto

Con il seguente testo si espone come i bioparchi si siano evoluti per tutelare l'ambiente e la biodiversità delle specie, tramite progetti di conservazione e di ricerca, tutelando inoltre il benessere animale. Infatti presso il bioparco Zoom Torino è stata svolta una ricerca comportamentale su una femmina di panda rosso *Ailuurus fulgens*, inserita in nuovo *exhibit* con un maschio già presente. Tramite uno studio osservativo e una seguente analisi statistica svolta con dei software appositi, si sono analizzate le dinamiche comportamentali che gli individui hanno assunto durante e post inserimento. Con i risultati di tale ricerca è possibile presupporre una coesistenza e un possibile accoppiamento tra i due individui sostenendo progetti conservativi della specie, oltre che a fornire dati per una migliore gestione degli animali in ambiente controllato.

1. IL BIOPARCO

1.1. Cenni storici dell'evoluzione dei bioparchi

Le collezioni di animali selvatici esistono sin dall'antichità. La parola “zoo” non è stata utilizzata fino al XIX secolo, e la storia della nascita di queste strutture è iniziata circa 4000 anni fa: tra il 2000 e il 2500 a.C., infatti, in Egitto e Cina si diffusero le prime “*menageries*” (Hosey et al., 2009). Queste collezioni di animali vivi, dalle testimonianze storiche arrivate fino a noi, indicano che in Egitto venivano tenute in cattività diverse specie di antilopi, nonché iene, ghepardi, gru, falchi, cicogne, leoni. Questi ultimi erano, a quanto pare, tenuti in cattività anche dai nobili dell'antica Mesopotamia, prima del 2000 a.C. (Hosey et al., 2009). Il re assiro Sennacherib invece, che regnò tra 704 e 681 a.C., creò uno tra i primi ambienti a noi noti, per ospitare piante ed animali a scopo d'esibizione (Dalley, 1993, Hosey et al., 2009). In Cina fu la dinastia Zhou, tra il 1000 e il 200 a.C., e poi la dinastia Han dopo il 200 a.C., a creare i primi recinti interamente murati ove ospitare animali e piante. Nell'antica Grecia le *menageries* continuarono ad essere istituite a scopo d'intrattenimento ma iniziarono ad essere usate anche a scopo di studio delle diverse specie; Aristotele (384-322 a.C.), per esempio, ne possedeva una propria, sulla quale scrisse persino un trattato nel 350 a.C.: “*Historia Animalium*” (Hosey et al., 2009). Durante l'impero romano, invece, la detenzione di animali selvatici era perseguita allo scopo di organizzare lotte ed uccisioni per il pubblico intrattenimento; esse si svolgevano negli anfiteatri con i gladiatori. Tali spettacoli venivano realizzati con grande dispendio di uomini e risorse per catturare e trasportare centinaia di animali, a volte necessari anche per un singolo evento. Si ritiene che tali attività possano aver contribuito all'estinzione di specie quali l'ippopotamo della Nubia, il leone della Mesopotamia, la tigre persiana, l'elefante nord africano (Hosey et al., 2009).

La scoperta delle Americhe, nel 1492, segnò un momento importante per lo sviluppo delle collezioni di animali, in quanto si venne a conoscenza di un numero

esorbitante di nuove specie: ciò incrementò enormemente, a partire dal XII secolo, la pratica delle *menageriés* di proprietà dei nobili, che alimentavano le proprie curiosità tramite un commercio internazionale di esemplari vivi molto florido.

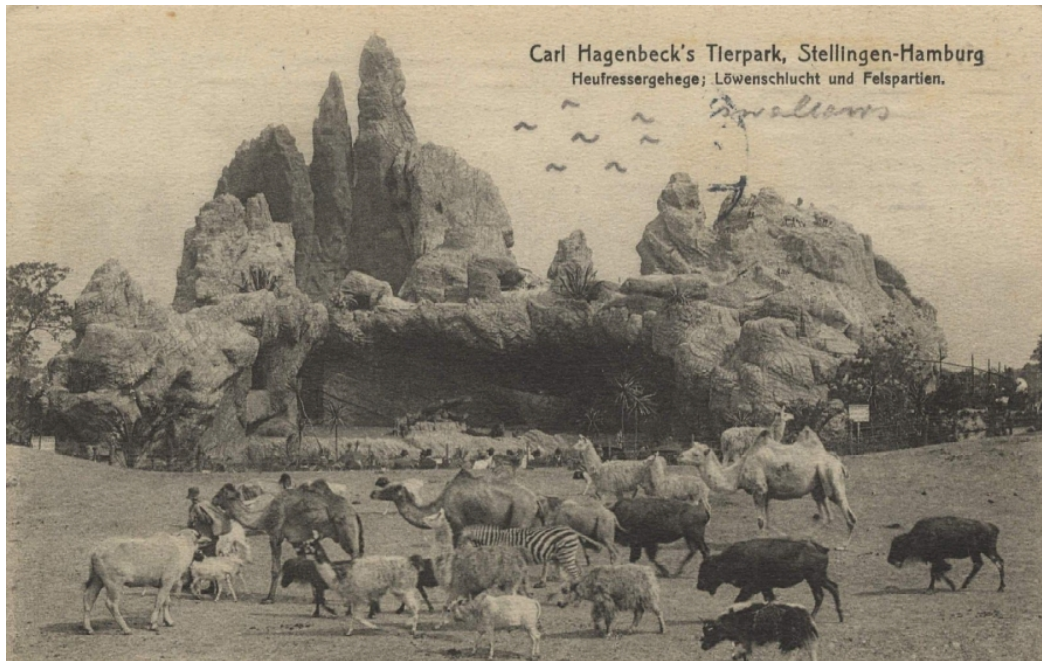
La storia degli Zoo moderni, tuttavia, si può dire ebbe inizio circa 200 anni fa con la creazione dei primi Giardini Zoologici pubblici.

Dal XVIII secolo in poi le collezioni di animali esotici divennero pian piano accessibili a tutte le fasce di popolazione, tramite circhi itineranti e con l'apertura della pubblica *menagerie* "*Jardin des Plantes*" di Parigi, nel 1793 (Hosey et al., 2009).

Il primo zoo fu fondato nel 1752 a Vienna da Francesco I, il primo in Italia fu il Bioparco Roma, aperto nel 1911.

Il termine zoo fu usato per la prima volta in Inghilterra, come abbreviazione di *Zoological Garden*, dopo l'apertura dello storico zoo di Londra nel 1828, primo zoo a svolgere ricerche scientifiche e comportamentali al fine di migliorarne il benessere e la gestione. Tale istituzione fece inoltre inaugurare il primo rettilario, il primo acquario ed il primo *exhibit* di insetti del mondo (Hancocks, 2001).

