

CONSERVAZIONE ED ETICA NEGLI ZOO “DOPO *MARIUS*”

LINDA FERRANTE

Università di Padova

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione

linda.ferrante@phd.unipd.it

BARBARA DE MORI

Università di Padova

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione

barbara.demori@unipd.it

ABSTRACT

The case of Marius, a young giraffe suppressed in the name of species conservation in February 2014 at Copenhagen Zoo as a surplus, created both considerable media outcry and heated debate both in science and ethics. Debate that even today, after almost 5 years still has not subsided. In this contribution, we try to confront with the reiterated question ‘*are zoos unethical?*’, discussing ‘from the inside’ the presuppositions of specie conservation in zoos today. Following the main questions that have been raised on the web regarding the case of Marius, we suggest that in ethical relevant issues as Marius’ case, a standardized and contextualized ethical analysis on a case-by-case basis can be of help. By clarifying assumptions, considering the values at stake, the scientific aspects and the needs of the stakeholders involved, it is possible to improve the ethical decision-making process. This process can favor the transparency and consistency of the work of the zoos. The request for standardized ethical assessments through ethics committees and the use of tools for analysis has already emerged in different zoological context. If they want to continue to have support from society, it is mandatory for modern zoos to make a commitment to take directly into consideration the difficulties and uncertainties that distinguish the new social ethics for animals.

KEYWORDS

Marius, zoos, ethics, surplus, conservation

Fra le notizie di cronaca in merito agli animali che hanno fatto più scalpore negli ultimi anni troviamo, senza dubbio, la soppressione di una giraffa, *Marius*, ospitata allo zoo di Copenhagen. Il 9 febbraio 2014 è stata soppressa nei reparti non visibili al pubblico e la sua necropsia è stata effettuata davanti ad un gruppo di soci dell'associazione amici dello Zoo di Copenhagen, tra cui c'erano anche bambini piccoli. I resti della giraffa sono stati poi utilizzati come cibo per i felini presenti nello zoo.

La notizia dell'imminente soppressione della giovane giraffa (*Giraffa camelopardalis reticulata*) aveva iniziato a circolare, in sordina, nei giorni precedenti ed aveva suscitato l'indignazione di associazioni ambientaliste e animaliste in vari paesi europei e l'interesse di semplici cittadini che avevano partecipato ad una petizione per bloccare l'azione. Il giorno designato davanti allo zoo s'era radunato un piccolo gruppo di manifestanti per protestare. Lo zoo, tuttavia, ha proceduto alla soppressione, sottovalutando, forse, l'eco che il fatto avrebbe potuto avere. Dal giorno successivo, infatti, molti media di vari paesi europei hanno cominciato ad interessarsi alla notizia stimolati dal *tam tam* che ormai aveva preso piede in rete e per alcuni giorni, alle radio, alla televisione e sui giornali di mezza Europa sono comparse la notizia e le foto della giovane giraffa e dei suoi grandi e dolci occhi.

La forte attenzione mediatica attorno allo zoo di Copenaghen si è rapidamente allargata al mondo degli zoo in generale e alle associazioni, come l'EAZA, (*European Association of Zoos and Aquaria*) o l'americana AZA (*Association of Zoos and Aquariums*). Molti cittadini hanno scritto agli zoo delle loro città per protestare contro la scelta fatta in Danimarca e chiedendo spiegazioni e delucidazioni su quale fosse la loro posizione sulla questione.

La notizia, senza dubbio, ha suscitato molto clamore per diversi motivi: la giraffa è un animale totemico, che ha un importante fascino nell'immaginazione delle persone e in, questo caso inoltre, si trattava di un giovane (18 mesi) e la sua soppressione è avvenuta senza che le persone ne comprendessero esattamente il motivo. Anche il fatto che sia stata dissezionata di fronte ad un pubblico (che comprendeva anche dei minori) e che sia stata data in pasto ai leoni ha colpito molto l'opinione pubblica, pure chi, di solito, non si preoccupa di questioni che riguardano gli animali e la natura. La rete ha amplificato la notizia ed i commenti delle persone comuni sono stati numerosissimi.

Dopo qualche settimana, la notizia è stata dimenticata dai media, ma questo non è avvenuto fra la gente comune, lasciando in molti, una sensazione di sfiducia nell'operato degli zoo e nella liceità della conservazione degli animali in ambiente controllato.

Nel mondo degli zoo, questo evento ha avuto l'effetto di uno tsunami, evidenziando la grande eterogeneità di opinioni presenti all'interno delle associazioni e promuovendo un importante momento di riflessione su quali dovessero essere i principi e i valori nella gestione degli animali in ambiente controllato.

Il dibattito è tutt'altro che semplice, in quanto la soppressione della giovane giraffa da parte dello zoo di Copenaghen, struttura di riconosciuto valore scientifico e conservazionistico a livello mondiale, è stata pensata e portata avanti sulla base di condivise certezze scientifiche, con la volontà di garantire agli individui i migliori standard di benessere possibili, con uno sguardo, però, al più ampio progetto di conservazione delle specie.

In questo contributo, prendendo spunto dai recenti dibattiti in merito all'eticità degli zoo (cfr. ad esempio, il recente "*Are zoos unethical?*" dibattito aperto sulla piattaforma *Debating Europe*, il 4 ottobre 2018, in occasione della giornata mondiale degli Animali) e da un rinnovato interesse per il "caso *Marius*" (cfr., ad esempio,

Browning, 2018; Gunasekera, 2018), verrà approfondito criticamente l'intreccio tra gli aspetti scientifici e gli aspetti etici legati alla conservazione della fauna selvatica così come viene promossa dalle strutture zoologiche in Italia e nel mondo. L'obiettivo non è quello di avanzare argomentazioni a favore o contro il dibattito in merito all'eticità degli zoo, bensì, senza pretese di esaustività, di approfondire i presupposti su cui fondare questo dibattito. L'attenzione verrà concentrata principalmente sui mammiferi terrestri, a partire dal caso qui considerato.

1. COME LA SOCIETÀ VEDE LA NATURA E LA REALTÀ 'DIETRO LE QUINTE' NELLE STRUTTURE ZOOLOGICHE

La sensibilità etica verso gli animali, da parte della società, è senz'altro in grande cambiamento e il caso di Marius ne è un esempio emblematico. Marius è però un esempio importante anche della difficoltà e delle incertezze che contraddistinguono la nuova etica sociale verso gli animali (cfr. Rollin, 2016): di fronte alle questioni che riguardano gli animali, le persone tendono a reagire emozionalmente nei modi più diversi. Certo, alle diverse reazioni emozionali sono sottese diverse posizioni in merito allo status morale degli animali e diverse prospettive teoriche che la bioetica animale non ha mancato di evidenziare (cfr., ad esempio, de Mori, 2007; per il caso di Marius, cfr., Cohen, Fennell 2016). Tuttavia, rimane fondamentale saper discriminare tra aspetti emozionali e aspetti razionali quando siano coinvolte questioni eticamente rilevanti. Il dibattito sull'eticità degli zoo, ad esempio, rischia di confondere i termini della questione: sono tutti *unethical* gli zoo? Di fronte alla situazione globale di emergenza ambientale e di mancanza di coscienza ambientale sono davvero superflui *tutti* gli zoo? Come intendiamo altrimenti procedere per salvaguardare la biodiversità e promuovere la conservazione delle specie? Proviamo ad indagare la questione approfondendo 'dall'interno' i presupposti del lavoro delle strutture zoologiche, partendo dalle domande che sono state formulate in rete e sui media dai giornalisti e dalle persone comuni in merito al caso di Marius.

1.1 Perché Marius non aveva lo stesso “valore” dei suoi fratelli?

Lo zoo di Copenaghen ha scelto di sopprimere un individuo con l'intento dichiarato di promuovere la conservazione della natura: non è un controsenso? Marius era figlio di due esemplari che si erano già riprodotti più volte nel corso del tempo e quindi il suo genoma era già rappresentato nella popolazione di giraffe presente negli zoo europei. Gli zoo che fanno parte dei circuiti delle associazioni nazionali ed internazionali (UIZA – Unione Italiana Zoo e Acquari -, EAZA, WAZA – World Association of Zoos and Aquariums, etc.) gestiscono i gruppi di animali che hanno “in rete”, scambiandoli fra loro e limitando a pochi casi eccezionali il prelievo dalla natura. In particolare, per le

specie che in natura sono valutate a rischio di estinzione ci sono dei registri (i programmi EEP - *European Endangered Species Programmes* - e ESB - *European Studbooks*), gestiti da esperti, che danno indicazioni su quali individui possano riprodursi e con chi, in modo da mantenere il più possibile la variabilità genetica nella popolazione e di conseguenza mantenerla vitale. Accoppiamenti fra esemplari consanguinei o provenienti dalle stesse linee genealogiche potrebbero portare, ad esempio, all'insorgenza di malattie genetiche recessive, alla diminuzione della fertilità o all'abbassamento della funzionalità del sistema immunitario.

La necessità di mantenere una popolazione vitale nel tempo nasce anche dall'obiettivo di avere a disposizione, nel caso se ne presenti l'opportunità, un certo numero di individui sani da poter reintrodurre in natura. L'incremento della popolazione umana mondiale e lo sfruttamento non sostenibile delle risorse stanno causando una incessante perdita di biodiversità così grave nell'ultimo secolo che gli zoo hanno accentuato sempre più il loro ruolo di moderne 'arche' in grado di proteggere le popolazioni e le specie a rischio di estinzione. Reintroduzioni di individui di specie estinte in natura globalmente o localmente sono state realizzate in diversi casi e zoo ed acquari hanno fornito spesso un contributo decisivo in questi casi (cfr. *infra*).

