

Felidi selvatici nei giardini zoologici italiani: storia, aspetti gestionali, benessere e conservazione

Spartaco Gippoliti

Società Italiana per la Storia della Fauna "G. Altobello", Viale Liegi 48 – 00198 Roma

e-mail: spartacolobus@hotmail.com

Pervenuto il 21.6.2022; Accettato il 27.6.2022

Riassunto

Nel presente contributo, per la prima volta, si tenta una sintesi della storia ed evoluzione della gestione dei felidi selvatici nei giardini zoologici italiani. Si traccia quindi un resoconto dei diversi criteri espositivi adottati, delle problematiche sanitarie, delle ricerche e dei successi riproduttivi ottenuti, anche al fine di migliorare i risultati riproduttivi per alcune specie minacciate. È auspicabile che la presente sintesi possa contribuire ad una maggiore conoscenza dei fattori che favoriscono il benessere dei felidi negli zoo ed a fungere da stimolo per la produzione di una maggiore documentazione delle attività e dei risultati degli zoo italiani in questo campo.

PAROLE CHIAVE: felidi selvatici / Italia / problemi sanitari / ricerca / design espositivo

Wild felids in Italian Zoological Gardens: history, management, welfare and conservation

For the first time, a synthesis of the history and evolution of wild felids management in Italian zoological gardens is presented. Exhibit design, sanitary aspects, research and breeding aspects are reviewed, with particular attention to factors that may be valuable to aid conservation and welfare goals. It should be auspicious that the present contribution may be a stimulus to increase documentation about the current methods and results in felid zoo management.

KEY WORDS: wild felids / Italy / health problems / research / exhibit design

INTRODUZIONE

Nei giardini zoologici il curatore scientifico deve porsi come obiettivo non solo la corretta gestione ed il benessere degli animali che vi sono ospitati, ma anche una piena utilizzazione di questi nella strategia culturale dell'istituzione (Gippoliti, 2011). I grandi felini del genere *Panthera* appartengono a buon diritto alla ristretta schiera di specie che godono di un grande carisma tra il pubblico. Tradizionalmente, ciò ne ha fatto ideali specie emblema (*flagship species*) per la conservazione della biodiversità in diverse regioni del

pianeta anche se, malgrado le ingenti risorse utilizzate, il loro status di conservazione continua a peggiorare (cfr. Henschel *et al.*, 2014). Negli zoo la grande popolarità dei grandi felini si scontra con gli ingenti costi del loro mantenimento e della costruzione di impianti espositivi adeguati alle esigenze degli animali. È quindi spesso necessario da un lato diminuire il numero di esemplari/specie di questo gruppo tenuti e dall'altro assicurarsi che ogni specie esibita assolva in pieno il proprio ruolo educativo e/o conservazionistico all'in-

terno delle strategie istituzionali ed internazionali (Gippoliti, 2014). A tal fine vanno adeguatamente considerati fattori quali: le esigenze biologiche ed il benessere psicofisico degli animali, la sicurezza del personale e dei visitatori, le aspettative del pubblico, gli scopi dello zoo, l'esistenza di programmi internazionali di riproduzione (in Europa denominati EEP) (Gippoliti e Carpaneto, 1997).

I grandi felini appaiono ideali per trattare didatticamente le problematiche riguardanti la vitalità delle piccole popolazioni, l'incidenza di malattie infettive, la coabitazione con le popolazioni umane, il ruolo ecologico dei grandi predatori, l'adattabilità a diversi habitat e i diversi approcci alla conservazione (protezione totale o utilizzazione sostenibile) inclusi problemi e benefici dell'ecoturismo, la frammentazione ambientale e i conflitti tra uomo e fauna selvatica. Considerando le grandi problematiche sociali ed economiche che la presenza dei grandi felidi spesso crea, sarebbe importante che i giardini zoologici offrissero uno storytelling quanto mai ampio e oggettivo dei conflitti che spesso esistono tra comunità locali e grandi felidi (Gippoliti, 2019). Con il loro accesso privilegiato alla comunità scientifica, è infatti importante che il messaggio educativo degli zoo si caratterizzi per qualità scientifica e attenzione alle comunità locali che devono essere pienamente coinvolte nei progetti di conservazione.

I felini di piccole dimensioni, il ghepardo *Acinonyx jubatus* (Schreber, 1775) ed il leopardo nebuloso (genere *Neofelis*) appaiono generalmente meno adattabili e solo in pochi casi si sono ottenuti in Italia risultati riproduttivi soddisfacenti. Sebbene le necessità spaziali e finanziarie dei piccoli felini siano estremamente minori in confronto a quelle dei grandi felini, il loro mantenimento richiede capacità ed attenzioni anche maggiori (Leyhausen, 1963) e non è quindi consigliabile per tutte le strutture. Queste specie di piccole dimensioni appaiono perfettamente idonee però a completare settori tematici riguardanti particolari aree geografiche e habitat, illustrando l'estremo grado di specializzazione raggiunto (p.e. il gatto delle sabbie *Felis margarita* Loche, 1858 dei deserti paleartici o il gatto pescatore *Prionailurus viverrinus* (Bennett, 1833) delle foreste umide del sud-est asiatico).

Negli ultimi anni poi si sono riscontrate inaspettate difficoltà nella riproduzione di alcune specie come il leone *Panthera leo* (Linnaeus, 1758) e la tigre *Panthera tigris* (Linnaeus, 1758) (cfr. Saunders *et al.*, 2014). La convinzione che le esperienze pregresse debbano essere rese disponibili nell'interesse primario della tutela della biodiversità e del benessere animale, secondo i dettati dell'etica biologica (cfr. de Beaux, 1930) è stato compilato il presente contributo a carattere non esaustivo ma di auspicata utilità.

I FELIDI NEGLI ZOO ITALIANI

Come per altre specie presenti nei giardini zoologici italiani, non molto è stato pubblicato sui risultati nel mantenimento e nell'allevamento di questo gruppo, anche per le specie più comuni. Ciò è da stigmatizzare in quanto la recente enfasi sulla 'personalità' anche nel campo del benessere animale (Vaz *et al.*, 2022) rende preziosa la documentata storia di ogni felino ospitato a lungo termine in un giardino zoologico, anche del passato.

I primi giardini zoologici moderni nascono nell'immediato periodo post-unitario a Firenze e Torino; di quest'ultimo possediamo maggiori notizie anche relative ai felidi ospitati grazie all'opera dei veterinari dell'Ateneo torinese (Gippoliti, 2000).

Dopo la chiusura di queste due strutture intorno al 1885, bisognerà attendere il 1911 per avere un grande giardino zoologico nella capitale. Sembra utile almeno delineare la storia dei criteri gestionali che hanno guidato il mantenimento dei felidi selvatici in cattività in Italia. Si descrive pertanto, di seguito, un elenco cronologico dei modelli più comuni:

'casotti' con spazi limitati anche all'esterno, pavimenti facilmente lavabili e enfasi su riscaldamento aree interne per l'inverno;

'scenografico' con le grandi rocce artificiali e fossati, adottato però solo per le specie di grandi dimensioni;

'funzionalistico' che adotta recinti e gabbie tradizionali ma più ampie soprattutto all'esterno, a volte con substrato naturale;

'zoosafari' con ampi spazi esterni, alberi e terreno naturale, attraversabili dalle automobili e dove leoni e tigri sono spesso mantenuti in 'comunità' numerose;

'naturalistico' con ampie aree esterne ricche di vegetazione che esaltano l'habitat delle singole specie e rendono non sempre visibili gli animali al pubblico.