Nel 1907 il concetto di zoo si espanse e si articolò maggiormente, grazie all'apertura del Tierpark di Stellingen, vicino ad Amburgo: un addestratore e commerciante di animali, Carl Hagenbeck, ne progettò infatti i cosiddetti "panorami", ispirandosi all'idea di un parco privo delle convenzionali barriere tra visitatori ed animali. I panorami da lui ideati si concretizzarono in scenari che riproducevano gli habitat d'origine delle diverse specie e dove corsi d'acqua e formazioni geologiche artificiali separavano il pubblico dagli animali ospiti a Tierpark, contrariamente alle solite sbarre e gabbie: tale tipologia di parco zoologico è stata ripresa fino ai giorni nostri, con le dovute modificazioni e miglioramenti (Rothfels, 2002).



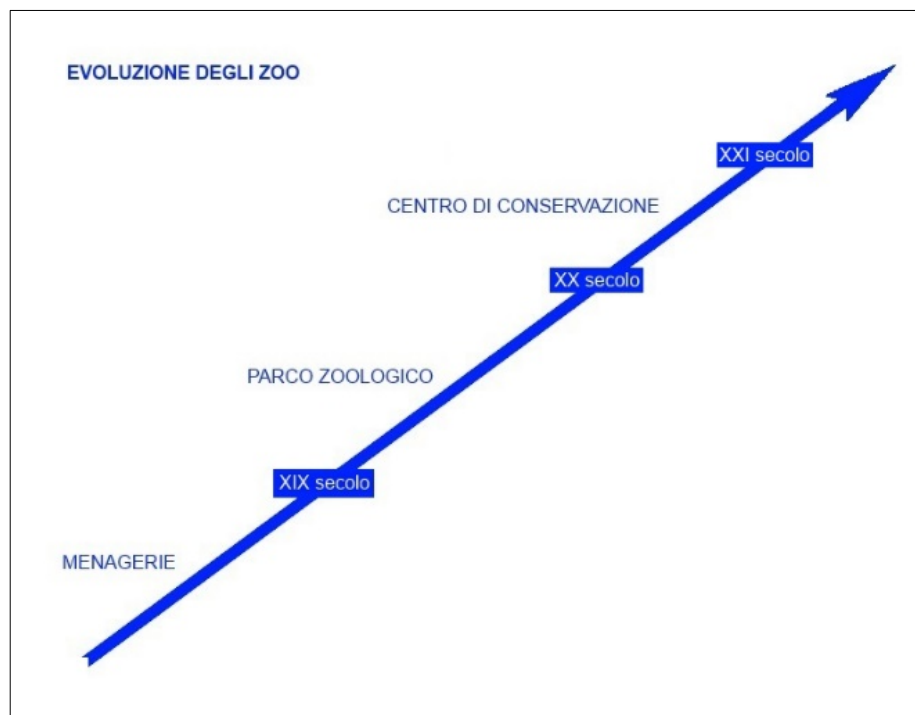
Un panorama di Tierpark. Fonte: www.zeno.org

Nel 1935 fu fondata l' *International Association of Directors of Zoological Gardens*, dal 2000 chiamata WAZA (*World Association of Zoos and Aquariums*): ad essa si riferiscono associazioni, parchi zoologici, acquari ed enti minori di tutto il mondo, con l'obiettivo di condividere conoscenze e rappresentare la comunità globale di acquari e zoo secondo obiettivi e alti standard da raggiungere.

Nonostante questo tra il 1950 e il 1970, a causa della diffusione di documentari svolti in habitat naturali ed all'interesse crescente dell'opinione pubblica per la salute e la tutela degli animali, gli zoo subirono un declino e furono osteggiati, perché la loro esistenza veniva, su vasta scala, per la prima volta messa in dubbio (Kisling, 2001, Donauhe & Trump, 2006). Insieme alla crescita della consapevolezza e dell'interesse del pubblico per il mondo naturale, ci fu una sorta di cambiamento collettivo nella percezione delle tematiche ambientali, che iniziò a manifestarsi concretamente con la Conferenza di Rio de Janeiro del 1992: si parlava finalmente di conservazione e di obiettivi di tutela ambientale a lungo termine a livello internazionale, un passo ritenuto importante ancora oggi. L'anno

successivo l'Unione Internazionale dei Direttori di Giardini Zoologici, *Conservation Breeding Specialist Group (CBSG)*, IUCN e *World Wild Fund for Nature (WWF)* pubblicarono "*The World Strategy Conservation in Zoos and Acquaria*" con il comune obiettivo, per la prima volta nella storia a livello internazionale, di proporre giardini zoologici ed acquari come propugnatori della conservazione ambientale e della ricerca scientifica, svolgendo tramite essi attività scientifiche, educative e di supporto alla reintroduzione in natura di fauna selvatica. (EU Zoos Directive Good Practices Document, 2015). Pian piano nacquero anche i primi "parchi safari", "bioparchi" e "bioparchi immersivi".

Oggi, dunque, grazie alla professionalità e competenze acquisite dal personale degli zoo nei decenni, grazie allo sviluppo di ricerca scientifica svolta all'interno e grazie alla possibilità di poter raccontare ad un sempre crescente numero di persone le informazioni sulle specie ospitate, le strutture zoologiche moderne si sono trasformate via via in veri e propri centri di tutela delle specie e luoghi di conservazione ed educazione.



1.2. Il ruolo dei bioparchi moderni

La maggior parte del deterioramento delle condizioni ambientali è causato dal comportamento umano. Il cambiamento climatico, la perdita degli habitat e delle specie, l'acidificazione degli oceani, l'inquinamento ambientale in tutte le sue forme, sono la conseguenza degli stili di vita.

Il progresso ha portato da una parte ad un'evoluzione in positivo e ad uno sviluppo della civiltà, dall'altra però ha alterato gravemente i sistemi biologici portando a punti limite le condizioni ambientali. Secondo Michael H. Robinson una soluzione a queste problematiche sostiene che l'istruzione sia un punto chiave per nuove politiche ambientali. (Robinson et al. 1989)

700 milioni di persone l'anno visitano gli zoo: 10% della popolazione mondiale (Andrew Moss, Eric Jensen, 2014) e nessuna organizzazione di tutela e conservazione, ha oggi lo stesso numero di interlocutori e personale qualificato. Gli zoo quindi non solo sono ente leader nella conservazione, educazione e ricerca, ma aprono anche la strada ad un futuro più sostenibile dove gli animali, le persone e la salute del nostro pianeta possano prosperare, grazie all'interdipendenza di benessere, conservazione e educazione (Strategia WAZA 2020-2030).

Inoltre molte scoperte scientifiche sugli animali sarebbero state impossibili senza il supporto di zoo e acquari; infatti di quello che noi conosciamo sui diversi taxa animali, solo il 3% proviene da ricerche svolte in ambiente naturale (Fonte Species 360 – <https://species360.org/>)

Per questo motivo, gli sforzi per promuovere la conservazione e la tutela della biodiversità, devono cambiare il comportamento dell'uomo.