Oltre alla possibilità di reintrodurre gli animali, una popolazione vitale permette agli zoo anche una maggiore sostenibilità, riducendo al minimo il prelievo dalla natura di nuovi individui, che ad oggi avviene solo in casi sporadici e autorizzati sulla base di criteri condivisi. Grazie al progredire delle conoscenze sulla gestione delle specie, gli zoo moderni sono arrivati a far riprodurre quasi tutte le specie che mantengono. Le associazioni nazionali e internazionali, come detto, realizzano delle reti di scambi in cui ogni zoo, che appartiene al circuito, può mettere a disposizione per altre strutture gli individui che riesce a riprodurre e attingere dalla rete per avere nuovi individui di altre specie. Queste reti vengono utilizzate anche per scambiare individui della stessa specie, per poter fare accoppiamenti che mantengano alta la diversità genetica. Per gli zoo che non appartengono a queste reti si apre un discorso a parte, che coinvolge la qualità del loro operato e il loro ruolo nella conservazione delle specie e nell'educazione dei visitatori, qualità e ruolo che possono essere equivalenti o inferiori, secondo una variabilità che non permette di stabilire degli standard di riferimento, ma necessita di una valutazione caso per caso. In questo contributo, tuttavia, non ci occuperemo di questa questione e faremo riferimento solo all'insieme delle strutture accreditate e riconosciute all'interno delle associazioni, come lo Zoo di Copenaghen, dove è avvenuta la soppressione di Marius.

Dare priorità alla gestione genetica di una popolazione significa, nella pratica, scendere a compromessi in vista di un fine conservazionistico: dedicare energie alla registrazione di tutti i dati anagrafici degli individui posseduti, accettare di ospitare o spostare verso altre strutture qualsiasi individuo, accettare di non tenere determinate specie se non si è in grado di riprodurle, accettare di non riprodurre nel caso in cui i propri individui non siano geneticamente importanti o nel caso si mantengano gruppi dello stesso sesso; ancora, accettare di pagare i costi per il trasporto, le necessarie analisi e vaccinazioni, i documenti obbligatori richiesti per legge in caso di spostamenti

di animali. Investimenti economici, di tempo e personale notevoli che non sarebbero necessari se le strutture si preoccupassero solo di avere animali da esporre al pubblico.

Ipotizzando di avere individui di linee genetiche diverse, la cosa migliore sarebbe avere una popolazione il più grande possibile: più numerosa è la popolazione che abbiamo in cattività e minore sarà il rischio di perdere diversità genetica. Nonostante il gran numero di zoo presenti in Europa e nel mondo tuttavia, lo spazio e le risorse disponibili per ogni specie non sono infiniti e, dunque, è comprensibile come dal punto di vista genetico, e quindi conservazionistico, sorga il problema di scegliere gli individui con maggior valore genetico. Questo è un problema particolarmente sentito soprattutto per gli animali di grandi dimensioni, con una vita più longeva, che vivano solitari o in gruppi sociali con predominanza numerica di uno dei due sessi. Lo spazio libero per ospitare nuovi nati di maggiore valore genetico diventa uno dei fattori su cui basare le strategie di gestione.

Essendo lo spazio disponibile per ospitare i vari individui negli zoo limitato, i curatori degli zoo e i coordinatori dei programmi EEP e ESB, nel caso in cui la specie ne faccia parte, devono decidere le modalità per mantenere entro i limiti la dimensione della popolazione. Le possibili soluzioni per limitare il numero degli individui di una popolazione sono:

- somministrare anticoncezionali o effettuare sterilizzazione definitiva;
- mantenere gruppi costituiti da individui dello stesso sesso;
- mantenere individui isolati;
- separare i due sessi durante i periodi fertili;
- la soppressione selettiva (*culling*).

Nel caso in cui nascano più individui di quelli che è possibile ospitare, gli individui che si valuta non siano necessari alla variabilità genetica della popolazione vengono comunemente detti *surplus*. Questo termine, preso in prestito dall'agricoltura e dall'allevamento, dove indica una quantità di produzione eccessiva rispetto alle necessità, quando viene applicato al mondo delle strutture zoologiche si riferisce ad individui che sono ritenuti poco importanti per il mantenimento di popolazioni geneticamente vitali. Si considerano surplus individui il cui genoma è già molto rappresentato nelle popolazioni, individui ibridi (incroci di sottospecie che in natura sono ben separate da barriere geografiche o etologiche), individui anziani o tutti quelli che per motivi diversi non sono più in grado di riprodursi e che quindi non possono dare il loro contributo al mantenimento di una popolazione vitale in ambiente controllato. Ovviamente, ogni caso va poi analizzato singolarmente: vi sono individui non geneticamente importanti, ma che comunque non vengono considerati surplus in quanto hanno valore sotto un altro punto di vista, ad esempio possono essere individui

importanti per le dinamiche sociali del gruppo o possono essere testimoni di particolari campagne di sensibilizzazione e di educazione e così via.

D'altra parte, ogni specie ha necessità sociali diverse che determinano il numero di individui che formano il gruppo, ma anche il loro sesso e la loro classe di età. Ci sono individui che hanno necessità di essere mantenuti isolati, dato che anche in natura hanno abitudini solitarie, come ad esempio alcuni felini, oppure specie che vivono in natura in gruppi sociali numerosi con dinamiche sociali anche molto complesse, come ad esempio i primati. Le strutture sociali non condizionano solo il numero di individui che possono essere mantenuti nello stesso gruppo, ma anche il numero di individui relativo ai due sessi. In natura accade spesso, nelle specie sociali, che uno dei due sessi, al momento dello sviluppo sessuale, venga allontanato e che, dopo un periodo di vita solitaria o in un piccolo gruppo dello stesso sesso, si unisca ad un nuovo gruppo. Ciò è funzionale in natura a ridurre il rischio di incroci fra consanguinei. Nei gruppi mantenuti in cattività è l'uomo che deve gestire e assecondare queste dinamiche, perché se non lo facesse si creerebbero tensioni che con il passare del tempo diventerebbero motivo di forte stress per tutto il gruppo e potrebbero sfociare in aggressioni ed anche uccisioni degli individui indesiderati. In molte specie sociali il gruppo è a predominanza femminile e sono i maschi ad allontanarsi dal gruppo materno quando crescono.

Questo comporta che, se da un lato è necessario far riprodurre gli animali presenti negli zoo per poter mantenere costante il numero degli individui che sono presenti nella rete, dall'altro c'è la necessità di creare dei gruppi che siano equilibrati nei generi e nelle classi di età, riproducendo il più possibile le condizioni sociali della specie in natura. Ci saranno quindi degli individui per cui è difficile trovare un posto nelle strutture zoologiche e si creerà una lista di attesa in cui individui di linee geneticamente meno rappresentate 'passeranno avanti', per così dire, agli altri. Nel caso di Marius, si può senza dubbio dire che lui fosse 'in fondo' alla lista, in quanto portatore di un genoma già rappresentato nella popolazione di giraffe negli zoo europei ed in più maschio in una specie in cui i gruppi sociali sono costituiti da molte femmine e da un solo maschio in età adulta.

Zoo ed acquari hanno ricevuto innumerevoli critiche per le decisioni prese in merito al surplus degli animali e per il concetto stesso di 'surplus' quando applicato ad animali che manteniamo deliberatamente in ambiente controllato e di cui siamo responsabili (cfr., ad esempio, Lindburg & Lindburg, 1995; Chrulew, 2011; Maple, 2014; Bekoff, 2017; Browning 2018).

La gestione del surplus è senz'altro una delle questioni più critiche, prima di tutto dal punto di vista etico, con cui si confronta l'operato delle strutture zoologiche e non esiste una risposta univoca o un unico indirizzo di azione (cfr., ad esempio, Lacy, 1995; Browning 2018). La soppressione degli individui 'in nome della conservazione' rappresenta un approccio sempre più discusso, non solo nell'ambito dell'opinione pubblica, ma anche tra gli addetti ai lavori.

Certo, le strutture zoologiche devono valutare bene i loro criteri di gestione: la scarsa capacità di giustificare la scelta di sopprimere degli individui sani e di regolare il

numero di individui che nascono in relazione a quanti possono essere ospitati nel circuito zoologico, può portare discredito sull'intera impresa conservazionistica, con la conseguenza di perdere il sostegno da parte della società e di venire meno ai propri presupposti.

L'approccio interdisciplinare noto come *Compassionate Conservation* e sorto nel 2010 (a seguito di un Simposio svoltosi presso l'Università di Oxford e oggi oggetto delle attività di un Centro presso l'Università di Sydney in Australia), ha promosso un 'approccio etico' alla conservazione, ponendo all'attenzione della comunità conservazionista la necessità di affrontare e non negare le contraddizioni interne (cfr., ad esempio, Bekoff, 2014; Wallach *et al.*, 2018): non solo la gestione del surplus, ma anche i progetti di ricerca, i progetti di reintroduzione e in generale tutti gli interventi nell'ambito della conservazione devono essere realizzati con compassione, secondo il principio etico, prima di tutto, di 'non nuocere agli animali'. *Compassionate Conservation* contesta aspramente il sacrificio degli individui per il bene delle specie e propone nuovi modi di affrontare i conflitti e le problematiche di gestione degli animali selvatici, sia in situ sia ex situ: anziché, ad esempio, abbattere gli orsi o i lupi nelle aree in cui entrano in conflitto con le attività umane, vengono proposti interventi alternativi come l'installazione di recinzioni elettrificate, l'impiego di cani da pastore adatti a tenere a distanza i predatori, e così via, alla ricerca di nuove forme di convivenza (cfr. Wallace, 2015).