È utile sottolineare che l'adozione di questi modelli dipendeva da una serie di fattori, quali le conoscenze scientifiche dell'epoca, le tecniche ed i materiali edilizi esistenti, i modelli espositivi prevalenti in altri giardini zoologici (Lucas, 1980), lo spazio a disposizione, l'ecologia delle specie (quando nota) e, non ultimo, le finalità del progettista. Le problematiche sanitarie rappresentano un aspetto che è stato spesso sottovalutato nelle recenti discussioni circa il design dei giardini zoologici nelle varie epoche.

Tra le poche eccezioni al silenzio generalizzato dei giardini zoologici riguardo i risultati ottenuti nell'allevamento dei felidi, ricordiamo due note sulla riproduzione e accrescimento di pantera nera (termine con il quale si indicano individui melanici di leopardo, generalmente di origine asiatica meridionale) *Panthera pardus* (Linnaeus, 1758) presso il Giardino Zoologico di Milano (Molinar 1955; 1957) –risultato notevole avendo presente la limitata estensione del frequentatissimo piccolo

zoo milanese– e una sull’allattamento artificiale della lince eurasiatica *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758) presso il Giardino Zoologico di Roma (D’Alessandro, 1987) a cui si possono aggiungere delle note non pubblicate sull’allevamento di neonati del genere *Panthera* (Utzeri, 1982). Altre note provengono da allevatori privati (Florio e Spinelli, 1967; 1968; Nardelli, 1982).

È probabile che la percepita ‘facilità’ di allevamento e riproduzione di molte specie, del leone *Panthera leo* (Linnaeus, 1758) in particolare, abbia scoraggiato l’attenzione dei pochi biologi e veterinari associati agli zoo italiani. Alla luce delle molte difficoltà incontrate nella riproduzione del leone in anni recenti (Daigle *et al.*, 2015) riteniamo che una visione storica sui risultati dei giardini zoologici in questo campo sia di un qualche interesse anche pratico (cfr. Gippoliti, 2010).

Non mancano comunque dati riguardanti esemplari di felidi mantenuti in cattività nel nostro Paese, di una certa rilevanza storica e scientifica. Di particolare interesse la presenza di una femmina di tigre di Giava *Panthera tigris sondaica* (Temminck, 1844), sottospecie oggi estinta, a Roma nei primi anni del XX Secolo (Knottnerus-Meyer, 1925). Anche l’arrivo di un gatto dorato del Borneo *Catopuma badia* (Gray, 1874) al Giardino Zoologico di Roma nel 1934 (si trattava probabilmente di una coppia, acquistata da Behrend, di cui solo il maschio giunse vivo a Roma e sopravvisse per un brevissimo periodo) rappresenta un dato molto interessante. Purtroppo in ambedue i casi non sembra che le spoglie siano state preservate in un museo di storia naturale (cfr. Gippoliti e Kirchener, 2007).

Negli ultimi decenni, lo zoo italiano che più si è caratterizzato nel mantenimento di interessanti specie di felini è stato senz’altro il Parco Faunistico La Torbiera ad Agrate Conturbia (NO) che ha tra l’altro ottenuto la riproduzione del leopardo delle nevi *Panthera uncia* (Schreber, 1775) e del leopardo nebuloso *Neofelis nebulosa* (Griffith, 1821). La prima riproduzione del leopardo delle nevi in Italia spetta ad una struttura privata, non più esistente (Felis Phoenix Rare Felids Increasing Center), localizzata nelle vicinanze di Nettuno nel Lazio meridionale (Nardelli, 1982 e Nardelli,

comunicazione personale), dove si è ottenuta anche la riproduzione del leopardo nebuloso. Ma la prima riproduzione del leopardo nebuloso sembra quella registrata da Spinelli nel 1977. Ricordiamo inoltre la riproduzione e l’allevamento naturale del ghepardo verificatosi per la prima volta al mondo nello zoo privato di Cecchina vicino Roma (Florio e Spinelli, 1967, 1968) e la riproduzione e l’allevamento naturale del gatto marmorizzato *Pardofelis marmorata* (Martin, 1837) (Brack, 2004) e dello stesso leopardo nebuloso presso il Centro per lo studio degli Psittaciformi di Torre in Pietra di Paolo Bertagnolio, sempre vicino Roma.

Il Giardino Zoologico di Napoli ha riprodotto nel 1960 la tigre di Sumatra *Panthera tigris sumatrae* Pocock, 1929. La tigre siberiana *Panthera tigris altaica* (Temminck, 1844) si è riprodotta a Roma già prima della Seconda Guerra Mondiale e di nuovo a partire dal 1979.

Per quanto riguarda il leone, la Somalia è stata la naturale fonte di animali per i giardini zoologici italiani durante gran parte del XX Secolo (Gippoliti *et al.*, 2022). Il Giardino Zoologico di Roma ottenne una coppia di leoni asiatici *Panthera leo persica* (Meyer, 1826) dal Serraglio Diana nel 1927. In seguito alla visita di Paolo VI in India nel 1966, una coppia di leoni asiatici venne donata al Giardino Zoologico di Brescia dopo una breve permanenza a Roma (Florio, 1977) (che ricevette comunque una coppia di tigri reali indiane). Attualmente solo il Bioparco di Roma ospita leoni asiatici e la sottospecie si è finalmente riprodotta nel 2019 per la prima volta in Italia.

Diverse sottospecie di leopardo sono state allevate con successo in Italia. In particolare il Giardino Zoologico di Roma, oltre al leopardo somalo *Panthera pardus nanopardus* (Thomas, 1904) e quello eritreo *Panthera pardus antinorii* (de Beaux, 1924) proveniente dalle allora colonie in Africa orientale, e a cui va aggiunta la pantera nera ascrivibile alla sottospecie *melas* (G. Cuvier, 1809) di Giava, riprodusse per più volte e tra i primi al mondo, il raro leopardo dell’Amur *Panthera pardus orientalis* (Schlegel, 1857) (dal 1936 al 1943: Tab. I). Interessante anche il dono, da parte del principe dello Yemen, nel 1931 di una coppia di leopardi,

Tab. I. Cronologia eventi riproduttivi della coppia di Leopardo dell’Amur *Panthera pardus orientalis* arrivata a Roma nel 1934.

Data	Evento	Note
10.08.1934	Entra coppia (Paolo e Francesca)	Acquistati da Hagenbeck
6.01.1936	Nati due piccoli	Uno dei due muore subito; una femmina muore 25.08.1936
13.04.1937	Nati tre maschi	Un maschio muore 8.05.1937 Un maschio ceduto Ruhe 27.07.1938
9.06.1938	Nati 3 piccoli	un maschio muore 14.12.1938
1.04.1940	Nati 3 piccoli	Due morti 3.04.1940
8.09.1941	Nato un piccolo	
23.04.1943	Nati 3 piccoli	

riprodottisi nel 1932, da riferirsi con tutta probabilità a *Panthera pardus nimr* (Hemprich and Ehrenberg, 1832). In epoca più recente a Roma si è ottenuta la riproduzione del leopardo cinese *P. p. japonensis* (Gray, 1862) e di quello persiano *P. p. saxicolor* Pocock, 1927, mentre il leopardo dell'Amur si riproduce regolarmente presso La Torbiera.

La riproduzione di specie di piccoli felini è stata tradizionalmente legata più al successo di una singola coppia piuttosto che all'identificazione e adozione di protocolli di gestione idonei. Esempi al Giardino Zoologico di Roma includono la riproduzione del gatto pescatore *Prionailurus viverrinus* (dal 1952 al 1957), del caracal *Caracal caracal* (Schreber, 1776) (dal 1935 al 1937 e dal 1977 al 1981) e del serval *Leptailurus serval* (Schreber, 1776) (dal 1985 al 1988) (D'Alessandro e Gippoliti, 1993). Il caracal si riproduce con successo anche a Napoli dal 1952 e a Cuneo (circa 1978-1984, Remigio Luciano com. pers.).