La pianificazione della conservazione delle specie oggi si basa su binari complementari: la conservazione *in-situ*, cioè negli ambienti naturali e *ex-situ*,

cioè nelle strutture zoologiche ed acquari e nei centri di tutela delle specie al di fuori degli ambienti originari.

In-situ, biologi sul campo, gestori della fauna selvatica monitorano le popolazioni selvatiche e sviluppano azioni di conservazione; la comunità degli zoo e degli acquari, parallelamente sviluppa gli obiettivi e le azioni a lungo termine per sostenere le popolazioni *ex-situ* (Fonte: Waza- <https://www.waza.org/>).

Oggi i bioparchi contribuiscono quindi alla conservazione in due modi:

- *In-situ* dove si tutelano i singoli habitat, si proteggono gli individui e si riabilitano le specie nelle varie aree naturali
- *Ex-situ* che viene svolta direttamente nelle strutture zoologiche come strategia complementare alla conservazione *in-situ*, subentrando quando una specie è fortemente minacciata o il numero di individui ridotto.

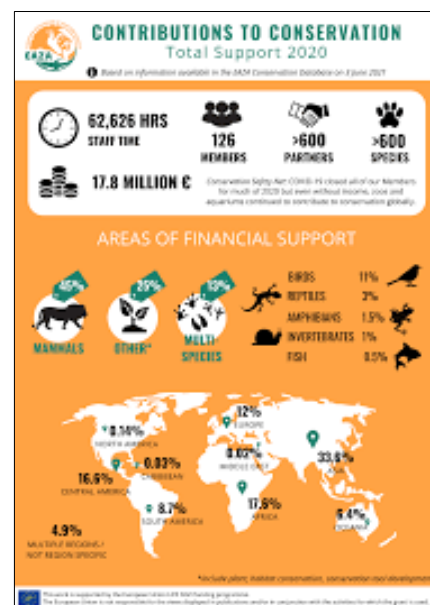
Diverse sono le organizzazioni internazionali che oggi collaborano e supportano le strutture zoologiche moderne, come la IUCN (Unione Internazionale per la Conservazione della Natura). La IUCN è responsabile della pubblicazione della Lista Rossa, cioè l'elenco delle specie animali e vegetali in categorie di minaccia, oltre che essere una piattaforma per il dibattito scientifico e di raccordo tra governi, istituzioni e ONG sulle priorità ambientali. La IUCN inoltre gestisce sotto-organizzazioni come

- *Conservation Breeding Specialist Group* (gruppo di specialisti nella riproduzione delle specie in cattività) che si occupa di controllare ed indirizzare la gestione delle specie e ne determina i programmi di riproduzione in cattività.
- SSC (Commissione per la Sopravvivenza della Specie), un network scientifico su cui lavorano esperti di tutto il mondo per preservare biodiversità e attuare progetti attivi.

Per far sì che i progetti di conservazione siano funzionali inoltre, gli zoo devono rinnovare e arricchire il pool genetico delle varie specie animali tramite piani di scambi e banche genetiche, basandosi sulle linee guida, le politiche e le regole dell'EAZA che riguardano la gestione degli animali in ambiente controllato. Le informazioni sulle specie, come nascite, trasferimenti e morti, vengono raccolte in dei database come Species360 e Libro Genealogico Europeo (ESB), e vengono condivise con tutti i parchi biologici associati in modo tale da decretare se si stia facendo un buon lavoro o sia necessario cambiare metodi gestionali.

Quindi i progetti di conservazione vanno di pari passo con la salvaguardia del patrimonio genetico, per questo quindi oltre a raccogliere informazioni sulle specie ospitate, bisogna considerare che gli animali non arrivano dalla natura ma vengono scambiati tra le diverse strutture zoologiche mondiali basandosi sulle disposizioni di un coordinatore internazionale; dunque per coordinare la riproduzione ci si appoggia anche al programma EEP (Programma Europeo Specie Minacciate) che fornisce informazioni sulle specie ospitate negli zoo che sono minacciate in natura, e che all'interno delle strutture svolgono un ruolo di banca genetica della loro specie.

Altro importante contributo che danno i bioparchi è la raccolta fondi che possono fare grazie al loro numero di visitatori i cui soldi vengono donati per supportare i progetti di conservazione *in-situ*. Solo nel 2020 sono stati raccolti dalla sola EAZA oltre 62 milioni di euro per i diversi progetti di conservazione.



Zoom Torino è membro EAZA (*European Association of Zoos and Aquaria*), un'organizzazione che si occupa di facilitare la cooperazione tra zoo e acquari dell'Europa e dell'Asia occidentale utilizzando come mezzi istruzione, ricerca e conservazione. Offre degli standard per cura e benessere degli animali per le strutture membri dell'associazione cercando di dare un approccio trasparente e collaborativo alla gestione delle popolazioni, affermando che zoo e acquari abbiano un ruolo fondamentale nella salvaguardia della natura e della fauna selvatica; condivide con cittadini europei obiettivi globali di conservazione della biodiversità. Per dimostrare l'importanza della conservazione questa associazione si occupa di gestione della popolazione, della cura e del benessere della fauna selvatica, della rappresentazione con le organizzazioni internazionali, dell'educazione alla conservazione e della ricerca scientifica.

Per gestire zoo e acquari per la conservazione *ex-situ*, l'organizzazione deve coordinare principi etici, culturali e scientifici. Dunque vengono definiti dei documenti che permettono ai membri di lavorare insieme per garantire un costante miglioramento del benessere, dell'istruzione, della ricerca e della conservazione degli animali in tutta Europa e riferire obiettivamente i progressi ai visitatori.

(Fonte: EAZA - <https://www.eaza.net/>)

2. AREA DI STUDIO: IL BIOPARCO IMMERSIVO ZOOM TORINO

Zoom Torino è il primo zoo immersivo d'Italia un concetto innovativo di zoo, basato sulla ricostruzione dell'habitat naturale degli animali, che vivono liberi in un'immensa area verde, interamente pedonale, dove è possibile seguire un percorso e visitare gli habitat, tra Asia e Africa.

La particolarità di Zoom consiste nell'entrare direttamente nell'habitat degli animali. Visitare Zoom significa immergersi completamente nella natura per imparare a rispettarla, accanto agli esperti biologi e ornitologi, attraverso diverse attività didattiche, *talks*, programmate tutti i giorni di apertura con tanto di centro conservazione di specie e laboratori per la formazione di biologi e veterinari.

La superficie complessiva è di 160 mila metri quadrati con 84 specie e 300 animali, in 10 habitat diversi che riproducono luoghi naturali come Asia e Africa.