Se è difficile dire quanto possa davvero essere praticabile un approccio compassionevole ai temi della conservazione, certo oggi è oramai necessario analizzare e mettere in discussione il presupposto su cui si è basata per lo più a comunità dei conservazionisti sino ad ora. L'interesse, quasi esclusivo, per la sopravvivenza delle popolazioni e delle specie e la percezione che concentrarsi sul benessere degli individui sia un impedimento per gli interventi di conservazione, ha portato a perdere di vista che l'obiettivo rimane quello di salvaguardare la vita degli animali e che anche le specie e le popolazioni sono fatte di individui.

1.2. Perché si è permesso ai 'genitori' di Marius di accoppiarsi se si sapeva che non ci sarebbe stato posto per lui una volta cresciuto?

Corteggiare, accoppiarsi e prendersi cura della prole sono comportamenti naturali ed innati negli animali e come tali hanno effetti positivi sul loro benessere. Sono comportamenti talmente rilevanti nella vita di un individuo e occupano una tale quantità di tempo, che condizionano in modo importante la vita stessa. È lecito quindi chiedersi se il fatto di impedire ad un individuo di riprodursi significhi compromettere il suo benessere. Questa è stata una delle motivazioni che lo zoo di Copenaghen ha avanzato riguardo al fatto di aver fatto riprodurre i genitori di *Marius*. La presenza di piccoli, poi, incrementa anche il benessere degli altri membri del gruppo. Le cure

parentali sono una grande occupazione di tempo e di energie per tutti gli adulti del gruppo. I piccoli sono una fonte di arricchimento emozionale, sensoriale e sociale molto importante. Nel caso si decida di far mancare la possibilità di riprodursi all'interno del gruppo, è necessario fornire arricchimenti ambientali di vario genere per cercare di sopperire, almeno in parte, a questi importanti stimoli.

La presenza di piccoli nel gruppo ha anche un valore conservazionistico, dato che in molte specie sociali vedere la propria madre o un'altra femmina che alleva un piccolo facilita l'apprendimento, per emulazione, dei corretti comportamenti di accudimento e aumenta la probabilità che anche le altre femmine siano in grado di allevare correttamente la loro prole.

Se lo zoo di Copenaghen avesse deciso di non far riprodurre i genitori di Marius, una strada possibile sarebbe stata quella di utilizzare anticoncezionali o di sterilizzare gli esemplari in modo definitivo. Quando si decide di fare queste scelte si deve considerare con attenzione in che modo si influisce sul benessere. La capacità riproduttiva può essere un aspetto che influisce sulla gerarchia del gruppo e quindi una sterilizzazione definitiva o una sospensione temporanea di questa capacità può portare a delle modifiche nelle dinamiche sociali del gruppo, che possono essere fonte di forti stress e anche di comportamenti aggressivi. Inoltre, la contraccezione in molte specie non è così efficace e sicura come nell'uomo e su molte specie selvatiche ci sono ancora molte sfide da affrontare (cfr., ad esempio, Boutelle & Bertschinger, 2010). Non si ha sempre la garanzia che non ci siano gravidanze indesiderate e il suo impiego può causare l'insorgenza di problemi di salute anche importanti, o causare sterilità anche dopo l'interruzione della somministrazione. Questo è il motivo per cui in caso di individui particolarmente preziosi, per motivi genetici o perché appartenenti a specie in via di estinzione, si valuta con molta attenzione la possibilità di intervenire con metodi contraccettivi, anche se provvisori.

Queste problematiche non riguardano tutte le specie nello stesso modo e quindi vanno valutate caso per caso. L'AZA *Wildlife Contraception Center* e l'EAZA *Group for Zoo Animal Contraception* (EGZAC) redigono raccomandazioni per l'uso di contraccettivi nei maggiori taxa di mammiferi gestiti nelle strutture zoologiche e negli acquari, basandosi su report e sulla letteratura scientifica. Tuttavia, non confrontano l'opzione della contraccezione con altre alternative possibili come il *culling* o la separazione dei sessi. (cfr., ad esempio, Asa, 2016).

1.3. Perché non si è proceduto alla sterilizzazione di Marius se non si voleva che si riproducesse?

A questa domanda possiamo dare una risposta ripartendo dalle riflessioni appena proposte. Lo zoo di Copenaghen, così come ha ritenuto che fosse scorretto non far riprodurre i genitori di Marius, altrettanto ha considerato sbagliato far vivere *Marius* privandolo della possibilità di riprodursi.

Il panorama, però, è vario: altre strutture zoologiche, al contrario, decidono di accogliere gruppi monosessuali di varie specie e le giraffe sono una di quelle specie in

cui si riesce con successo a gestire gruppi di soli maschi, garantendo agli individui la possibilità di vivere in un contesto sociale, senza dover essere sottoposti a contraccezione o castrazione e senza il rischio da parte delle strutture di dover gestire nascite indesiderate. E anche in natura accade, con maggior frequenza di quanto si immagini, che maschi della stessa specie (solitamente si tratta di specie in cui i gruppi sociali hanno un solo maschio dominante) si riuniscano in gruppo. Questo tipo di gestione permette, nel caso cambino i presupposti, di far riprodurre un individuo che prima non era ritenuto importante, ma che può diventarlo in seguito ad eventi particolari, ad esempio a causa della morte di suoi consanguinei. Questo può accadere in particolar modo nel caso di animali longevi come le giraffe.

La gestione di gruppi monosessuali, tuttavia, può presentare altre problematiche: ad esempio, in alcune specie, nel caso si decida di far riprodurre una femmina dopo un periodo in cui sia stata sottoposta a contraccezione, si potrebbero incontrare nuovi problemi, dato che la gestazione nelle femmine non più giovani e primipare non è per nulla scontata, come non è scontato che in caso di un nascituro la madre sia in grado di prendersene cura, se non è vissuta in un gruppo sociale dove ha avuto la possibilità di vedere altre conspecifiche allevare piccoli. (cfr. Penfold *et al.*, 2014; Asa, 2016)

1.4. Perché non si è portato Marius nelle altre strutture che avevano dato la disponibilità ad ospitarlo?

Prima che *Marius* venisse soppresso, alcune strutture si erano offerte di prendersene cura. Lo zoo di Copenaghen ha deciso comunque di non cedere la giraffa e le critiche su questo sono state innumerevoli.

La decisione, certo, è stata presa sulla base di alcune considerazioni, ma nel processo decisionale è stato trascurato il ‘valore’ di *Marius* come individuo e l’importanza di considerare cosa rappresentasse per l’opinione pubblica. Lo zoo di Copenaghen ha ritenuto che se la giraffa fosse stata trasportata in un’altra struttura appartenente all’EAZA, con la garanzia quindi di uno standard di gestione accreditato, comunque il suo genoma era già rappresentato nella popolazione che vive nel circuito degli zoo accreditati, e quindi avrebbe occupato un posto che poteva essere occupato da un altro individuo ritenuto più importante ai fini della conservazione. Se invece fosse stato ceduto ad uno zoo che non apparteneva ad associazioni nazionali o internazionali, sarebbe stato inserito in circuiti non accreditati: non ci sarebbe stata la garanzia del mantenimento di certi standard di benessere e non ci sarebbe stata garanzia che non venisse in seguito ceduto a circhi, a riserve private, a strutture con cui lo zoo di Copenaghen non condivide gli obiettivi.

In Europa ci sono più di 1500 zoo, di questi solo 300 sono *Full members* dell’EAZA (www.eaza.net dato aggiornato a maggio 2018). Per diventare soci di questa associazione è necessario superare un’ispezione e garantire determinati standard non

solo nella gestione degli animali, ma anche nel portare avanti gli obiettivi identificati nella direttiva europea 1999/22, (Direttiva 1999/22/CE del Consiglio, del 29 marzo 1999, relativa alla custodia degli animali selvatici nei giardini zoologici) quali informare, educare e sensibilizzare il pubblico sui temi ambientali, sviluppare progetti di ricerca e fare attività di conservazione della natura. Gli zoo che non sono membri dell'EAZA, o di altre associazioni nazionali, potrebbero (non è certo, ma spesso è così) essere meno impegnati nello svolgere il loro ruolo per la conservazione della natura e dediti maggiormente all'esposizione degli animali fine a se stessa.

1.5 Perché non si è riportato Marius in Africa nel suo ambiente naturale?

Marius non poteva essere riportato in natura, prima di tutto per molteplici ragioni di natura scientifica, economica e logistica. Attualmente, la specie a cui *Marius* apparteneva non è oggetto di reintroduzioni, perché non è estinta in natura e nelle zone dove è estinta localmente non ci sono le condizioni necessarie per procedere. Dove la specie esiste, i rischi di immissione di nuovi individui superano i vantaggi. Le reintroduzioni non sono mai realizzate con un solo individuo perché le possibilità di sopravvivenza di un animale nato in cattività sono molto basse e per aumentare le probabilità di successo della reintroduzione è necessario utilizzare un numero di animali adeguato. Inoltre, gli individui destinati alle reintroduzioni vengono selezionati e gestiti in modo tale da massimizzare le loro probabilità di sopravvivenza, intervenendo sin dalla nascita. Marius non era nato per essere reintrodotta e quindi sarebbe stato difficile garantirgli una qualche possibilità di sopravvivenza in natura.