Successi più regolari si sono riscontrati con la lince eurasiatica *Lynx lynx*, di cui è anche stato descritto l'allattamento artificiale (D'Alessandro, 1997). Sono anche state registrate sporadiche riproduzioni della lince rossa *Lynx rufus* (Schreber, 1777) a Pistoia e Roma.

Il gatto selvatico *Felis silvestris* Schreber, 1777 si è riprodotto regolarmente presso La Torbiera e più recentemente presso altre strutture, tra cui il Parco Natura Viva e il Parco Zoo della Fauna Europea di Poppi.

EVOLUZIONE DEI CRITERI ESPOSITIVI

Originariamente nei tradizionali zoo urbani dell'Europa continentale i felidi venivano ospitati secondo un criterio sistematico, in ambienti che enfatizzavano la sicurezza dei visitatori e la facile pulizia, spesso in edifici riscaldati nella cattiva stagione. Ma già nel 1844, nel quadro di un più generale apprezzamento della salubrità della vita all'aperto, i felidi di Londra erano ospitati in gabbie coperte ma esterne. Ma nel 1854-1855, come risultato di diverse perdite, si dovettero creare delle protezioni per le fluttuazioni climatiche estreme (Woods, 2018). Per questo, quando nel 1876 venne progettata una nuova casa, essa non presentava recinti esterni che vennero però aggiunti l'anno successivo, con non poche difficoltà di collegamento ed esposizione a nord (prova evidente di scarsa progettualità). Non deve sorprendere quindi che i successi riproduttivi a Londra fossero alquanto scarsi. Persino a Torino, malgrado la semplicità delle strutture (Fig. 1), i successi riproduttivi erano ben maggiori e questo, probabilmente, era legato alla inaccessibilità delle strutture interne ai visitatori, fatto che garantiva quella privacy spesso assente negli altri zoo dell'epoca.

Sebbene non si disponga di dati dettagliati sui felidi mantenuti a Torino (dati che però erano raccolti con scrupolo), dalle poche pubblicazioni che li riguardano

è chiaro che si trattava di una ricca collezione in cui le riproduzioni non erano certamente rare. Il responsabile sanitario Prof. Bassi, citando le vittime della morva (infezione dovuta al batterio *Burkholderia mallei*) del 1876, parla del decesso di sei giaguari *Panthera onca* (Linnaeus, 1758), tra cui quattro nati ed allevati dai genitori (due di due mesi di età e due di tre anni e mezzo) (Bassi, 1893). Da alcune sue note su patologie di giovani leoni nati a Torino (Bassi, 1874) si percepisce che queste nascite non erano considerate eccezionali. Un visitatore tedesco nel 1872 osserva a Torino 14 leoni (a Londra nel 1876 i leoni erano sei), molti giaguari, di cui diversi nati a Torino e due bellissimi ghepardi, uno dei quali viveva nel Giardino da 4 anni. A Londra, la mancata sopravvivenza dei cuccioli di leone (a differenza di Dublino) anche a causa del rachitismo (patologia allora assai diffusa non solo tra gli animali dello zoo) portarono il famoso medico John Bland Sutton a sperimentare con successo l'adozione di una dieta per le femmine che includeva ossa più fragili (come la capra) e che quindi potevano essere consumate dai leoni, e di cospargere le porzioni per i più giovani con polvere di osso e olio di fegato di merluzzo (ricco in Vitamina D che allora però era sconosciuta). Sebbene non oggetto di un saggio specifico, l'esperimento apparve illuminante soprattutto per la classe medica alla ricerca di rimedi per il rachitismo delle classi più povere (Woods, 2018).

Spetta a Carl Hagenbeck il merito di avere innovato i criteri espositivi per i grandi felidi, affidandosi alla 'acclimazione' degli animali e costruendo ampie caverne rocciose separate dal pubblico da un ampio, invalicabile fossato. Nel Giardino Zoologico di Roma il suo team realizzava nel 1910 due grandi rocce per leoni e tigri e una più piccola per leopardi e puma (Gippoliti, 2010;



Fig. 1. Bernardino Capietti con tre giovani leoni in una delle gabbie esterne dedicate ai felidi del Giardino Zoologico Reale di Torino (circa 1877). Si noti la presenza del tronco, sempre necessario (e da sostituire periodicamente) per evitare la crescita eccessiva delle unghie.



Fig. 2. La roccia dei leoni del Giardino Zoologico di Roma, realizzata nel 1910 (foto S. Gippoliti, 1983).

Fig. 2). Per i leopardi vennero successivamente create delle gabbie relativamente ampie, con terreno sabbioso, ma perlopiù sprovviste di posatoi sopraelevati.

È interessante notare che una struttura stile Hagenbeck per leoni viene realizzata anche a Brescia (Fig. 3), dove un interessante zoo viene aperto al pubblico tra il 1912 e il 1922, sfruttando il muro di cinta del castello; una foto d'epoca mostra alcune importanti innovazioni quale un terreno naturale ed alcuni giovani alberi vivi. L'enfasi di Hagenbeck sull'esposizione all'aperto rendeva di fatto inutili le grandi case realizzate sino ad allora e quindi rendeva possibile realizzare ricoveri interni magari piccoli ma meno 'esposti' ai visitatori.

Nella maggior parte dei casi però i grandi felidi in Italia saranno negli anni successivi mantenuti in strutture di cemento facilmente lavabili e spesso di piccole dimensioni, secondo una logica funzionalista assai in voga nel dopoguerra (Fig. 4). Negli anni '70 del 1900 almeno cinque grandi 'safari' vengono aperti al pubblico in Italia. Praticamente tutti mantengono leoni e tigri in grandi recinti che vengono attraversati in automobile dai visitatori. Dettagli sulla gestione dei felidi nei safari



Fig. 4. Parte esterna del settore per puma e leopardi del Giardino Zoologico di Torino (foto P. Dollinger, 1985). Realizzato nel 1955, è un perfetto esempio di razionalismo tipico dell'epoca.



Fig. 3. L'avveniristico reparto dei leoni realizzato al Giardino Zoologico di Brescia nel 1912.

italiani non sono stati resi pubblici almeno in Italia, ma è indubbio che alcuni, in particolare quello di Fasano (Fig. 5), hanno raggiunto notevoli risultati nella gestione e riproduzione del leone, andando a costituire comunità di anche oltre 20-30 individui.

Negli zoo si avvia successivamente una lenta evolu-



Fig. 5. Parte del grande gruppo di leoni del Safari di Fasano (Br) (foto S. Gippoliti, maggio 2014).



Fig. 6. Leopardo delle nevi nel grande recinto naturalistico del Parco Faunistico La Torbiera di Agrate Conturbia (2013) (foto S. Gippoliti).

zione delle strutture espositive, che per quanto riguarda i felidi vede senz'altro il Parco Faunistico La Torbiera di Agrate Conturbia assumere un ruolo di leader (Fig. 6) mentre molti piccoli 'zoo' urbani, anche storici come Cuneo, Brescia, Torino, Milano e Como, devono chiudere i battenti, vittime delle polemiche anti-zoo degli anni '80 (Benedetti e Florio, 1986). In anni recenti, tra le strutture più rimarchevoli, ricordiamo quelle realizzate nel Giardino Zoologico di Pistoia per leoni, tigri e linci e quelle del Parco Natura Viva per leoni, tigri e leopardi delle nevi. Va sottolineato che l'esperienza maturata in diverse strutture dell'Italia centro-meridionale consente di affermare che anche specie di piccole-medie dimensioni come caracal, serval e gatto marmorizzato possono essere mantenute in eccellenti condizioni fisiche senza la necessità di ricoveri interni tradizionali e alcuna forma di riscaldamento artificiale (Fig. 7).