Mapa Bioparco

I macrohabitat oggi presenti a “Zoom Torino”, sono i seguenti

- **Fattoria del baobab:** ricostruzione dell'habitat di una fattoria sub-sahariana. Ospita asini somali, buoi Watussi, dromedari, lama, pony shetland, conigli, cavie peruviane, un maiale, suricati. E' possibile inoltre visitare il petting-zoo , dove si può interagire direttamente con diverse specie di capre e pecore.
- **Madagascar:** habitat in cui è possibile osservare, camminando nello stesso habitat con loro, diversi esemplari di cinque diverse specie di lemuri: catta (*Lemur catta* Linneaus 1758), mongoz (*Eulemur mongoz* Linneaus 1766), dal ventre rosso (*Eulemur rubriventer* Geoffroy 1850), nero (*Eulemur macaco* Linneaus 1766) , varecia bianco e nero (*Varecia variegata* Kerr 1792). Sono inoltre visibili tre magnifiche tartarughe giganti di Aldabra (*Aldabrachelys gigantea* Schweigger 1812), e vari esemplari di fenicotteri e pellicani.
- **Serengeti:** costituisce la ricostruzione dell'omonimo parco nazionale africano, dichiarato patrimonio dello “*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*” (UNESCO). In quest'area convivono struzzi, gazzelle di Mohrr, eland, waterbuck o antilopi d'acqua, zebre, rinoceronti, giraffe, ippopotami, impala, blesbok o antilopi damalisco: è anche possibile avvicinarsi agli ippopotami guardandoli direttamente sott'acqua o da *Malawi Beach*, mentre nuotano in mezzo ai ciclidi africani tipici del loro habitat originario.
- **Anfiteatro di Petra:** area predisposta per le dimostrazioni di volo con più di 30 rapaci di specie diverse. Tra i rapaci notturni e diurni ospitati figurano esemplari di allocco bruno, allocco di lapponia, aquila petto nero, aquila delle steppe, aquila urlatrice, avvoltoio faccia bianca, barbagianni, caracara striato, falco sacro, avvoltoio rupelli, marabu africano.

- **Asia:** si suddivide in diversi microhabitat. In quest'area è possibile osservare le tigri dell'Amur, le isticri, i cammelli e gli yak, i panda rossi e il muntjak , i gibboni siamanghi.
- **Baia dei pinguini:** area che simula la spiaggia chiamata *Boulders Beach* in Sudafrica e che ospita una colonia di pinguini africani o Jackass, dove uomini e pinguini possono nuotare insieme in sicurezza.

Tutti gli habitat sono costruiti con la tecnica dell'*immersive design* dove i progetti architettonici, studiati da un team di esperti, mirano a rendere l'esperienza del visitatore immersiva, costruendo in modo molto fedele gli habitat naturali, basandosi su precise linee guida regionali ed europee (EAZA). In questo modo gli spettatori saranno portati in prima persona a conoscere gli ambienti e le specie presenti, eliminando elementi di disturbo come gabbie e recinzioni e introducendo barriere naturali.

3. STUDIO DEL COMPORTAMENTO A SEGUITO DELL'INSERIMENTO DI UNA FEMMINA DI *AIULURUS FULGENS*

3.1 Scopo dello studio

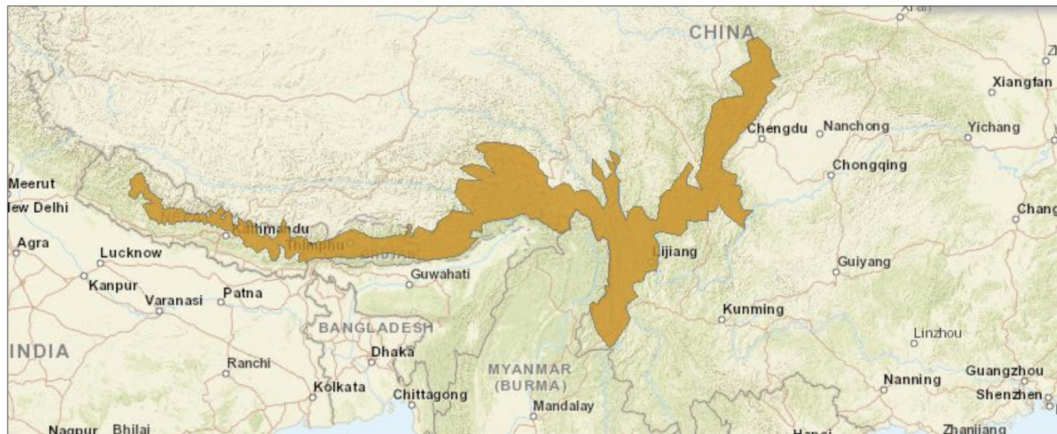
Studiare gli animali in natura è difficile poiché spesso i diversi esemplari, come il panda rosso (*Aiulurus fulgens*), vivono in foreste e luoghi difficilmente accessibili, sono elusivi e di difficile osservazione: quindi, oltre alla conservazione *in-situ*, ovvero nell'habitat naturale della specie, risulta ancora più importante la conservazione *ex-situ*, cioè in ambiente controllato, che permette studi approfonditi sul comportamento della specie, in grado quindi di supportare la ricerca ma soprattutto perché permette di osservare quotidianamente e per diverso tempo individui diversi.

La conoscenza sempre più approfondita delle specie ospitate consente inoltre di garantire una buona gestione e un alto benessere degli animali in ambiente controllato (De Rouck *et al*, 2005). Uno dei fattori che lo permette è proprio la presenza di conspecifici all'interno dello stesso reparto (Carlstead, 1996 - Shapiro *et al*, 1998), che può essere ovvio per le specie strettamente sociali ma un po' meno ovvio per animali solitari come i panda rossi (Berger and Stevens, 1996): infatti, nonostante il panda rosso (*Aiulurus fulgens*) sia considerata una specie solitaria in natura, in ambiente controllato la maggior parte delle collezioni la mantiene in coppia a scopo riproduttivo e gestionale.

In seguito all'inserimento di un esemplare femmina nell'*exhibit* dove era già presente un maschio, si è voluto analizzare l'interazione tra i due in quanto sono considerati animali solitari in natura (Roberts and Gittleman 1984; Yonzon and Hunter 1991) oltre che l'adattamento della femmina al nuovo habitat. Lo scopo di questo studio è quello di fornire informazioni che permettono un miglioramento della gestione degli animali, sia a scopo di conservazione sia favorendo il benessere animale.