In generale, le liberazioni in natura di animali selvatici sono eventi che provocano forti emozioni in chi ama la natura, per questo sono sempre eventi mediatici di notevole clamore. Nel caso in cui queste azioni non siano comunicate con competenza scientifica possono però suggerire l'idea romantica, poco realistica, di un ambiente benevolo, capace di soddisfare sempre le necessità di tutti gli individui. In realtà, le liberazioni dovrebbero sempre avvenire sotto un rigoroso controllo tecnico-scientifico, che possa dare buone probabilità di riuscita dell'azione, salvaguardando sia gli individui che vengono liberati, sia quelli già presenti nell'ambiente naturale. Cerchiamo prima di tutto di chiarire i termini utilizzati:

reintroduzioni sono liberazioni di individui nati in cattività in un territorio dove sia stata documentata la presenza storica di quella specie e dove si sia ragionevolmente certi della locale estinzione;

traslocazioni sono quelle azioni che mirano a spostare individui o intere popolazioni all'interno del territorio dove la specie è ancora presente;

ripopolamenti sono, invece, aggiunte di individui a una popolazione già esistente;

le introduzioni sono immissioni di specie alloctone (specie caratteristiche di altre aree geografiche).

Le introduzioni sono di solito accidentali o non hanno come scopo quello di conservare una specie e risultano nella maggior parte dei casi dannose per le specie

autoctone (specie originarie di quel territorio) e anche per le attività umane presenti. Nuove prospettive per le introduzioni a scopo conservazionistico, tuttavia, stanno emergendo. Infatti, a causa del cambio climatico, della perdita di numerose specie e della scomparsa di territori adatti per le reintroduzioni, si sta prendendo in considerazione di introdurre alcune specie al di fuori del loro areale di origine anche a scopo conservazionistico. Si tratta di un'ipotesi molto suggestiva, ma che, per ragioni di spazio, non può essere approfondita in questo contributo (cfr., per un approfondimento, ad esempio, McCarty, 2001; Griffiths *et al.*, 2012).

In generale, a parte le introduzioni accidentali, che si cerca di evitare a priori, le altre azioni elencate devono seguire precise linee guida ed essere portate avanti solo dopo un'attenta valutazione scientifica, per evitare l'insorgere di problemi anche molto severi. Sarebbe auspicabile che l'ambiente dove avviene la liberazione sia un'area in cui non ci siano particolari agenti patogeni, dove ci siano risorse sufficienti per soddisfare il fabbisogno dei nuovi arrivati, dove non ci siano contrasti con l'uomo e dove in generale siano scomparse le cause che hanno portato all'estinzione, nel caso in cui la specie non sia più presente. Nel caso invece in cui ci siano ancora individui della specie che si vuole liberare (si tratta in questo caso di ripopolamenti), i nuovi arrivati devono essere morfologicamente e geneticamente omogenei agli individui già presenti, devono essere a maggior ragione sani, devono essere in grado di inserirsi nel gruppo, non creando situazioni di conflitti, quindi devono essere eventualmente scelti anche in funzione dell'età e del sesso.

In tutti i casi, gli individui da liberare dovrebbero essere stati allevati in modo da massimizzare la probabilità di sopravvivenza in natura, dovrebbero essere in grado di trovare cibo, evitare i pericoli ed i predatori, imparare a conoscere il territorio per andare a ricercare le risorse necessarie, riconoscere ed accettare i propri simili e sapersi far accettare nel gruppo sociale o essere in grado di trovare un compagno per la riproduzione.

Le complicazioni che possono sorgere a seguito di liberazioni non realizzate nel modo corretto nella migliore delle ipotesi causano la morte degli individui liberati, nella peggiore possono causare la morte ed eventualmente estinzioni locali delle popolazioni naturali della stessa specie o di altre specie che erano sul territorio con grave danno agli equilibri ambientali. È per questo che le reintroduzioni ed i ripopolamenti sono auspicabili quando si stima che i rischi siano minimi ed il vantaggio che deriva dalla reintroduzione/ripopolamento sia tale che si scelga di correre il rischio di eventuali fallimenti. I ripopolamenti, in particolare, a fini conservazionistici sono rari, di solito si preferisce scegliere altre strategie, quali ad esempio la promozione della salvaguardia degli individui già presenti in natura, la creazione di corridoi ecologici per collegare popolazioni frammentate e la salvaguardia del territorio.

1.6. Perché tenere gli animali in uno zoo invece di salvaguardarli nel loro ambiente naturale?

Per preservare le specie si può agire, in sostanza, in tre modi: salvaguardando le specie in natura attraverso azioni mirate alla conservazione degli ambienti dove vivono (parchi, riserve e azioni di conservazione *in situ*), salvaguardando individui selezionati in ambiente controllato (strutture che mantengono specie selvatiche in cattività con progetti di conservazione *ex situ*) e salvaguardando il genoma attraverso la crioconservazione dei tessuti, ovuli e sperma in banche genetiche. La crioconservazione e la clonazione e, in genere, le tecniche più recenti di ingegneria genetica sono le strategie più moderne messe in campo e sicuramente sono state applicate meno rispetto alle strategie tradizionali, ma il dibattito in merito è in grande sviluppo e in alcuni casi paiono rappresentare l'unica possibilità per promuovere la sopravvivenza di una specie (cfr. Cottrell & al., 2004; Saragusty *et al.*, 2016).

Dato il numero di specie a rischio di estinzione e l'urgenza con cui dobbiamo agire, è opinione comune che sia necessario utilizzare tutte le strade possibili contemporaneamente e non prediligere una sulle altre, allo scopo di promuovere una conservazione integrata (cfr. IUCN, 2014). Le tre strategie si integrano l'una con l'altra in una visione olistica dell'approccio alla conservazione. La loro complementarità rafforza e potenzia gli effetti delle singole strategie. Possono essere realizzate dagli stessi attori o da agenti diversi, ma più sono integrate fra loro, attraverso l'elaborazione di obiettivi e percorsi condivisi, maggiore sarà il loro successo.

Nel caso della creazione delle aree protette si devono modificare le forme di utilizzo e di gestione del territorio e, di conseguenza, le attività umane presenti devono essere limitate o comunque regolamentate. Considerato l'aumento della popolazione mondiale, le aree naturali non antropizzate sono in drastica riduzione e la creazione di zone protette non può, quasi mai, dare origine a riserve integrali, in cui l'uomo non sia autorizzato a sviluppare nessuna attività. Di solito, ci si trova nella situazione di dover proteggere una zona in cui le popolazioni umane vivono e svolgono le loro attività e convivono con le specie che si vogliono proteggere.

Nelle aree protette o, comunque, nelle aree naturali che ormai sono di dimensioni sempre più piccole, gli individui appartenenti alle specie presenti si trovano a vivere in popolazioni limitate, con scarsa possibilità di estendere il proprio areale e di entrare in contatto con altre popolazioni. Pur trattandosi di aree naturali, quindi, ci si trova a dover fronteggiare gli stessi problemi genetici e di gestione delle popolazioni che si verificano in ambiente controllato (zoo, acquari e strutture simili) e, quindi, a dover intervenire con soppressioni, traslocazioni, rifornimento di cibo ed altro ancora. Gli zoo si trovano così, sempre più spesso, a dover mettere a disposizione il loro *know-how* nella gestione di piccole popolazioni anche per la conservazione delle specie nel loro ambiente di provenienza. (cfr. Hutchins, 2003).

Il contesto ambientale in cui viviamo oggi è sottoposto ad un altissimo tasso di estinzione delle specie naturali, alla conseguente riduzione di biodiversità, ad un trend sempre in crescita della popolazione umana, alla semplificazione e distruzione degli ambienti naturali, all'aumento costante di conflitti tra uomo e natura. Certamente,

l'estinzione fa parte della vita del nostro pianeta da sempre. Le specie “nascono” e “muoiono” naturalmente, lasciando spazio a nuove specie. La questione è però il tasso di estinzione, cioè quante specie in un determinato arco temporale scompaiono. Su questo dato ci sono pareri discordanti nel mondo scientifico, ma anche le stime più conservative e caute riportano un tasso di estinzione dei vertebrati a partire dall'inizio del '900 di 50 volte superiore rispetto al tasso naturale di estinzione, con picchi di 100 volte superiore nel caso ad esempio degli anfibi. Per questo si dice che siamo entrati nell'era nella sesta estinzione di massa (cfr Ceballos, 2015), un'era in cui la maggior parte delle estinzioni sembra essere causata, in modo diretto o indiretto, dall'uomo (cfr. Magin *et al.*, 1994).

La IUCN, l'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura, organizzazione non governativa che coordina la più grande rete al mondo che si occupa di conservazione della natura, raccoglie dati in modo sistematico sulle specie e cerca di individuare le cause di estinzione caso per caso. Le cause più comunemente rilevate sono:

- sviluppo residenziale e commerciale umano;
- agricoltura, allevamento e acquacoltura;
- produzione di energia ed estrazione di materie prime;
- trasporti;
- uso delle risorse biologiche;
- disturbo umano;
- modificazioni naturali dei sistemi;
- specie aliene, specie autoctone problematiche e introduzione di materiale genetico;
- inquinamento;
- eventi geologici;
- cambio climatico e disastri meteorologici.

La maggior parte delle cause elencate sono in relazione diretta o indiretta con le attività umane. Quindi l'incremento annuo della popolazione umana può essere considerato la causa diretta e indiretta della maggior parte delle minacce. In particolare, nei paesi terzi, dove lo sviluppo nei secoli scorsi è stato decisamente inferiore rispetto a quello dei cosiddetti paesi industrializzati, oggi troviamo il maggior tasso di incremento della popolazione e di conseguenza il più alto tasso di distruzione dell'habitat naturale ancora presente.