ALLEVAMENTO A MANO

Probabilmente a causa di inadeguate situazioni ambientali, l'allattamento della prole da parte della madre è spesso risultato impossibile. Specialmente in passato, scarsa attenzione era posta a garantire condizioni di tranquillità assoluta alle femmine gravide. Si è quindi spesso sopperito con l'allattamento artificiale, pratica che ha consentito un aumento considerevole dei tassi di



Fig. 7. Per felidi appartenenti a specie di piccole dimensioni è importante predisporre punti di riposo a varie altezze e una ricca vegetazione che possa servire da rifugio (Gatto delle paludi *Felis chaus*: Bioparco Gallorose, Cecina 2016; foto S. Gippoliti).

natalità e sopravvivenza (Florio e Mangili, 1984). Oggi però questa pratica viene ridotta al minimo, eccezion fatta per individui di grande importanza per i programmi di riproduzione oppure per disporre di individui mansueti da utilizzare in programmi didattici. Questo perché lo zoo deve, da un lato mirare a mostrare la massima parte dei repertori comportamentali specie-specifici e, dall'altro, questo costituisce di fatto un importante contraccettivo naturale.

Nella nostra esperienza, la realizzazione di ricoveri lontano dalla presenza del pubblico e che garantiscono la necessaria sicurezza rimane uno dei requisiti essenziali per il raggiungimento di un soddisfacente grado di benessere nei felini in cattività. Un classico esempio è rappresentato da una nervosa femmina di tigre siberiana di nome Unda (Int. Stud. #781) ospitata a Roma alla fine degli anni '70. Unda non accennò mai a prendersi cura della prole nei ricoveri notturni –visibili al pubblico– allora disponibili, con una unica eccezione quando il parto avvenne nella roccia esterna e quindi in una situazione ambientale per lei più rassicurante (Gippoliti oss.pers.). La stessa femmina soffriva anche di problemi digestivi probabilmente legati a questo prolungato stato di stress (Cociu *et al.*, 1974).

Vi è da notare che gli effetti dell'allevamento artificiale sullo sviluppo comportamentale dei felidi selvatici è stato oggetto di poche ricerche (Hampson e Schwitzer, 2016) e diverse speculazioni. In base all'esperienza personale acquisita presso il Giardino Zoologico di Roma, è possibile affermare che diversi esemplari appartenenti ad alcune specie (*Panthera leo*, *Panthera tigris*, *Panthera pardus*, *Lynx lynx*), di entrambi i sessi, hanno sviluppato moduli comportamentali assolutamente normali, riproducendosi e allevando la prole essi stessi (Fig. 8-9). Nella maggior parte dei casi l'intera cucciolata era allevata insieme e trasferita allo zoo dopo circa due mesi, ma anche cuccioli singoli integrati ad altri giovani dopo i due mesi di età non hanno mostrato nessun successivo problema. In un unico caso un giaguaro maschio, allevato in una casa per un periodo più lungo del solito (circa 4 mesi) si è dimostrato, una volta adulto, incapace a riprodursi, non riuscendo ad inseminare con successo la femmina malgrado i regolari tentativi di monta (Gippoliti, oss.pers.). Sembrerebbe quindi che i maggiori problemi possano nascere dall'isolamento da altri conspecifici della stessa età e quindi da una completa dipendenza dagli uomini per rapporti sociali.

Questi dati sembrano in contrasto con alcuni risultati ottenuti dalla analisi degli studbook (libri genealogici) internazionali (Hampson e Schwitzer, 2016) ma bisogna notare che questa ultima fonte, come anche rilevato dagli autori, non fornisce dettagli che potrebbero essere di utilità critica, quali alcuni aspetti qualitativi legati ai primi mesi di vita dei giovani felidi (convivevano con

altri felidi coetanei? Avevano accesso visivo ad adulti conspecifici? Ecc.). Inoltre, in anni recenti poi, gli individui allevati artificialmente possono essere stati selezionati negativamente nei programmi di riproduzione internazionali, spiegando in parte perché si osserva in questi un minore tasso riproduttivo se comparati a quelli allevati dalle madri naturali. Ovviamente un individuo allevato a mano manterrà una familiarità con gli umani ben maggiore di uno allevato naturalmente, rimanendo maggiormente visibile ai visitatori, ad esempio (Bertocchi *et al.*, 2015) anche se a volte esibendo stereotipie che nascono proprio dalla maggiore confidenza nei confronti delle persone e quindi dalla ricerca di un contatto con questi.

REQUISITI

Le varie specie di felidi differiscono nel grado di socialità, anche se la maggior parte vengono definiti genericamente ‘solitari’. Sebbene la cattività e la disponibilità di cibo possano incoraggiare un maggiore grado di socialità negli individui in cattività al punto che diverse femmine possono allevare insieme la prole (puma: Renato Paggetti com. pers.; lince euroasiatica: Gippoliti oss. pers.), è importante che la coabitazione tra diversi individui sia sempre attentamente monitorata. Inoltre, è sempre necessario che esista un numero adeguato di ricoveri al fine di consentire la separazione di ogni individuo al momento del pasto o per qualsiasi altra evenienza (p. es. visita medica, parto, degenza ecc.).

Interessante il dato estrapolato dal lavoro della Molinar dell'accidentale ricongiungimento con il padre, separato in una gabbia attigua, di tre panterine di due mesi d'età, nate il 20 agosto 1955 (Molinar, 1955). A quel punto tutta la famiglia fu riunita e il padre rappresentava il naturale partner di giochi dei giovani. Questo epilogo, nulla affatto scontato, dimostra l'importanza



Fig. 8. Atteggiamento aggressivo della femmina Calcutta (tigre del Bengala) a protezione dei figli nati nel Giardino Zoologico di Roma (circa 1958).

di documentare dettagliatamente i successi (e anche gli insuccessi) dei nostri sforzi al fine di arricchire la casistica di una disciplina, la zoo-biology, da noi troppo spesso trascurata. Inoltre, sebbene vengano osservati accoppiamenti già tre mesi dopo la nascita delle panterine, la femmina partorisce due piccoli solamente il 25 marzo 1957, anch'essi allevati con successo (Molinar, 1957). L'incapacità di fornire ricoveri adeguatamente appartati per l'allevamento della prole è all'origine del frequente abbandono e cannibalismo dei piccoli; anzi va considerato che in molti casi, specialmente nei piccoli felidi, alcuni eventi riproduttivi possono facilmente passare inosservati se il comportamento degli adulti non è monitorato correttamente e i piccoli vengono divorati immediatamente.

Anche animali appena arrivati hanno necessità di smaltire l'agitazione del viaggio in spazi ristretti e preferibilmente oscurati. Prima dello sviluppo della zoo-biology era difficile prevedere reazioni come quelle descritte dal Prof. Filippo De Filippi dell'Università di Torino, per due puma acquistati da un serraglio ambulante per la Menageria di Stupinigi “I due cougar furono introdotti nel loro nuovo e più ampio alloggio con assai minore fatica: ma non appena lo ebbero riconosciuto si diedero ad una irrefrenabile agitazione, a slanci contro le inferriate e pareti, ad accessi di furore; ed appunto sotto uno di tali accessi la femmina riportò un colpo sul naso che le riuscì mortale” (De Filippi, 1853).