3.2 Specie sotto studio

Il panda rosso (*Ailurus fulgens*) è un mammifero facente parte dell'ordine dei Carnivora e unico rappresentante della famiglia degli Ailuridae (Choudhury 2001); con un peso che varia dai 3 kg ai 6 kg e una durata della vita di 8/10 anni e 15 anni in cattività. Vive in Asia, principalmente in foreste e catene montuose con elevate altitudini, come Himalaya, Buthan, India (Dorji et al. 2012), arrampicandosi sugli alberi e passando meno tempo sul terreno (Choudhury 2001). Una particolarità della sua anatomia è il falso pollice, ossia un'estensione dell'osso del polso che gli permette di arrampicarsi con più facilità e di afferrare il cibo più agilmente; sembrerebbe essere una convergenza evolutiva col panda gigante (Rebecca E. Fisher 2022). Un'altra caratteristica particolare di questo animale è il fatto che nonostante appartenga all'ordine dei Carnivora in realtà è vegetariano, mangiando per il 20%/30% del loro peso corporeo prettamente bambù, sia perché il bambù era una risorsa abbondante sia perché non c'era competizione, quindi riuscivano a condurre una dieta a basso consumo energetico, essendo un animale abbastanza pigro; purtroppo però ad oggi questi animali stanno andando incontro all'estinzione a causa dei disboscamenti delle foreste di bambù. Proprio perché è legato alle foreste di bambù è anche un indicatore dello stato di salute generale delle foreste Himalayane. (Mukesh K Chalise et al. 2009). Sono animali crepuscolari e notturni quindi passano la maggior parte della giornata a dormire su rami e nei tronchi vuoti degli alberi, avvolgendosi con la coda per ripararsi dalla luce, o mangiare (Roberts and Gittleman 1984). Raggiungo la maturità sessuale intorno ai 2-3 anni di vita anche se sono in grado di riprodursi a partire dai 18 mesi di età; si riproducono una volta l'anno (Glatston et al. 2015).



Red Panda distribution range (IUCN, 2015)

3.3 Materiali e Metodi

L'analisi etologica sulla specie *Ailurus fulgens* è stata svolta durante gli orari di apertura al pubblico, dove i due individui sono stati osservati nelle prime due settimane, a partire dall'inserimento della femmina, nella fascia oraria tra le ore 9-13 e le ore 15-17; dopo le prime due settimane i tempi osservativi si sono ridotti nella fascia oraria 9-11, 16.30-17.30 in quanto dopo il primo periodo i comportamenti di ambedue si sono stabilizzati, assumendo delle routine quotidiane che è possibile identificare con *inactive*, *locomotive*, *consumption*, mentre nel primo periodo d'inserimento queste attività erano interrotte frequentemente da *run away*, *interaction*, *exploratory*. Dopo le prime osservazioni, variate durante la giornata, si è riusciti a ricostruire un quadro generale dei comportamenti quotidiani, stilando l'etogramma comportamentale.

Behaviour	Explanation of Behaviour
scenting	strofinare le regioni genitali lateralmente o da davanti a dietro per marcare il territorio
locomotive	correre sul terreno o l'arrampicarsi (climbing, jogging)
territorial	Indagine esplorativa/territoriale del recinto, può comportare lo sniffing, l'interazione con gli arredi all'interno del recinto
run away	L'individuo cerca un modo per fuggire dall'habitat
non-locomotive	pulizia personale o lo stare seduti ad osservare (grooming self, sitting)
consumption	mangiare bambù o frutta (eating fruit or bambù)
keeper interaction	training, vigilanza, fuga, approccio positivo
interaction	i due individui entrano a contatto nei seguenti modi: annusandosi, seguendosi, evitando il contatto fisico, avendo contatto fisico, contatto visivo, osservandosi (eye-contact, vigilance, physical avoid, physical contact, sniffing, following)
inactive	l'individuo è inattivo nei seguenti modi: Lying alert (Testa in su, occhi aperti, reazione all'ambiente circostante in qualche modo (movimento della testa o dell'orecchio))
	Lying-sleeping (Sdraiato a dormire (o arriacciato nella palla o sdraiato in piano) - non risponde al rumore/attività)

Time budget e numero ricorrenze per un'analisi più approfondita son stati ricostruiti tramite programma BORIS, un software di registrazione eventi, facile da usare per la codifica video/audio e le osservazioni dal vivo o tramite registrazioni (fonte:<https://www.boris.unito.it/>).



<https://www.boris.unito.it/>

Questo programma permette di fare un'analisi comportamentale completa partendo da un etogramma e avendo poi come risultato dei grafici/tabelle che riportano il time budget dell'individuo sotto studio o il numero di ricorrenze che si sono verificate durante il periodo osservativo.

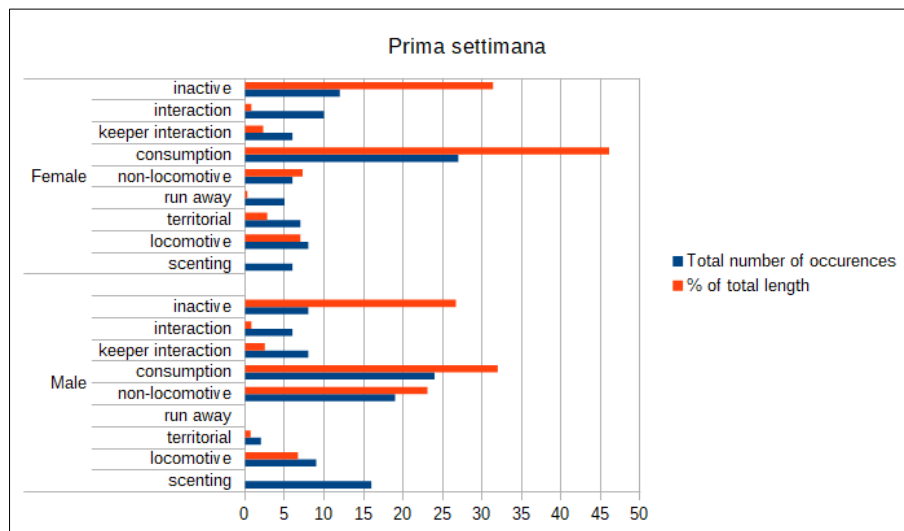
L'analisi è stata svolta su video di durata variabile in *time-lapse* svolti tramite Iphone 13 PROMAX, con una velocità di 30 FPS (*Frame per Second* – fotogrammi al secondo) che riprendono dall'esterno l'habitat dei panda (*A. fulgens*), integrati con riprese più dettagliate, di durata variabile, dei comportamenti tramite fotocamera Canon EOS D700 per avere una consapevolezza maggiore degli eventi che si verificavano in una zona fuori visuale dai video svolti in *time-lapse*.



Ripresa Habitat Aiulus fulgens

Grazie a questa analisi dunque si è riusciti ad ottenere delle tabelle che riportano il numero di volte in cui il comportamento si è verificato e la percentuale di tempo in cui è stata svolta l'azione. Grazie all'aiuto del programma Excel è stato possibile ottenere inoltre dei grafici riassuntivi del numero di ricorrenze.