Per aver un quadro più esaustivo delle problematiche collegate alla conservazione *in situ* dobbiamo considerare anche (oltre alle problematiche causate dal cambio climatico) che spesso le aree da salvaguardare sono nei paesi terzi, dove subentrano, oltre alle questioni normative, anche importanti questioni politiche e sociali, che

riguardano l'impiego delle risorse, la scarsa consapevolezza dell'importanza della conservazione della natura da parte dei governi e delle popolazioni locali, a volte ancora strettamente legati ad attività di sussistenza che danneggiano irrimediabilmente l'ambiente che vorremmo proteggere. Il bracconaggio e il *bushmeat* (caccia e uccisione di animali di foresta utilizzati come cibo), ad esempio, sono due problemi legati a queste realtà che stanno causando la riduzione drastica delle popolazioni di molti animali, come gli scimpanzé e i gorilla, a causa della pratica del *bushmeat*, e i rinoceronti a causa del bracconaggio, per la vendita sul mercato nero del loro corno. La conservazione in questi Paesi si affianca all'instabilità politica, ai conflitti bellici, allo sfruttamento da parte di multinazionali estere di risorse e persone, a dinamiche economiche globali che vanno al di là del controllo dei singoli paesi. E' ingenuo pensare che la conservazione della natura nei paesi terzi sia ostacolata principalmente dal disinteresse locale verso la conservazione della natura.

1.7. Le giraffe sono a rischio di estinzione? Qual è la necessità di tenerle chiuse negli zoo?

Le giraffe non sono ancora a rischio di estinzione, anche se le popolazioni naturali stanno diminuendo e la specie è stata dichiarata estinta in almeno cinque differenti paesi africani (<https://www.iucnredlist.org>). Sono a rischio alcune sottospecie, ma *Marius* non apparteneva a nessuna di queste sottospecie. Perché allora tanta attenzione nel mantenere una popolazione vitale di una specie che non è a rischio e che per sue caratteristiche specie-specifiche sarà difficile riuscire a reintrodurre in natura? Secondo la fondazione Born Free, un'organizzazione internazionale nota per occuparsi, congiuntamente, di conservazione e diritti animali, solo il 13% delle specie ospitate negli zoo europei sono dichiarate a rischio di estinzione dalla IUCN (cfr. Born Free Foundation, 2011).

Gli zoo e gli acquari sono consapevoli che senza la necessaria salvaguardia, diverse specie che oggi sono comuni potrebbero diventare rare in futuro (cfr. Hutchins, 2003). Ma sono anche consapevoli del valore dei singoli animali ospitati nelle loro strutture e della necessità di giustificare in maniera dettagliata e ricorsiva la decisione in merito ad ogni specie che viene mantenuta in ambiente controllato? Certo, vi sono esempi illustri di specie prima comuni che poi si sono estinte: la colomba migratrice (*Ectopistes migratorius*), ad esempio, era un uccello nordamericano estremamente comune negli Stati Uniti fino all'inizio del XX secolo. Era l'uccello più abbondante negli Stati Uniti (il numero dei suoi individui rappresentava più di un quarto di tutti gli uccelli in questo Paese) e probabilmente quello numericamente più rappresentato in tutto il mondo. La specie, a causa della caccia e del degrado dell'habitat, subì un lento declino dal 1800 al 1870 a cui seguì un declino catastrofico dal 1870 al 1890. L'ultimo esemplare, chiamato Martha, morì allo zoo di Cincinnati nel settembre del 1914 (cfr. Blockstein & Tordoff, 1985).

È difficile prevedere quali specie avranno necessità di essere supportate attraverso le attività di reintroduzione in futuro. L'impatto dei cambiamenti climatici non è sempre

prevedibile e l'impatto di nuove malattie è casuale (cfr. Lees & Wilcken, 2009). Certo, la conservazione delle specie non è l'unica ragione per cui uno zoo sceglie di tenere una specie. È però necessario che ci sia trasparenza nel dichiarare quali siano le motivazioni per cui una specie viene mantenuta in cattività. In mancanza di trasparenza, è normale che si creino dubbi sulle motivazioni che guidano gli zoo nelle loro scelte: ci si può chiedere, lecitamente, se ci siano interessi economici dietro alla nascita di un piccolo di giraffa che, senza dubbio, attira i visitatori (cfr. ad esempio, Dixon, 2014).

2. IL RUOLO DEGLI ZOO NELLA SOCIETÀ DI OGGI

Oggi, il ruolo delle strutture zoologiche nel mondo è indubbiamente in profondo cambiamento. Non si tratta senz'altro di un processo giunto a compimento, tuttavia, la transizione da luoghi di esposizione degli animali selvatici a centri di salvaguardia delle specie e di educazione alla conservazione è una realtà per molte strutture zoologiche (cfr. Benson, 2014). Da questo punto di vista, le motivazioni per cui, oggi, vengono mantenuti gli animali selvatici nelle moderne strutture zoologiche sono molteplici e, perlomeno nei casi virtuosi, diverse da quelle tradizionali di esibizione ed intrattenimento. Le principali motivazioni, schematicamente, sono:

- la conservazione delle specie per la reintroduzione;
- l'educazione e la sensibilizzazione su tematiche ambientali;
- il mantenimento di animali ambasciatori della loro specie per fare *fundraising* per progetti di conservazione;
- lo sviluppo di progetti di ricerca non realizzabili in natura;
- la promozione del contatto con gli animali e con la natura;
- per motivi sociali e di svago;
- per motivi turistici ed economici.

Certo, gli obiettivi che gli zoo moderni vogliono realizzare condizionano le scelte di gestione degli animali stessi. Trascurando le motivazioni meramente di esibizione e di svago (che tra gli zoo accreditati sono sempre più messe in discussione o, perlomeno, così dovrebbe essere), se l'obiettivo, ad esempio, è reintrodurre degli individui in natura si dovrà fare una selezione degli individui in funzione della reintroduzione e quindi potenziare la loro capacità adattativa ad un ambiente selvatico. Si dovranno scegliere individui sani, fare molta attenzione a che non siano portatori di malattie che potrebbero contagiare le popolazioni selvatiche, individui con una buona diversità genetica che possa permettere a loro e ai loro figli di adattarsi ad un ambiente mutevole come quello naturale. Se invece l'obiettivo è selezionare individui da tenere in cattività per fare *fundraising* o campagne di sensibilizzazione, gli aspetti genetici, comunque utili per la gestione di una popolazione sana, saranno affiancati da questioni

comportamentali quali la ricerca di animali meno paurosi, più docili che siano meno soggetti allo stress e che siano facilmente gestibili.

L'impegno verso il benessere animale è oggi un punto cardine degli obiettivi gestionali degli zoo, al punto che la WAZA, l'associazione mondiale, ha promulgato nel 2015 una strategia globale, *Caring for Wildlife* (cfr. Mellor, *et al.*, 2015), in favore di una standardizzazione dei criteri di benessere nelle strutture zoologiche nel mondo. Un obiettivo forse utopistico, ma che segna una direzione da seguire, in cui si riconosce l'impegno decisivo ed ineliminabile che ogni struttura deve attuare verso il miglioramento del benessere degli animali coinvolti (cfr. Bennett, 2013).

Anche l'impegno verso i progetti di reintroduzione in natura è stato oggetto di un documento promulgato dalla Waza e diverse specie sono state reintrodotte con successo dagli zoo (cfr. Barongi *et al.*, 2015): l'orice d'Arabia (*Oryx leucorix*), il cavallo di Przewalski (*Equus ferus przewalskii*), il Tamarino leone dorato (*Leontopithecus rosalia*), il Condor della California (*Gymnogyps californianus*), il bisonte europeo (*Bison bonasus*), il furetto dai piedi neri (*Mustela nigripes*), il gipeto (*Gypaetus barbatus*) e così via.

I progetti di reintroduzione e ripopolamento realizzati nell'ultimo secolo a scopo conservazionistico sono stimati in crescita costante. Se negli anni Novanta erano stimati essere circa 150 (cfr. Beck, 1995), nel 2005 erano già diventati diverse centinaia (cfr. Conway, 2011). Anche la percentuale di riuscita è in crescita: attraverso un aumento delle conoscenze e una migliore attenzione ai fattori critici, dall'11% degli anni Novanta si passa progressivamente al 26% in uno studio del 2000 (cfr. Fischer & Lindermayer, 2000) e attualmente è in corso una nuova indagine, a cura del prestigioso Istituto tedesco *Leibniz Institute for Zoo and Wildlife Research* (IZW), per creare un database aggiornato e valutare con efficacia reale l'impatto degli zoo nella conservazione. Le specie che sono invece conservate in ambiente controllato e attualmente dichiarate estinte in natura sono sessantanove fra piante e animali (www.iucnredlist.org).

Quando si reintroducono degli individui in natura è fortemente consigliato che le cause che hanno portato all'estinzione della specie in tempi passati non siano più presenti e che ci sia un ambiente privo di minacce in grado di accogliere sul lungo periodo i nuovi individui reintrodotti. Con l'aumento incessante della popolazione umana, l'Organizzazione delle Nazioni Unite (cfr. ONU, 2017) stima un aumento medio di 43 milioni di persone all'anno, questi due pilastri necessari, ma non sufficienti, per la buona riuscita di una reintroduzione vengono spesso meno. Non è sufficiente avere gli individui negli zoo disponibili per essere reinseriti, se non ci sono territori idonei dove reintrodurli e questa tendenza, purtroppo, sembra continuare ad aumentare.