Per quanto riguarda l'effetto della convivenza continua della coppia sulla riproduzione, per esempio nelle tigri, l'esperienza di strutture tradizionali come quelle di Roma suggeriscono l'assenza di effetti negativi visto l'alto tasso riproduttivo riscontrato in passato. Un fattore che meriterebbe più attenzione è quello dello spostamento, in particolare delle femmine adulte, e dell'età a cui vengono inserite con i partner. In generale,



Fig. 9. Atteggiamento rilassato della femmina Lizy con i suoi due cuccioli di leopardo ancora con gli occhi chiusi (1985). Lizy è stata allevata a mano, sempre presso il Giardino Zoologico di Roma.

la diminuzione degli esemplari nei singoli zoo di oggi diminuisce considerevolmente l'esperienza 'sociale' intraspecifica sperimentata dal singolo felino. Per esempio a Roma un singolo maschio di leopardo cinese Mao (IntStud #0124) poteva facilmente essere spostato nel recinto attiguo per accoppiarsi con altre femmine di leopardo anche non appartenenti alla medesima sottospecie. In particolare nei leoni, il fatto che oggi molto spesso gli zoo ospitano solo una coppia mentre almeno in alcuni zoo tradizionali si poteva giungere ad avere tre-quattro coppie in contatto visivo e/o uditivo, rappresenta un aspetto ancora scarsamente considerato di impoverimento dell'ambiente sociale. Alcuni autori hanno anche messo in evidenza l'importanza della competenza pratica del personale (Saunders *et al.*, 2014) dovuto alla rarefazione degli eventi riproduttivi tra i felidi gestiti dagli EEP, un fattore che purtroppo viene spesso sottovalutato in Italia.

Sebbene diverse ricerche abbiano rilevato livelli elevati di stereotipie e comportamenti da stress in felidi negli zoo (Mallapur e Chellam, 2002), ciò sembra dovuto prevalentemente alla sottovalutazione di alcuni parametri ambientali. Per esempio è stato evidenziato come molte specie prediligano dei punti elevati di osservazione e riposo e questi siano i luoghi preferiti in cattività (Lyons *et al.*, 1997). È ipotizzabile che la possibilità di posizionarsi ben al di sopra del livello dei visitatori possa anche aiutare l'animale a superare le fasi stressanti causate dalla loro eccessiva presenza. In strutture di piccole dimensioni i felini possono mostrare un maggior grado di aggressione intraspecifica per l'impossibilità di allontanarsi dal pubblico (un fenomeno osservato qualche decennio fa nei giorni domenicali in uno zoo urbano tradizionale, Gippoliti, *oss. pers.*; Sellinger e Ha, 2005). Ovviamente è importante che il numero di siti sopraelevati (p. es. tronchi orizzontali) sia correlato al numero di individui presenti e la loro ubicazione scelta anche in considerazione delle condizioni climatiche prevalenti.

In un importante studio (Clubb e Mason, 2007; vedi anche Breton e Barrot, 2014) si sostiene che esista una relazione tra l'ampiezza dell'home range nei grandi carnivori, la comparsa di stereotipie in cattività e il fallimento nella riproduzione. Le autorità governative e locali mostrano una predilezione per fissare linee-guida che stabiliscano le misure minime a garantire il benessere per gli animali in cattività. Se è ovvio che gli animali non possono essere tenuti al di sotto di soglie minime di spazio, è altrettanto ovvio che, in assenza di requisiti qualitativi nella competenza del personale e nella sua capacità di relazionarsi con gli animali, nella qualità della dieta, nella idoneità e complessità dell'ambiente fisico e sociale (Gippoliti, 2014), stabilire misure minime (magari elevate) serve solo a dirottare attenzione e risorse economiche su un parametro a discapito di tanti

altri fattori di cui solo oggi i ricercatori cominciano ad apprezzare l'importanza. Infatti uno studio effettuato su sette tigri in quattro istituzioni italiane non ha trovato prove della compromissione del benessere malgrado l'estensione del recinto a disposizione andasse da 700 a 10.000 mq (Biolatti *et al.*, 2016) evidenziando però l'importanza di un bacino d'acqua –nei mesi caldi– per questa specie. L'importanza del rapporto tra staff e felidi non può essere sottovalutato ed è anch'esso recentemente oggetto di maggiore interesse scientifico (Claxton, 2011). In un caso limite, si è osservato addirittura la auto-produzione di piccole lesioni alla coda in due giaguari di uno zoo che avevano subito un drastico cambiamento di personale e di routine gestionale (Gippoliti, *oss. pers.*, Fig. 10).

GESTIONE E PROTOCOLLO SANITARIO

Fortunatamente in Europa non è diffusissima l'abitudine ad alimentare i felidi selvatici con mangimi preparati ad hoc. Diete più tradizionali costituite da carcasse o pezzi di carne bovina ed equina offrono



Fig. 10. Ferita autoprodotta ad una coda di giaguaro nero apparsa durante una fase di grande stravolgimento del personale di un importante zoo italiano (foto Gippoliti, 1998)

maggiori opzioni per variare le razioni giornaliere e rispondere alle esigenze etologiche degli animali (Mellen e Shepherdson, 1997). Per esempio tutti i leopardi e molte tigri amano consumare il pasto in un luogo sopraelevato e ciò è ovviamente impossibile con un polpettone preconfezionato. Il comportamento alimentare in presenza di carcasse complete di pelo o piume comprende fasi di cattura, lancio della preda e ricattura che altrimenti non si esplicano (Law *et al.*, 1997; Gippoliti, *oss. pers.*) contribuendo ad arricchire il repertorio comportamentale dei felidi in cattività (Bond e Lindburg, 1990). Ma già sul finire del XIX secolo Roberto Bassi aveva messo in rilievo l'estrema attenzione che doveva essere posta nella qualità della carne destinata alla alimentazione dei felidi (Bassi, 1872, 1893). Un'epidemia di carbonchio, dovuta ad una partita di carne infetta con *Bacillus anthracis* si propagò tra i carnivori del Giardino Zoologico di Roma subito dopo la Seconda Guerra Mondiale, causando gravi perdite anche tra i felidi, in particolare quelli asiatici e americani (Ambrosioni e Cremisini, 1948). Decedettero infatti tutti i quattro *Puma concolor* (Linnaeus, 1777), l'unica *Lynx lynx*, l'unico *Acinonyx jubatus*, e l'unico gatto di palude *Felis chaus* Schreber, 1777. Mentre due leopardi – probabilmente africani – sopravvissero, l'unica pantera nera e l'unico leopardo dell'Amur *Panthera pardus orientalis* perirono. Nessuno dei dieci leoni né la singola *Panthera tigris altaica* furono affetti dal carbonchio.

Un'altra problematica sanitaria che sembra non sia stata oggetto di approfondimento è rappresentata dalla mortalità associata a piroplasmosi, che ad esempio nel 1938 costò la vita a tre giaguari *Panthera onca* a Roma (Anonimo, 1939). Sempre a Roma la morte di uno yaguarundi *Herpailurus yagouaroundi* fu attribuita a pseudotubercolosi batterica (Ambrosioni, 1937). Non è chiaro se l'incidenza di parassiti e zoonosi riscontrata nei safari-park (Fagiolini *et al.*, 2010; Iatta *et al.*, 2020) rientri in una problematica insita nella situazione di semi-cattività oppure se sia accentuata da fattori specifici quali l'alto numero degli individui ospitati insieme e che potrebbe essere fonte di uno stato di stress per alcuni di essi. Con la differenza tra 'cattività' e 'libertà' che si fa sempre più blanda a causa della sovrappopolazione umana del pianeta e la recinzione dei confini delle aree protette, questi studi epidemiologici acquistano sempre più una maggiore valenza ai fini delle strategie di conservazione dei felidi.