3.4 Risultati



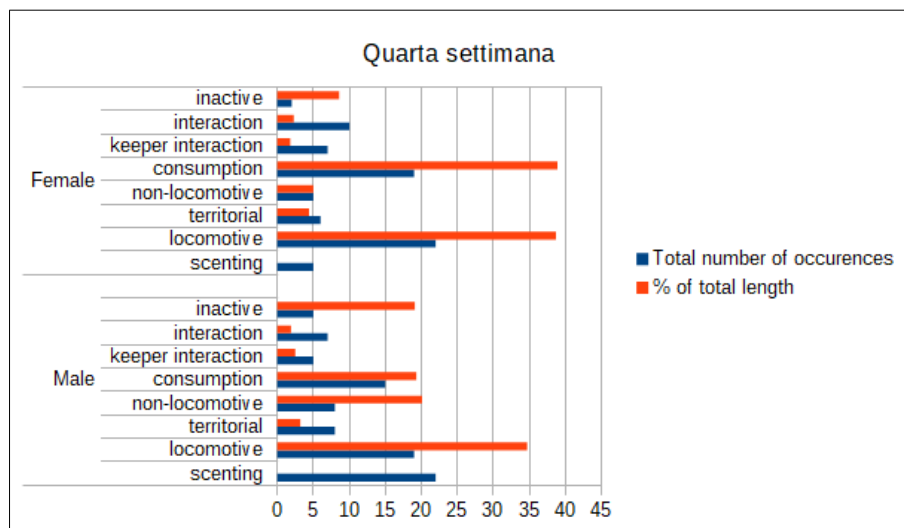
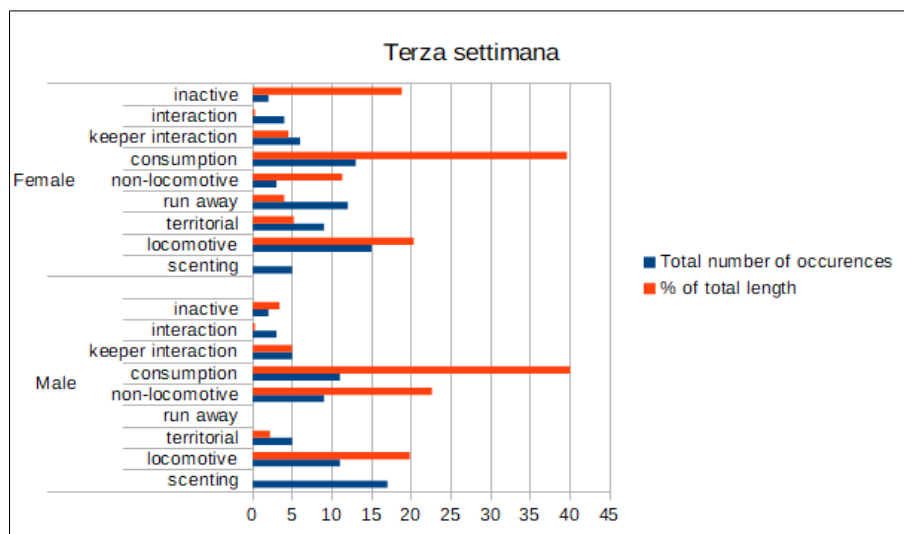
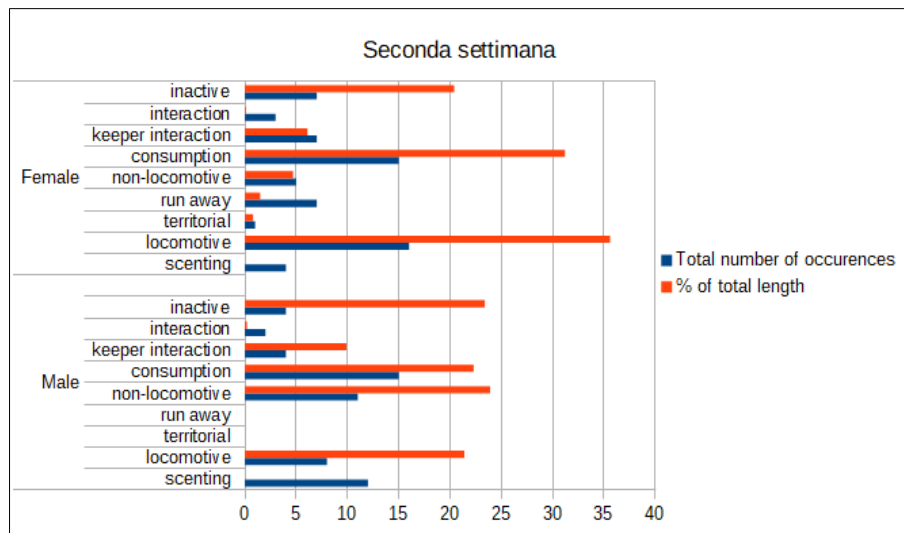


Tabella 1: Numero eventi e percentuale di tempo dei comportamenti verificati nella prima settimana d'inserimento

Subject	Behavior	Total number of occurrences	% of total length
Male	scenting	16	NA
	locomotive	9	6,7
	territorial	2	0,7
	run away	0	NA
	non-locomotive	19	23,1
	consumption	24	32
	keeper interaction	8	2,5
	interaction	6	0,8
	inactive	8	26,7
Female	scenting	6	NA
	locomotive	8	7
	territorial	7	2,8
	run away	5	0,3
	non-locomotive	6	7,3
	consumption	27	46,1
	keeper interaction	6	2,3
	interaction	10	0,8
	inactive	12	31,4

Si può notare come il numero di volte in cui si è verificato il comportamento *scenting* ($n/male=16$, $n/female=6$) è molto più alto nel maschio rispetto che nella femmina, deducendo che l'istinto del maschio fosse quello di dimostrare la sua territorialità. L'evento *territorial* ($n/male=2$, $n/female=7$) invece è più elevato nella femmina rispetto al maschio, dato ragionevole proprio perché la femmina dedica più tempo a conoscere il territorio piuttosto che a circoscriverlo. Dato interessante è anche il comportamento *run away* ($n/male=0$, $n/female=5$), completamente assente nel maschio mentre nella femmina dimostra lo stimolo a voler esplorare un ambiente sconosciuto. Il numero di *interaction* ($n/male=6$, $n/female=10$) è maggiore nella femmina in quanto per la giovane età e per l'inserimento nel nuovo habitat è più portata all'esplorazione avendo più

probabilità di invadere gli spazi del maschio e specie a lei sconosciute che si trovano in habitat come il muntjak o i pavoni; per il maschio invece *l'interaction* tratta più nei momenti in cui difende il proprio territorio dalla femmina o evita il contatto.

Tabella 2: Numero eventi e percentuale di tempo dei comportamenti verificati nella seconda settimana d'inserimento

Subject	Behavior	Total number of occurrences	% of total length
Male	scenting	12	NA
	locomotive	8	21,4
	territorial	0	NA
	run away	0	NA
	non-locomotive	11	23,9
	consumption	15	22,3
	keeper interaction	4	9,9
	interaction	2	0,2
	inactive	4	23,4
Female	scenting	4	NA
	locomotive	16	35,6
	territorial	1	0,8
	run away	7	1,5
	non-locomotive	5	4,7
	consumption	15	31,2
	keeper interaction	7	6,1
	interaction	3	0,1
	inactive	7	20,4

Nella seconda settimana di osservazione è possibile vedere come il numero di occorrenze di *scenting* (n/male = 12, n/female = 4) è sempre maggiore nel maschio rispetto alla femmina. E' presente ancora l'evento *run away* (n/female=7) nella femmina. Le *interaction* (n/male=2, n/female=3) son sempre maggior nella femmina rispetto che al maschio. I momenti di *inactive* sono maggiori nella femmina (n/female=7 , n/male=4) per numero di ricorrenze ma per una percentuale di tempo sono minori rispetto al maschio (%/female=20,4,

%/male=23,3), in quanto il maschio ha interrotto meno con altre attività questo comportamento. Infatti il numero di *locomotive* nella femmina è molto maggiore rispetto al maschio (n/female=16, n/male=8).