La grande fiducia sul ruolo che gli zoo potrebbero avere nel futuro, come arche per la salvezza della biodiversità sta vacillando, anche perché ci si è resi conto che l'obiettivo di mantenere popolazioni vitali per almeno duecento anni (quando si spera che la tecnologia ci abbia liberato dall'ossessivo consumo di risorse naturali e di territorio) è più difficile di quello che appariva e, viste le caratteristiche delle

popolazioni attualmente presenti negli zoo, è probabile che non sarà possibile mantenere popolazioni vitali così a lungo (cfr. Lees & Wilcken, 2009).

Con una gestione sostenibile e responsabile gli zoo sono comunque in grado di mantenere aperta la possibilità di reintrodurre un grande numero di specie (cfr. Lees & Wilcken, cit.). Nonostante questo, la possibilità di reintrodurre in futuro alcune specie non può essere di per sé sufficiente per giustificare eticamente la cattività di milioni di animali, di migliaia di specie, anche considerando che le nuove tecnologie e le conoscenze stanno avanzando e alcune banche genetiche sono già realtà.

La conservazione però, come accennato, è solo uno degli obiettivi che gli zoo si sono dati. Altro obiettivo fondamentale è l'educazione e la sensibilizzazione verso le tematiche ambientali. Ogni struttura che si rispetti ha un dipartimento di educazione che elabora programmi educativi e di sensibilizzazione per bambini e per adulti. L'impatto educativo che possono avere gli zoo è veramente importante, considerando che sono più di 700 milioni i visitatori che ogni anno visitano gli zoo di tutto il mondo (cfr. Gusset, 2011). Ricerche e studi sui visitatori, in ambito pedagogico e in scienze della comunicazione, sono stati sviluppati per migliorare le strategie di comunicazione. Inoltre, le associazioni nazionali e internazionali impostano campagne a livello internazionale per sensibilizzare l'opinione pubblica su temi che vengono via via ritenuti di maggiore interesse e di maggior efficacia se trattati in contesto zoologico. La prima campagna EAZA è stata lanciata nel 2000 ed è stata la *Bushmeat Campaign*, dedicata alla caccia e al consumo illegale di carne di animali selvatici come i gorilla e gli scimpanzé, mentre l'ultima in ordine di tempo è la *Silent Forest – Asian Songbird Crisis*, focalizzata sul commercio illegale degli uccelli delle foreste del Sudest asiatico e attualmente ancora attiva. Nonostante ci siano già i dati che testimoniano che gli zoo possono educare il loro pubblico ed avere un impatto positivo sui comportamenti delle persone verso una maggiore attenzione alla conservazione della natura, è importante chiedersi se la stessa comunicazione, con la stessa efficacia, possa essere svolta anche senza la presenza degli animali in cattività (cfr. Gruen, 2011).

Un altro obiettivo fondamentale per gli zoo e gli acquari è quello di essere catalizzatori di attenzione e quindi attivi nella raccolta di fondi per progetti di conservazione *in situ*. Con i grandi numeri di visitatori che li contraddistinguono, gli zoo hanno la possibilità di raccogliere fondi per progetti che non avrebbero mai la possibilità di avere quella visibilità senza il loro aiuto. I progetti vengono a volte sviluppati dagli stessi zoo, con loro risorse umane nel territorio di origine, a volte vengono scelti progetti da sponsorizzare realizzati da altre associazioni dedicate alla conservazione. Se consideriamo la spesa complessiva annuale di tutti i membri WAZA per azioni di conservazione *in situ* si arriva a circa 350 milioni di dollari che fanno sì che la WAZA sia il terzo maggior contribuente al mondo nelle azioni di conservazione della natura dopo *Nature Conservancy* e WWF (cfr. Gusset & Dick, 2011). Ad oggi, i singoli zoo partecipano come riescono a queste raccolte fondi e le strutture più grandi,

ovviamente, riescono a raccogliere di più delle strutture piccole, ma nella *Conservation Strategy* dell'associazione mondiale degli zoo del 2015 (cfr. Barongi *et al.*, cit.) è stato indicato ai membri di dedicare almeno il 3% del loro budget alla conservazione, in modo che anche questo aspetto possa essere gestito con maggiore trasparenza. L'idea, sempre più, è che lo zoo debba essere una finestra sul mondo della conservazione e che abbia una funzione decisiva nel riconnettere una popolazione mondiale, che ormai è per il 55% urbana, al mondo della natura (cfr. ONU, 2018).

Considerate nel loro insieme, le strutture zoologiche nel mondo hanno la potenzialità per essere una potente ed efficace organizzazione per la conservazione, ma il loro impegno dovrà essere sempre più preciso e consistente, perché se le azioni per la conservazione della natura dovessero fallire, perderebbero gran parte della loro importanza e del supporto del pubblico (cfr. Hutchins, 2003).

È necessario inoltre un impegno decisivo verso l'educazione e il coinvolgimento dei visitatori, allo scopo di aumentare la coscienza e la cultura conservazionistica e di favorire la crescita di comportamenti a favore della tutela della biodiversità. È per questo importante che gli zoo svolgano verifiche periodiche della loro efficacia comunicativa e che adattino i loro programmi educativi ai risultati di queste valutazioni.

È necessario poi, come accennato, dedicare un'attenzione più profonda alla scelta delle specie che vengono ospitate, considerando il costo della cattività che ogni esemplare deve pagare. Se vogliamo valutare in maniera accorta la liceità etica del mantenimento di animali selvatici in ambiente controllato negli zoo, è importante un approccio caso per caso, considerando anche la situazione in natura delle specie e quali siano le minacce che devono affrontare. Potremmo trovarci a dover valutare il mantenimento in cattività di una specie endemica di una determinata area che in natura è sottoposta ad un fortissimo bracconaggio e in questo caso l'ago della bilancia penderà maggiormente verso la cattività rispetto ad un'altra specie ubiquitaria che non risulti sottoposta a forti pressioni.

Sarebbe interessante che le organizzazioni internazionali e nazionali degli zoo promuovessero analisi critiche taxa per taxa in modo sistematico, determinando quali siano i benefici per gli individui stessi e per la specie del mantenimento in cattività e quali siano i costi pagati dagli individui, tenendo conto dei progressi verso gli obiettivi che ci prefiggiamo. Invece di chiederci se è lecita la cattività in generale, ci si potrebbe chiedere per ogni taxa, se è lecito mantenerlo in cattività e fornire una risposta attraverso un processo di indagine integrato, etico e scientifico. Per valutare i costi della cattività, ed identificare i fattori di rischio specie-specifici, si possono sperimentare vari approcci: i test di preferenza, l'analisi dell'uso dello spazio e delle risorse, l'analisi del comportamento e la valutazione qualitativa del benessere (cfr. Siegford, 2013) oppure utilizzare uno studio integrato su base ecologica (cfr. Koene, 2013) attraverso la comparazione del repertorio comportamentale della specie in natura e in ambiente controllato.

In generale, le associazioni nazionali e internazionali dovrebbero collaborare sempre più a fondo con le autorità per prendere distanza dalle strutture che non rispettano gli

standard richiesti e gli zoo itineranti. Negli Stati Uniti delle oltre 2000 strutture licenziate dalle autorità competenti (Grech, 2004) solo 233 (www.aza.org, dato aggiornato ad ottobre 2018) sono strutture AZA (*Association of Zoos and Aquariums*). L'AZA ha creato una *task force* per catalogare e studiare gli zoo itineranti e per formulare possibili soluzioni alle questioni poste (Hutchins, 2003).

Gli zoo dovrebbero assicurarsi di spiegare in maniera più chiara al pubblico il loro ruolo e il loro impegno nella conservazione e nel benessere animale, così come dovrebbero collaborare sempre più fattivamente con le associazioni per i diritti degli animali, con i centri di recupero e con i parchi e riserve e con tutti coloro che si occupano di conservazione. Questo tipo di collaborazioni, assieme all'importante ruolo che le strutture zoologiche svolgono in merito agli animali che vengono confiscati dalle autorità e che vengono ospitati e accuditi, dovrebbe rappresentare la base concreta per un dialogo con la società e la costruzione di obiettivi condivisi.

La continua urbanizzazione della popolazione umana, infatti, ha come risultato una progressiva alienazione dalla natura e la mancanza di conoscenza e di sperimentazione della natura è un problema sempre più importante: le persone non proteggono ciò di cui non conoscono il valore e il riconoscimento dell'importanza della natura è sempre più raro. Per questo il ruolo delle strutture zoologiche nel mondo può essere decisivo per promuovere la conservazione. Ma solo se sarà adeguato al cambiamento della sensibilità etica verso gli animali.

3. ASPETTOMETODOLOGICIE CONSAPEVOLEZZA ETICA NEL CASO DI *MARIUS*

Chi lavora nell'ambito della conservazione e, in genere, con gli animali, deve farsi carico delle contraddittorietà che contraddistinguono la nuova etica sociale verso gli animali e tenerne conto nel proprio operato. Quando si lavora nell'ambito di una 'disciplina di crisi', come è la conservazione (cfr. Soulè, 1985), è necessario considerare in maniera sempre congiunta i fatti e i valori coinvolti: Marius era un individuo di una specie, ma era anche un essere senziente, dotato di un valore di per sé. Per affrontare queste questioni è importante avviare una analisi etica approfondita che permetta di ragionare nel dettaglio non solo sui presupposti teorici, ma anche sul processo decisionale messo in atto.