RICERCHE

Esiste una generalizzata sottovalutazione dell'importanza delle ricerche condotte nei giardini zoologici, anche nei riguardi della stessa medicina umana. Il trattamento del rachitismo dei giovani leoni nati a Londra, già discusso, ne è forse uno degli esempi più eclatanti (Chesney e Hedberg, 2010).

Come le ricerche di Roberto Bassi e altri colleghi dimostrano, i campi collegati alla salute fisica dei felidi sono stati i primi ad interessare i gestori dei giardini zoologici (Bassi, 1872, 1877; Gay, 1873). Anche a Roma gli aspetti parassitologici furono tra i primi ad essere investigati (Raffaele, 1932; Biocca *et al.*, 1948; Bertolino, 1956). Successivamente tale preoccupazione è stata coniugata all'interesse di incrementare le conoscenze di base dei parassiti, virus e batteri di interesse sanitario per la gestione dei felidi in cattività. A Roma ciò ha condotto alla descrizione di nuove specie di elminti, segnatamente del serval somalo, come *Ancylostoma paraduodenale* Biocca, 1951, *Metathelazia servalis* Chabaud et Biocca, 1950 e *Opistorchis starkovi* Biocca et Benetti, 1956. Sempre il serval ha fornito materiale per la re-descrizione di parassiti già descritti, come *Ancylostoma braziliense* Gomes de Faria, 1910 (Chabaud e Biocca, 1950; Biocca, 1951; Biocca e Benetti, 1956).

PROGRAMMI INTERNAZIONALI

Un certo numero di strutture italiane appartenenti all'EAZA partecipa a pieno titolo a programmi EEP per taxa di felidi. Esistono ampi margini per incrementare il contributo italiano agli EEP sia attraverso il coinvolgimento di un maggior numero di strutture alla rete internazionale che attraverso una partecipazione qualitativamente più avanzata che preveda la selezione di specie per cui l'Italia offre condizioni ambientali ottimali (leopardo nebuloso, tigre di Sumatra, gatto dorato asiatico). Negli ultimi anni, effettivamente, almeno due zoo italiani sono stati coinvolti nel programma per la tigre di Sumatra (Roma e Napoli) mentre il leopardo nebuloso è attualmente presente, oltretutto alla Torbiera, anche presso le Cornelle (Bergamo). Interessante anche il recente arrivo del leopardo cinese *Panthera pardus japonensis* presso il Parco Faunistico Valcorba (Padova).

MUTAZIONI, IBRIDAZIONI E SOTTOSPECIE 'DUBBIE'

Negli ultimi decenni si è assistito alla diffusione in cattività di felidi caratterizzati da mutazioni nel colore della pelliccia, quali tigri e leoni bianchi, selezionati attraverso l'accoppiamento di animali strettamente imparentati. Occorre notare che sebbene queste caratteristiche appaiano occasionalmente nelle popolazioni selvatiche, non si tratta ovviamente di taxa distinti, né possono essere considerati "in pericolo di estinzione". La diffusione di tigri e leoni bianchi presso diversi parchi italiani ed esteri finisce per ingenerare confusione riguardo il ruolo di conservazione ex situ di queste strutture e costituisce quasi una 'concorrenza sleale' nei confronti di quei giardini zoologici che partecipano seriamente ai programmi EEP per i vari felidi minacciati. Vi è poi da considerare che queste mutazioni vengono mantenute

anche tramite un continuo processo di riproduzione tra consanguinei che, in casi estremi, finiscono per produrre animali soggetti ereditariamente a diverse patologie (Scaglione *et al.*, 2010). Da notare che in almeno due zoo italiani, Falconara e Roma, si sono verificate nascite di cuccioli di leone dal pelame quasi bianco che hanno assunto poi, crescendo, una colorazione chiara ma del tutto normale. Chiaramente riprovevole risulta la riproduzione di ibridi da specie diverse come leone e tigre.

È stato invece proposto che la riproduzione di pantere nere negli zoo occidentali possa costituire un valido contributo alla conservazione del patrimonio genetico del minacciato leopardo di Giava *Panthera pardus melas* (Gippoliti e Meejiard, 2007). Infatti la variante nera rappresenta una fetta consistente della popolazione di questo piccolo leopardo insulare ed è assai probabile che esistano ancora nuclei puri sparsi in collezioni zoologiche secondarie. Di fatto i programmi internazionali avevano sinora ignorato questa sottospecie, che è divenuta sempre più rara nei giardini zoologici.

La mancanza storica di ‘alberi genealogici’ nazionali ed internazionali per una specie ritenuta comune come il leone, ma oggi in continuo declino (Bauer *et al.*, 2015), ci priva di informazioni dettagliate circa l’origine degli attuali stock presenti e quindi della possibilità di utilizzare questi animali a scopo di conservazione ‘ex situ’. Oltre ai leoni somali che costituivano il nucleo originario del Giardino Zoologico di Napoli, sono documentati invii di leoni etiopici, per esempio una coppia per lo Zoo di Como, una forma caratteristica per la folta criniera nera, mantenuta in cattività ad Addis Abeba e di cui si sta apprezzando solo oggi il differenziamento a livello genetico (Bruche *et al.*, 2012). Anche il Safari Park di Pombia ha ricevuto una coppia di leoni berberi dalla collezione del Re del Marocco a Rabat (Triberti, com. pers.). Purtroppo non sembra che la progenie sia stata inclusa in alcun programma di riproduzione.

Anche nel caso delle tigri non sembra che si sia spesa la dovuta attenzione nel ricostruire l’origine degli stock presenti negli zoo italiani, considerando che la ditta Molinar (tra l’altro gestore delle strutture di Torino, Milano e Verona) aveva storici rapporti con il subcontinente indiano e che quindi molte se non tutte le tigri da loro importate rappresentavano la sottospecie nominale *Panthera tigris tigris*.

LEZIONI PER I CENTRI DI RECUPERO DI ANIMALI ESOTICI

I Centri di Recupero per animali selvatici esotici (CRASE) svolgono un ruolo importante nella gestione di vere emergenze di sicurezza costituite dalla sistemazione di grandi felidi tenuti in maniera inappropriata, illegale o senza i minimi requisiti di sicurezza da privati, mostre faunistiche o circhi.

Mentre oggi i giardini zoologici seguono una ferrea

progettazione per esibire le specie selezionate nelle migliori condizioni, le vecchie strutture possono essere fonte di maggiore ispirazione per i centri di recupero. Nel nostro clima, infatti, le strutture interne possono essere ridotte al minimo se si garantisce l’accesso giornaliero degli animali all’esterno. Quest’ultimi devono essere progettati affinché possano essere modulati in accordo con il numero degli animali presenti, la loro storia individuale (e quindi personalità) e la loro compatibilità sociale. Se le risorse lo consentono, può essere realizzato un grande recinto disponibile a turno a tutte le unità sociali presenti. Tenendo conto dell’eterogeneità degli individui che possono giungere in un CRASE, è chiaro che la flessibilità delle strutture risulta caratteristica di enorme importanza e dovrebbe avere precedenza su considerazioni prettamente ‘estetiche’. Né meno importanti dovrebbero essere le considerazioni economiche legate alle tante emergenze ambientali a cui non si riesce a rispondere per mancanza di risorse. È utile auspicare che, come già succede altrove, si giunga anche in Italia ad una maggiore collaborazione tra zoo e centri di recupero, nell’interesse esclusivo degli animali.