Tabella 3: Numero eventi e percentuale di tempo dei comportamenti verificati nella terza settimana d'inserimento

Subject	Behavior	Total number of occurrences	% of total length
Male	scenting	17	NA
	locomotive	11	19,8
	territorial	5	2,2
	run away	0	NA
	non-locomotive	9	22,6
	consumption	11	40
	keeper interaction	5	5
	interaction	3	0,3
	inactive	2	3,4
Female	scenting	5	NA
	locomotive	15	20,3
	territorial	9	5,2
	run away	12	4
	non-locomotive	3	11,3
	consumption	13	39,6
	keeper interaction	6	4,5
	interaction	4	0,3
	inactive	2	18,8

I dati riportati dall'osservazione della terza settimana non mostrano delle variazioni particolari rispetto alle precedenti, mostrando una coerenza comportamentale degli individui.

Tabella 4: Numero eventi e percentuale di tempo dei comportamenti verificati nella quarta settimana d'inserimento

Subject	Behavior	Total number of occurrences	% of total length
Male	scenting	22	NA
	locomotive	19	34,7
	territorial	8	3,2
	non-locomotive	8	20,1
	consumption	15	19,3
	keeper interaction	5	2,5
	interaction	7	1,9
	inactive	5	19,1
Female	scenting	5	NA
	locomotive	22	38,7
	territorial	6	4,4
	non-locomotive	5	5
	consumption	19	38,9
	keeper interaction	7	1,8
	interaction	10	2,3
	inactive	2	8,6

Si può vedere come i comportamenti osservati nella quarta settimana rimangono coerenti andando a mostrare un adattamento in habitat da parte della femmina soprattutto per la scomparsa dell'evento *run away* (n=0) e l'adattamento del maschio alla femmina continuando a mantenere dei comportamenti stabili nell'arco temporale studiato.

3.5 Discussione

In questo studio è stato possibile osservare la reazione della femmina di panda rosso (*A. fulgens*) al nuovo inserimento, le variazioni comportamentali del maschio e l'interazione tra i due individui, con lo scopo di valutare se possono coesistere nello stesso habitat, rispettando il benessere animale, e offrendo

informazioni per il miglioramento della gestione degli animali in habitat controllato.

In particolare, come nello studio svolto da Tyler C. Bray, si possono valutare le *behavioral syndromes* (sindromi comportamentali), che si possono definire come le personalità dei due individui, che ci permettono di prevedere il successo riproduttivo individuale in cattività (Wielebnowski, 1999; Loeffler, 2011). Inoltre le sindromi comportamentali sostengono il benessere animale perché utilizzate per prevedere il comportamento di un animale in cattività in risposta a cambiamenti nell'ambiente, come il comportamento nei confronti dei keeper o l'aggiunta di conspecifici o arricchimenti (Carstead, 2009; Jones&Gosling, 2005). Le "sindromi comportamentali" possono essere definite come gruppi di comportamenti correlati che rimangono coerenti all'interno di un determinato contesto comportamentale e attraverso il tempo e i contesti ecologici (Sih, Bell, Johnson & Ziemba 2004), sindromi che variano da un individuo all'altro (Wielebnowski, 1999; Gartner & Powell, 2011; Gosling, 1998), in linea con i risultati ottenuti dallo studio presso Zoom Torino, in cui ad esempio si può vedere una femmina più attiva rispetto al maschio (Tabella 2,3,4); comportamento che può essere correlato al sesso, all'età e all'ambiente, teoria che si può confutare con studi più approfonditi, in tempistiche più lunghe e aggiungendo le variabili non considerate nel presente studio.

Durante il primo periodo d'inserimento, il maschio si è trovato in una situazione in cui la propria routine quotidiana è stata interrotta dall'arrivo di un conspecifico del sesso opposto all'interno del suo territorio, mentre la femmina si è trovata in un habitat nuovo ed inesplorato.

Un comportamento del maschio che devia dal quotidiano all'arrivo della femmina è stato il mostrare la propria dominanza sul territorio, andando a marcare con molta frequenza. Infatti uno dei primi momenti interattivi ripreso tramite videocamera è stato il maschio che ha mostrato la sua dominanza nei

confronti della femmina e sul territorio tramite il contatto fisico, appoggiandosi sulle zampe posteriori e alzando le anteriori colpendo la femmina (Ill.1); fenomeno che è accaduto molto raramente, coerentemente con lo studio svolto da Damber B. et al. sugli *home range* in un areale più ampio rispetto a quello presente presso Zoom Torino.

Illustrazione 1: Prima interazione



Lo studio citato ha indicato che questo tipo di comportamento viene adottato raramente in quanto non vantaggioso perché causa un dispendio di energie non necessario andando a prediligere la marcatura territoriale (Macdonald 1983, Elbroch & Quigley 2017). Il maschio ha adottato questo comportamento solo nel momento in cui si sentiva privato della sua *comfort-zone*, mentre altri tipi di interazione comprendevano *eye-contact*, *physical-avoid*, *sniffing* e *following* (vedi etogramma comportamentale) più tipici della specie.

Al contrario la femmina si è dedicata all'esplorazione del territorio marcando raramente, osservandosi intorno e interagendo con gli arredi all'interno dell'ambiente. Oltre ad un comportamento esplorativo (definito come *territorial*), ha mostrato anche il comportamento definito *run away* nell'etogramma, che

sembra indicare la voglia di esplorare oltre il proprio *exhibit*, comportamento che col tempo è venuto meno; si può ipotizzare che questo fosse quindi un comportamento indicatorio del fatto che i primi giorni la femmina sentisse ancora l'habitat estraneo.