In generale, Marius ha posto in evidenza diversi aspetti critici in merito al processo decisionale che, comunemente, accompagna le scelte eticamente rilevanti nelle strutture zoologiche. La decisione di sopprimere la giovane giraffa è stata presa dal direttore scientifico dello zoo, Bengt Holst (membro dell'EAZA Executive Committee e dell'EEP Committee), individualmente o insieme ai suoi più stretti collaboratori, facendo seguito alle indicazioni del coordinatore del programma EEP per la specie. Il protocollo decisionale che è stato utilizzato, però, non è mai stato formalizzato o

comunque non era mai stato reso pubblico precedentemente. In seguito al clamore dell'evento, lo zoo ha spiegato ai media quali sono state le basi scientifiche su cui la decisione è stata presa.

Dal punto di vista etico, i punti di debolezza più immediati nel processo decisionale riguardano senz'altro la trasparenza in merito alla scelta e l'autonomia di colui/coloro che hanno preso la decisione rispetto alla struttura. Se la scelta fosse stata presa con l'ausilio di un gruppo di esperti (con qualche membro anche esterno allo zoo), che avesse reso pubblico il protocollo decisionale utilizzato e i principi e le conoscenze scientifiche alla base delle scelte, la decisione avrebbe avuto un altro valore.

Se le scelte gestionali per le questioni eticamente rilevanti, come la soppressione di Marius, che le strutture zoologiche si trovano a dover affrontare quasi quotidianamente, venissero prese con l'ausilio di esperti, anche esterni, o attraverso il lavoro di un comitato etico della struttura, ci sarebbe maggior garanzia in merito alla trasparenza e alla coerenza dell'operato, sia per lo zoo sia per la società. Una commissione o un comitato potrebbero essere costituiti in modo tale da garantire proprio la trasparenza, la coerenza e l'autonomia delle decisioni e delle azioni, aumentando la credibilità e la professionalità di chi lavora nel circuito zoologico.

Nelle associazioni internazionali come l'EAZA o la WAZA esistono i comitati etici, ma per lo più hanno altre funzioni e l'istituzione capillare di comitati etici dedicati ad affrontare le questioni eticamente rilevanti per le singole strutture di una certa dimensione, o per un gruppo di più strutture di piccole dimensioni, è stato raccomandato anche dal DEFRA, *Department for Environment Food & Rural Affairs* (cfr. DEFRA, 2012), Dipartimento che nel Regno Unito si occupa delle ispezioni ministeriali delle strutture zoologiche.

La letteratura scientifica e le competenze dei vari membri del comitato possono giocare un ruolo fondamentale per evidenziare i dati necessari e presentare le soluzioni possibili, ma è poi necessario procedere attraverso una valutazione etica supportata da valori e principi che ci guidino nelle scelte. I principi sono gli stessi che impieghiamo nell'ambito della bioetica umana: il principio di beneficenza, il principio di autonomia ed il principio di equità (cfr. Childress, Beauchamp, 2001). I principi dovranno essere declinati in base ai diversi portatori di interesse e in base al caso specifico, ma è attraverso un esplicito processo di revisione etica che sia basato sulla loro considerazione che si può arrivare a formulare una scelta eticamente accettabile.

Il processo di analisi etica ad opera di un comitato etico si può sviluppare, grosso modo, in cinque fasi: una fase chiarificatrice, una di valutazione, una fase decisionale vera e propria, l'implementazione della scelta, e una fase finale di monitoraggio. La prima fase consiste nel determinare quale è la questione eticamente rilevante che si vuole analizzare, raccogliendo tutti i dati utili per comprendere in profondità la problematica, formulare in seguito le varie soluzioni possibili, esplicitando le varie argomentazioni a loro sostegno. La fase di valutazione consiste nel considerare, oltre alla credibilità delle fonti da cui vengono ricavati i dati, anche i principi e i valori in gioco, mettendo a fuoco le varie soluzioni possibili ed evidenziando con attenzione i costi e i benefici delle varie soluzioni per i vari *stakeholder*. La fase decisionale è quella

in cui si assegna una priorità fra i principi etici che emergono nella fase valutativa, si determinano quali *stakeholder* vengono favoriti di più o danneggiati di meno delle varie soluzioni possibili, si considera l'evenienza del peggior scenario possibile e si sceglie la soluzione migliore fra quelle eticamente accettabili, proponendosi anche di giustificare la scelta generalizzandola per tutti i casi simili per gli aspetti rilevanti. La fase di implementazione consiste nello sviluppare un piano per implementare la scelta e massimizzare i benefici e minimizzare i costi ed i rischi. L'ultima fase è fondamentale per mettere in discussione una procedura che non funziona e per migliorare il processo di analisi (cfr. DEFRA, 2012).

Ci sono diversi strumenti decisionali e di analisi che possono essere utili per evidenziare gli aspetti eticamente rilevanti di un problema nell'ambito della conservazione degli animali selvatici (e in generale, in merito alle questioni che concernono il trattamento degli animali), dai costi e i benefici implicati alle possibili soluzioni e conseguenze. Le matrici etiche (cfr. Kaiser *et al.*, 2006), ad esempio, si basano direttamente sui principi di beneficenza, autonomia ed equità e permettono di individuare tutti gli *stakeholders* coinvolti e di evidenziare i vari punti di vista. Sono uno strumento utile nella prima fase di analisi, quella chiarificatrice. Uno strumento utile nella fase di valutazione è invece rappresentato dagli alberi decisionali, che permettono di evidenziare in maniera indipendente le possibili scelte e le relative conseguenze. E così via, il processo di revisione etica può avvalersi di strumenti e metodologie specifiche per affrontare decisioni complesse come quelle coinvolte nel caso di Marius (cfr., ad esempio, de Mori, Rollin, 2018).

La questione in merito agli aspetti metodologici che hanno coinvolto la decisione di sopprimere *Marius* ci riporta direttamente ad una questione ulteriore: la scarsa consapevolezza etica fra gli addetti ai lavori negli zoo. La direzione dello zoo è rimasta molto sorpresa per l'attenzione internazionale che è scaturita dall'episodio, evidenziando una scarsa consapevolezza in merito all'attenzione che la società ha oggi verso le questioni di etica e benessere degli animali, ma anche in merito al fatto che la gestione degli animali selvatici in ambiente controllato solleva sempre più spesso questioni importanti, che non possono essere ignorate in nome della conservazione della natura. E' necessario che gli zoo prendano sempre più sul serio le questioni etiche o rischiano che il supporto che hanno da parte della società venga meno (cfr. Lindburg, 1999). Gli addetti ai lavori negli zoo spesso sono portati a prendere decisioni esclusivamente riferendosi alle loro conoscenze scientifiche, trascurando il fatto che la riflessione etica e l'indagine scientifica non sono in antitesi, bensì affrontano le questioni da due prospettive differenti. La *grande divisione* tra fatti e valori trova voce anche nell'ambito della conservazione, supportando la tendenza degli addetti ai lavori a trascurare l'importanza della valutazione etica.

La situazione, tuttavia, sta progressivamente cambiando. La comunità scientifica, come suggerito anche dallo *Zoos Expert Committee Handbook* (cfr. DEFRA, 2012), è a

mano a mano più consapevole della necessità di includere l'analisi etica nel processo decisionale che accompagna le azioni riguardo la conservazione degli animali selvatici, sia *in situ* sia *ex situ*. Ci sono anche alcune iniziative in cui l'analisi etica sta iniziando ad essere esplicitamente proposta nell'ambito della gestione degli animali in ambiente controllato. Il Sud-est asiatico ad esempio, nonostante le sue grandi contraddizioni e la presenza di zoo in cui gli standard di benessere per gli animali sono molto bassi, come a volte è possibile vedere anche nelle cronache internazionali, ha avviato un processo virtuoso. L'Associazione degli Zoo del Sud-est asiatico (SEAZA) si era preoccupata già nel 1998, attraverso il suo Comitato per l'Etica e per il benessere animale, di valutare gli aspetti etici riguardo al benessere animale negli zoo membri per identificare, risolvere e prevenire i problemi legati al benessere animale e all'etica (cfr. Agoramoorthy, 2004). Questo comitato si dedica alla mediazione fra le posizioni dei conservazionisti, dei manager degli zoo e delle associazioni per i diritti animali in modo da promuovere un impegno coordinato nel miglioramento degli standard etici e di benessere animale negli zoo.

La valutazione è stata applicata solo agli zoo che ne facevano richiesta, ma la loro collaborazione è il segno di un mutamento di sensibilità e di consapevolezza. Le informazioni sul benessere animale sono state raccolte con questionari e con raccolte dati non solo da parte del personale degli zoo, ma anche da parte di professionisti esterni o membri delle associazioni locali per i diritti degli animali. Le questioni etiche più controverse che sono emerse sono principalmente quelle legate all'acquisizione degli animali per i programmi di riproduzione in ambiente controllato, la gestione del surplus, l'uso degli animali per la ricerca, ma anche la gestione giornaliera degli animali e l'educazione e lo svago che queste strutture offrono ai loro visitatori.

In India, nel 1992, è stata creata la *Central Zoo Authority of India* (CZA) con l'intento di indirizzare gli zoo indiani verso standard internazionali. Dai tempi della sua istituzione ad oggi (nonostante il suo ruolo sia principalmente quello di facilitatore, con esperti che forniscono assistenza tecnica alle strutture per il raggiungimento degli standard minimi per la gestione degli animali) ha sottoposto a valutazione 347 strutture e fatto chiudere 92 zoo.

A Detroit, negli Stati Uniti, il Quarto Simposio Internazionale sul Benessere Animale, organizzato dal *Center for Zoo Animal Welfare* (CZAW) nel Maggio del 2017, ha avuto come titolo "*Zoos and Aquariums as Welfare Centres: Ethical challenges and Global Commitment*", a testimonianza della volontà di affrontare il dibattito sui temi etici apertamente. Persone provenienti da tutto il mondo e appartenenti non solo al circuito delle strutture zoologiche, ma anche alle Istituzioni accademiche, ai media e alle associazioni a difesa degli animali si sono confrontate sul ruolo dell'etica e sull'importanza della promozione del benessere animale nell'ambito della conservazione.