CONCLUSIONI

I giardini zoologici che collaborano a livello internazionale in associazioni come l’EAZA rappresentano oggi uno dei maggiori attori nella conservazione della biodiversità a livello globale (Robovský *et al.*, 2020). Storicamente l’Italia ha mostrato un minore coinvolgimento nelle attività di ricerca e gestione della fauna in condizioni controllate, ma è necessario che anche da noi si proceda ad una maggiore opera di comunicazione dei risultati, dei progetti e delle problematiche affinché vi sia una maggiore consapevolezza del ruolo dei giardini zoologici sia tra la comunità scientifica che nell’opinione pubblica. A questo scopo, si rende improcrastinabile la creazione di due organi d’informazione (tramite pubblicazioni cartacee o altri mezzi) dedicati uno allo scambio e alla diffusione di conoscenze tecnico-professionali nell’ambito dei giardini zoologici italiani e l’altro invece più rivolto ad una divulgazione di alto livello che coinvolga maggiormente l’opinione pubblica nella missione dei giardini zoologici contemporanei e quindi, in ultima analisi, nella conservazione della biodiversità.

Ringraziamenti

Renato Paggetti (1923-2018), per tanti anni capo-guardiano del settore grandi felini del Giardino Zoologico di Roma, mi ha introdotto alla pratica della gestione di queste specie in cattività e a lui questo articolo è dedicato. Ringrazio anche Francesco Nardelli e Remigio Luciano per avere condiviso dati e ricordi circa i loro risultati riproduttivi con i felidi e Peter Dollinger per una foto del suo archivio personale. Il Prof. Giuseppe Meneguz (Università di Torino) ha fornito una prima revisione critica del manoscritto. Un anonimo revisore e l’Editor hanno fornito utili suggerimenti.

BIBLIOGRAFIA

- Ambrosioni P., 1937. Breve relazione sulle ricerche eseguite negli anni 1935-1936 su materiale patologico del Giardino Zoologico di Roma. *La Clinica Veterinaria*, **4**: 3-7 (estratto).
- Ambrosioni P., Cremisini E., 1948. Epizoozia di carbonchio ematico negli animali del Giardino Zoologico di Roma. *La Clinica Veterinaria*, **71**: 143-151.
- Anonimo, 1939. *Giardino Zoologico di Roma. Relazione sull'esercizio 1938*. Arti Grafiche, Roma.
- Bassi R., 1872. Sul moccio (morve rotzkrankheit) del leone (*Felis leo*). *Il Medico Veterinario*, (4) **1**: 442-454.
- Bassi R., 1874. Distocia e parto artificiale in una leonessa. *Il Medico Veterinario* (4)**3**: 396-397.
- Bassi R., 1877. Il pentastomo moniliforme (Dies.) nella pantera. *Il Medico Veterinario*, (4)**6**: 529-532.
- Bassi R., 1893. Contribuzioni alla storia clinica del moccio nei carnivori felini. *Moderno Zooiatra*, **12**: 1-7 (estratto).
- Bauer H., Chapron G., Nowell K., Henschel P., Funston P., Hunter L.T.B., Macdonald D.W., Packer C., 2015. Lion (*Panthera leo*) populations are declining rapidly across Africa, except in intensively managed areas. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, **112**: 14894-14899.
- de Beaux O., 1930. *Etica Biologica*. Temi, Trento.
- Benedetti G., Florio P.L., 1986. Considerazioni in merito ad una proposta di legge per l'abolizione dei giardini zoologici. *Museologia Scientifica*, **3**: 1-8 (estratto).
- Bertocchi M., Spiezio C., Di Ianni F., Macchi E., Parmigiani E., Sandri C., Ponzio P., Quintavalla F., 2015. Welfare of a pair of captive tigers: a hand-reared female and a parent-reared male. *Journal of Advances in Agriculture*, **5**, No. 1.
- Bertolino P., 1956. Su un caso di infestazione naturale da *Isoospora felis* in un giovane leone somalo (*Felis leo somaliensis*) e sull'abnorme evoluzione delle oocisti in coprocultura. *Profilassi*, **29**: 3-4 (estratto).
- Biocca E., 1951. On *Ancylostoma paroduodenale*, a new species from felines, closely related to *A. duodenale*. *Journal of Helminthology*, **25**: 11-18.
- Biocca E., Benetti M.P., 1956. *Opistorchis starkovi* n. sp. parassita di *Felis serval*. *Rend. Accad. Naz. Lincei (Classe Sci. Fis., matem. Nat.)*, **38**: 34-38.
- Biocca E., Agostinucci G., Bronzini E., 1948. Ricerche parasitologiche preliminari sulle feci dei Mammiferi del Giardino Zoologico di Roma. *Rivista di Parassitologia*, **9**: 169-175.
- Biolatti C., Modesto P., Dezzutto D., Pera F., Tarantola M., Gennero M.S., Maurella C., Acutis P.L., 2016. Behavioural analysis of captive Tigers (*Panthera tigris*) under different zoo managements. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **174**: 173-180.
- Bond J.C., Lindburg D.G., 1990. Carcass feeding of captive cheetahs (*Acinonyx jubatus*): The effects of a naturalistic feeding program on oral health and psychological well-being. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **26**: 373-382.
- Brack C., 2004. Notizen über Marmorkatzen (*Pardofelis marmorata*, Martin 1837) in Menschenobhut. *Kleinkatzen 2004 Arbeitsplatz Zoo*: 80-85.
- Breton G., Barrot S., 2014. Influence of enclosure size on the distances covered and paced by captive tigers (*Panthera tigris*). *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **154**: 66-75.
- Bruche S., Gusset M., Lippold S., Barnett R., Eulenberger K., Junhold J., Driscoll C.A., Hofreiter M., 2012. A genetically distinct lion (*Panthera leo*) population from Ethiopia. *Eur. J. Wildl. Res.*, **59**: 215-225.
- Chabaud A., Biocca E., 1950. Description de *Metathelazia servalis* n. sp. et observation sur le genre *Metathelazia*. *Bulletin Societé Zoologique de France*, **75**: 260-267.
- Chesney R.W., Hedberg G., 2010. Metabolic bone disease in lion cubs at the London Zoo in 1889: the original animal model of rickets. *Journal of Biomedical Science*, **17**(Suppl 1): S36.
- Claxton A.M., 2011. The potential of the human-animal relationship as an environmental enrichment for the welfare of zoo-housed animals. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **133**, 1-10.
- Clubb R., Mason G.J., 2007. Natural behavioural biology as a risk factor in carnivore welfare: How analyzing species differences could help zoos improve enclosures. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **102**: 303-328.
- Cociu M., Wagner G., Micu N.E., Mihaescu G. 1974. Adaptational gastro-enteritis in Siberian tigers *Panthera tigris altaica* at Bucharest Zoo. *Int. Zoo Yb.*, **14**: 171-174.
- Daigle C.L., Brown J.L., Carlstead K., Pukazhenti B., Freeman E.W., Snider R.J., 2015. Multi-institutional survey of social, management, husbandry and environmental factors for the SSP African lion *Panthera leo* population: examining the effects of a breeding moratorium in relation to reproductive success. *Int. Zoo Yb.*, **49**: 198-213.
- D'Alessandro A., 1997. Handrearing of European lynx *Lynx lynx* at the Rome Zoo. *Solitaire* **3**: 4-6.
- D'Alessandro A., Gippoliti S., 1993. A list of wild mammals breeding at the Rome Zoo. *Hystrix It. J. Mamm.*, (4)**2**: 45-59.
- De Filippi F., 1853. Notizie sopra una nuova specie di iena. *Memorie R. Accademia delle Scienze Torino* (2)**13**: 127-132.
- Fagiolini M., Lia R.P., Laricchiuta P., Cavicchio P., Mannella R., Cafarchia C., Otranto D., Finotello R., Perrucci S., 2010. Gastrointestinal parasites in Mammals of two Italian zoological gardens. *J. Zoo Wildl. Med.*, **41**(4): 662-670.
- Florio P.L., 1977. I Giardini zoologici. In: Baschieri Salvadori F. (ed.) *Nel Meraviglioso Regno degli Animali*. Curcio, Roma: 2794-2853.
- Florio P.L., Mangili G., 1984. Lo Zoo di Roma oggi. I suoi primati. Programmi e prospettive per domani. In: Autori vari (eds.) *La nostra Arca di Noè. Storia e prospettive dello Zoo di Roma*. Marsilio Editori, Venezia: 51-56.
- Florio P.L., Spinelli L., 1967. Successful breeding of cheetah in a private zoo. *Int. Zoo Yb.*, **7**: 150-152.
- Florio P.L., Spinelli L., 1968. Second successful breeding of cheetah in a private zoo. *Int. Zoo Yb.*, **8**: 76-78.
- Gay M., 1873. Elmintiasi dell'intestino tenue in una pantera nera. *Il Medico Veterinario* (4)**2**: 147-161.
- Gippoliti S., 2000. Giardini zoologici in Italia: un inquadramento storico e uno sguardo al futuro. *Museologia Scientifica*, **16**(1): 41-50.
- Gippoliti S., 2010. *La Giungla di Villa Borghese. I cento anni del Giardino Zoologico di Roma*. Belvedere, Latina, 206 pp.
- Gippoliti S., 2011. Zoos and conservation in the XXI Century: overlooked meeting points between ecology and social sciences? *Museologia Scientifica* **5**: 168-176.
- Gippoliti S., 2014. Animali esotici negli zoo e valutazione del loro benessere: un approccio olistico. *Biologia Ambientale*, **28**: 57-64.
- Gippoliti S., 2019. Zoo e storytelling: è realmente così facile parlare di conservazione della biodiversità? *Museologia Scientifica Memorie*, **18**: 124-126.
- Gippoliti S., Carpaneto G.M., 1997. Captive breeding, zoos and good sense. *Conserv. Biol.*, **11**: 806-807.
- Gippoliti S., Frascchetti D., Angelici F.M., 2022. The lions of Somalia: a review of available morphological and socio-