Dopo un primo periodo di adattamento dunque i due individui si son trovati a coesistere nello stesso habitat, condividendo il cibo e gli spazi, fenomeno che in natura o in areali più ampi, come detto in precedenza, viene gestito dalla specie in maniera diversa (Dambrier B. et al 2022); essendo sempre animali solitari però, oltre al periodo di accoppiamento di cui non ci sono dati nel presente studio, non hanno avuto particolari interazioni reciproche ma una semplice coesistenza basata sulla ripartizione degli spazi, anche se la curiosità della femmina, data soprattutto dalla giovane età, l'ha portata a voler interagire col maschio più spesso rispetto a quello che il maschio avrebbe voluto, confermando , differenze di comportamento legate all'età e al sesso analizzate in altri studi (T. C. Bray 2017; D. Bista et al. 2022). Quindi il risultato ottenuto dopo una prima introduzione è una tolleranza reciproca basata sull'evitamento coerentemente con lo studio svolto da Heena M. et al. sulle attività comportamentali di allevamento dei panda rossi (*A. fulgens*) svolti in Nepal. E' stato possibile vedere inoltre come i due individui, per tollerarsi all'interno di un habitat controllato, stabiliscono luoghi di riposo e di sonno distinti per mantenere la separazione (Roberts e Kessler 1979).



Al contrario però dello studio effettuato in natura in Nepal (H. Maharjan et al. 2023), dove la femmina durante i pasti cacciava il maschio, presso il bioparco Zoom Torino, quindi in ambiente controllato, durante i momenti di alimentazione entrambi gli individui

tolleravano la presenza dell'altro; mostrando come principalmente i due individui si evitano per la maggior parte del tempo.

Infatti, solo subito dopo l'inserimento si sono osservati picchi particolari in determinate attività come *scenting* e *locomotive*, mentre in seguito i comportamenti *locomotive*, *consumption* e *inactive* sono rimasti costanti; è possibile dire che si ha una prevalenza delle attività *consumption*, *locomotive* e *inactive*, con delle variazioni significative nel primo periodo, a differenza dello studio condotto da Kathryn A. Bulger et al. dove la principale attività osservata è stata il sonno definita in questo studio come *inactive*.

La differenza può essere legata al periodo di osservazione, all'inserimento in habitat di un nuovo conspecifico, all'influenza dei visitatori, alle temperature, ipotesi che con altri studi approfonditi possono essere confutate, nonostante non siano stati valutati nel presente studio

Altro dato interessante nel presente studio è l'interazione col *keeper*, il cui contatto consisteva nella somministrazione del cibo, in particolare bambù che rimane sempre a disposizione in habitat, e frutta, e il *training*. L'interazione col il *keeper*, oltre al *training*, può essere suddivisa in sotto categorie quali vigilanza, fuga, contatto diretto. La somministrazione del cibo avveniva una volta la mattina intorno alle 9.30/10 e al pomeriggio intorno alle 16.30; gli orari potevano subire variazioni a seconda delle attività del parco, come *feeding tour* e *secret tour*, o dei *keeper*. Ambedue i tour sono dei momenti conoscitivi per i visitatori, in cui il *keeper* illustra curiosità sulla specie osservata.

Il *training* invece è un momento interattivo tra specie e *keeper* dove si svolgono delle attività che abitano l'animale al contatto con l'essere umano, in modo tale da rendere meno stressanti momenti necessari, come visite veterinarie, somministrazioni di pastiglie, vaccini...

Si è riscontrato, in accordo con lo studio di Tyler C. Bray, che le attività dei panda durante la giornata veniva svolta in concomitanza con le attività dei keeper. Inoltre soprattutto per quanto riguarda il maschio è stato possibile vedere

osservare dei comportamenti anticipatori all'arrivo del keeper identificabili in *locomotive* o in *keeper interaction*, come nello studio condotto da Krebs et al.

4. CONCLUSIONE

Lo studio sull'inserimento di animali in *exhibit* ha dimostrato il valore dell'analisi comportamentale all'interno dei bioparchi per migliorare l'*animal management* delle specie ospitate.

E' emerso anche come la personalità può influire, evidenziando come lo studio dell'individualità dei singoli soggetti permetterebbe di avere maggiori indicazioni sull'allevamento: per esempio nel caso dei panda rossi la gestione della madre e della prole a seconda della personalità della madre, seguendo il manuale *Red Panda Care Manual* (2012) o la pianificazione di inserimento di due individui in stesso *exhibit* (Tyler C. Bray 2017).

Con l'analisi dei comportamenti della femmina e del maschio di *Ailurus fulgens* all'inizio dell'inserimento e post inserimento è possibile dire che la coesistenza tra i due individui è andata a buon fine.

Per comprendere meglio le dinamiche comportamentali che regolano le attività dei panda in ambiente controllato, ma in generale delle diverse specie ospitate nei giardini zoologici, per migliorarne la gestione, risulta importante considerare anche le diverse variabili come temperatura, influenza dei visitatori, dimensioni dell'habitat, ma soprattutto il periodo dell'anno, il periodo riproduttivo, l'età e il sesso degli individui e la personalità dei singoli soggetti.

BIBLIOGRAFIA

Robinson, Michael H. "Editorial: The Zoo That Is Not: Education for Conservation." *Conservation Biology*, vol. 3, no. 3, 1989, pp. 213–15. JSTOR, <http://www.jstor.org/stable/2386161>. Accessed 18 Apr. 2023.

Rebecca E. Fisher, Chapter 5 - Red panda anatomy, Editor(s): Angela R. Glatston, *Red Panda (Second Edition)*, Academic Press, 2022, Pages 81-93, ISBN 9780128237533, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823753-3.00030-2>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128237533000302>)

Mukesh K Chalise, Observation of Red Panda (*Ailurus Fulgens*) in Choyatar, Ilam, East Nepal, *J. Nat. Hist. Mus.* Vol. 24 (2009), 96-102

Bugler, K.A.; Ross, J.G.; Paterson, A.M. Activity Patterns of Captive Red Panda (*Ailurus fulgens*). *Animals*2023,13,846. <https://doi.org/10.3390/ani13050846>

Bray, Tyler C., "Assessing Behavioral Syndromes in Captive Red Pandas (*Ailurus fulgens*) Using an Ethological Approach" (2017). *CUNY Academic Works*. https://academicworks.cuny.edu/hc_sas_etds/180

Breeding behavioral activities of captive red pandas in Nepal, Heena Maharjan, Hari Prasad Sharma, Ramji Gutam, Rachana Shah, Chiranjibi Prasad Pokharel, Jerrold L. Belant, <http://dx.doi.org/10.31893/jabb.23016> ,*J. Anim. Behav. Biometeorol.*,vol.11, n2,e2023016, 2023

van de Bunte W, Weerman J, Hof AR (2021) Potential effects of GPS collars on the behaviour of two red pandas (*Ailurus fulgens*) in Rotterdam Zoo. *PLoS ONE* 16(6): e0252456.<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252456>

Spiezio, C.; Altamura, M.; Weerman, J.; Regaiolli, B. Behaviour of Zoo-Housed Red Pandas (*Ailurus fulgens*): A Case-Study Testing the Behavioural Variety Index. *J.-Zool.Bot.Gard.*2022,3,223–237. <https://doi.org/10.3390/jzbg3020018>

SITOGRAFIA

<https://www.zoomtorino.it/>

<https://www.eaza.net/>

<https://species360.org/>

<https://www.waza.org/>

<https://www.boris.unito.it/>