- ecological data. *J. Anim. Diver.*, **4**(2): 53-75.
- Gippoliti S., Meijaard E., 2007. Taxonomic uniqueness of the Javan Leopard; an opportunity for zoos to save it. *Contrib. Zool.*, **76**: 55-58.
- Gippoliti S., Kitchener A.C., 2007. The Italian zoological gardens and their role in mammal systematic studies, conservation biology and museum collections. *Hystrix It. J. Mamm.*, **18**: 173-184.
- Hampson M.C., Schwitzer C., 2016. Effects of hand-rearing on reproductive success in captive large cats *Panthera tigris altaica*, *Uncia uncia*, *Acinonyx jubatus* and *Neofelis nebulosa*. *PLoS ONE*, **11**(5): e0155992. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155992>
- Henschel P., Coad L., Burton C., Chataigner B., Dunn A., MacDonald D., et al., 2014. The lion in West Africa is critically endangered. *PLoS One*, **9**, e83500.
- Iatta R., Natale A., Ravagnan S., Mendoza-Roldana J., Zatelli A., Cavalera M.A., Biala Y.N., Baneth G., Otranto D., 2020. Zoonotic and vector-borne pathogens in tigers from a wildlife safari park, Italy. *IJP: Parasites and Wildlife*, **12** (2020): 1-7.
- Knotterus-Meyer T., 1925. *Nel Giardino Zoologico. Osservazioni e Studi*. Maglioni e Strini, Roma.
- Law G., Macdonald A., Reid A. 1997. Dispelling some common misconceptions about the keeping of felids in captivity. *Int. Zoo Yb.*, **35**:197-207.
- Leyhausen P., 1963. Smaller cats in the zoo. *Int. Zoo Yb.*, **3**: 11-21.
- Lucas G., 1980. Housing of cats in Europe. In *Management of Wild Cats in captivity*. ABWAK Symposium, Londra, 7-11.
- Lyons J., Young R.J., Deag J.M., 1997. The effects of physical characteristics of the environment and feeding regime on the behavior of captive felids. *Zoo Biol.*, **16**: 71-85.
- Mallapur A., Chellam R., 2002. Environmental influences on stereotypy and the activity budget of Indian leopard (*Panthera pardus*) in four zoos in southern India. *Zoo Biol.*, **21**: 585-595.
- Mellen J.D., Shepherdson D.J., 1997. Environmental enrichment for felids: An integrated approach. *Int. Zoo Yb.*, **35**: 191-19.
- Molinar M., 1955. Alcune osservazioni sopra tre giovani pantere nere (*Panthera pardus* var. *melanica*) nate in cattività allo Zoo di Milano. *Zoo*, **1**: 119-123.
- Molinar M., 1957. Qualche notizia sull'accrescimento delle pantere nere (*Panthera pardus* var. *melanica*) nate in cattività allo Zoo di Milano il 25 marzo 1957. *Zoo*, **3**: 142-145.
- Nardelli F., 1982. Keeping and breeding snow leopards at the Rare Felids Increasing Centre, Nettuno, Italy. *Int. Ped. Book Snow Leopards* **3**: 63-66.
- Raffaele G., 1932. Su alcuni cestodi rinvenuti in una pantera. *Boll. Zool.*, **3**: 299-306.
- Robovský J., Melichar L., Gippoliti S., 2020. Zoos and conservation in the Anthropocene: opportunities and problems. In: Angelici F.M., Rossi L. (eds.) *Problematic Wildlife II – new conservation and management challenge in the human-wildlife interactions*, Springer, Berlin: 451-484.
- Saunders S.P., Harris T., Traylor-Holzer K., Goodrowe Beck K., 2014. Factors influencing breeding success, ovarian cyclicity, and cub survival in zoo-managed tigers (*Panthera tigris*). *Anim. Reprod. Sci.*, **144**: 38-47.
- Scaglione F.E., Schröder C., Degiorgi G., Zeira O., Bollo E., 2010. Cranial Malformations in Related White Lions (*Panthera leo krugeri*). *Veterinary Pathology*, **47**(6): 1095-1099.
- Sellinger R.L., Ha J.C., 2005. The Effects of Visitor Density and Intensity on the Behavior of Two Captive Jaguars (*Panthera onca*). *J. Appl. Anim. Welf. Sci.*, **8**(4): 233-244.
- Utzeri C., 1982. Esperienze sull'allevamento artificiale di cuccioli di Felidae nati in cattività (gen. *Panthera*). Relazione inedita presentata al convegno "Finalità e strutture di un moderno Giardino Zoologico" Roma, 5-7 Dicembre 1978.
- Vaz J., McElligott A.G., Narayan E., 2022. Linking the roles of personality and stress physiology for managing the welfare of captive big cats. *Anim. Welf.*, **31**: 99-111.
- Woods A., 2018. Doctors in the Zoo: Connecting Human and Animal Health in British Zoological Gardens, c.1828–1890 pp. 27-69. In: A. Woods et al. (eds.) *Animals and the Shaping of Modern Medicine, Medicine and Biomedical Sciences in Modern History*, https://doi.org/10.1007/978-3-319-64337-3_2.