Si tratta di esempi virtuosi che, certo, non esauriscono il problema riguardo la necessità di promuovere la consapevolezza etica di chi lavora nell'ambito della conservazione. Ma fanno ben sperare, che il cammino sia segnato verso un aumento irrinunciabile di consapevolezza etica e responsabilità sia collettiva, da parte della

società, sia professionale da parte degli addetti ai lavori, verso gli animali che sono ‘ambasciatori’ delle loro specie nelle strutture zoologiche nel mondo.

4. CONCLUSIONE. L'EVOLUZIONE NECESSARIA DEGLI ZOO DEL XXI SECOLO

Nella storia di *Marius* una domanda a cui si è dovuto rispondere è stata: “*Marius* non aveva un valore di per sé, al di là del suo valore conservazionistico?”. La scelta fatta sembra suggerire una valutazione dell’individuo in chiave consequenzialista, in funzione della conservazione, piuttosto che il riconoscimento di un valore intrinseco dell’animale come essere senziente. Si è tenuto conto che era un essere senziente nel momento della soppressione, applicando un protocollo rigoroso per dargli una morte rapida e indolore, ma si è data priorità indiscussa alla conservazione della specie a discapito dell’individuo. Non si rischia, attraverso scelte di questo genere, di trasmettere un messaggio che non corrisponde a quello che gli zoo vorrebbero dare del loro operato (cfr. Dixon, 2014)? Non si rischia di dare ragione a chi sostiene che gli zoo sono *unethical*?

Il rischio c'è e la vicenda di *Marius* ha messo in evidenza sia l’inconsapevolezza del mondo degli zoo di essere quotidianamente a contatto con questioni eticamente rilevanti sia la scarsa sistematicità nelle procedure decisionali, a detrimento spesso della trasparenza e della coerenza. Certo, la vicenda può essere vista come un ennesimo esempio dell’insanabile contrasto tra chi valuta come più importante il benessere degli individui e chi la conservazione delle specie o tra chi sostiene i diritti degli animali e chi promuove una prospettiva olistica ed ambientale. Ma sarebbe riduzionistico fermarsi a questo e oggi la comunità scientifica deve impegnarsi a trovare concreti punti di accordo tra benessere animale e conservazione delle specie, tra diritti degli animali e diritti dell’ecosistema (cfr., ad esempio, Fraser 2010), testimoniando di saper cogliere il percorso (ancorché tutto in divenire) di profondo cambiamento del ruolo degli zoo nella società di oggi, da strutture di esibizione degli animali a centri per la conservazione, il benessere animale e l’educazione.

Le questioni etiche, inoltre, che vengono affrontate all’interno del circuito zoologico devono essere esaminate apertamente, caso per caso, e attraverso strumenti di revisione adeguati. Coloro che lavorano negli zoo, infatti, si occupano quasi ogni giorno di questioni eticamente rilevanti, ma l’educazione rivolta alle figure professionali coinvolte non sembra ancora aver considerato a pieno la necessità di fornire strumenti idonei per lo sviluppo della sensibilità etica e delle capacità di analisi (cfr. Clarkeburn, 2002; Zamanova, 2017). L’integrazione di persone competenti dal punto di vista etico nell’organico degli zoo e delle associazioni nazionali ed internazionali potrebbe contribuire sicuramente ad aumentare la competenza etica delle strutture, il benessere animale, l’efficacia nel raggiungimento degli obiettivi e, di conseguenza, il consenso del

pubblico e delle istituzioni. La conservazione è soprattutto una “questione umana” e senza un approccio integrato, in cui scienza ed etica contribuiscano in maniera congiunta al perseguimento degli obiettivi, gli zoo non riusciranno ad avere l’efficacia necessaria e a realizzare a pieno le loro potenzialità.

BIBLIOGRAFIA

Agoramoorthy, G. (2004), *Ethics and Welfare in Southeast Asian Zoos*, “Journal of Applied Animal Welfare Science”, 7(3), pp. 189-195.

Asa, C. (2016), *Weighing the options for limiting surplus animals*, “Zoo Biology”, 35(3), pp. 183-186.

Barongi, R., Fisker, F. A., Parker, M. & Gusset, M eds., (2015), *Committing to Conservation: The World Zoo and Aquarium Conservation Strategy*. WAZA Executive Office, Gland.

Beck, B. (1995), *Reintroductions, zoos, conservation, and animal welfare*, in Norton, B. G., Hutchins, M., Stevens, E. F. & Maple, T. L. (Eds), *Ethics on the ark: zoos, animal welfare and wildlife conservation*, Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., pp. 155 – 163.

Bekoff, M. (2014), *Rewilding our hearts: Building pathways of compassion and coexistence*, New World Library, Novato, California.

Bekoff, M. (2017), *Killing Healthy Animals in Zoos: "Zoothanasia" is a Reality*, <https://www.psychologisttoday.com> (data di consultazione:13/10/2018)

Bennett, C. L. (2013), *From Good Care to Great Welfare*, “Journal of Applied Animal Welfare Science”, 16(4), pp. 295-299.

Benson, E. (2014), *Shepherding wild life*, “BioSocieties”, 9(4), pp. 489-492.

Blockstein, D. E. and Tordoff, H. B. (1985), *Gone forever: a contemporary look at the extinction of the passenger pigeon*, “American Birds”, 39, pp. 845–851.

Born Free Foundation (2011), *The EU zoo Inquiry 2011*, <https://www.bornfree.org.uk/storage/media/content/files/Publications/FINDINGS%20%26%20RECOMMENDATIONS.pdf> (data consultazione: 13/10/2018).

Boutelle, S. M. & Bertschinger, H. J. (2010), *Reproductive management in captive and wild canids: contraception challenges*, “International Zoological Yearbook”, 44, pp. 109-120.

Browning, H. (2018), *No Room at the Zoo: Management Euthanasia and Animal Welfare*. “Journal of Agricultural and Environmental Ethics”, 31(4), pp. 483-498.

Ceballos, G., Ehrlich, P. R., Barnosky, A. D., García, A., Pringle, R. M., & Palmer, T. M. (2015), *Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction*. “Science advances”, 1(5), pp. e1400253-e1400253.

Childress, J. F., Beauchamp, T. L. (2001), *Principles of biomedical ethics*. Oxford University Press, USA.

Chrulew, M. (2011), *Managing love and death at the zoo: The biopolitics of endangered species preservation*. “Australian Humanities Review”, 50, pp. 137-57.

Clarkeburn, H. (2002), *A test for Ethical Sensitivity in Science*, “Journal of Moral Education”, 31(4), pp. 439-453.

Cohen, E, Fennell D. (2016), *the elimination of Marius, the giraffe: humanitarian act or callous management decision?*, “Tourism Recreation Research”, pp. 1-9.

Conway, W. G. (2011), *Buying time for wild animals with zoos*. “Zoo biology”, 30(1), pp. 1-8.

Cottrell, S., Jensen, J. L., & Peck, S. L. (2014), *Resuscitation and resurrection: The ethics of cloning cheetahs, mammoths, and Neanderthals*, “Life Sciences, Society and Policy”, 10 (1), p. 3.

DEFRA - Department for Environment Food & Rural Affairs (2012), *Zoos Expert Committee Handbook*,

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69611/pb13815-zoos-expert-committee-handbook1.pdf (data di consultazione: 13/10/2018)

de Mori, B. (2007), *Che cos'è la bioetica animale*, Carocci, Roma.

de Mori, B., Rollin B. (2018), *Animali e Animali*, Mimesis, Milano.

Dixon, G., (2014), Comments on the dilemma in the April issue: ‘Giraffes’ greater good?, “In Practice”, 36(5), pp. 263-263.

EAZA – European Association of Zoos and Aquaria, (2018) *Annual Report 2017*, <https://www.eaza.net/assets/Uploads/Annual-report/1034-Annual-Report-2018-web.pdf> (data consultazione: 13/10/2018)

Fischer, J. & Lindenmayer, D. B. (2000), *An assessment of the published results of animal relocations*. “Biological conservation”, 96(1), pp. 1-11.

Fraser, D. (2010), *Toward a synthesis of conservation and animal welfare science*, “Animal Welfare”, 19, pp. 121-24

Grech, K. S. (2004), *Detailed Discussion of the Laws Affecting Zoos*. “Animal Legal and Historical Center”. <https://www.animallaw.info/article/detailed-discussion-laws-affecting-zoos> (data consultazione 13/10/2018)

Griffiths *et al.* (2012) *The Welfare Implications of Using Exotic Tortoises as Ecological Replacements*. “PLoS ONE” 7(6): e39395.

Gruen, L. (2011), *Ethics and animals: An introduction*, Cambridge University Press.

Gunasekera, C. A. (2018), *The Ethics of Killing “surplus” zoo Animals*, “Journal of Animal Ethics”, 8(1), pp. 93-102.

Gusset, M. & Dick, G. (2011), *The global reach of zoos and aquariums in visitor numbers and conservation expenditures*, “Zoo Biology”, 30, pp. 566-569.

Hutchins, M. (2003), *Zoo and aquarium animal management and conservation: current trends and future challenges*, "International Zoo Yearbook", 38, pp. 14-28.

IUCN/SSC (2014), *Guidelines on the Use of Ex Situ Management for Species Conservation*. Version 2.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission. <https://www.eaza.net/assets/Uploads/Position-statements/IUCN-Guidelines-on-the-Use-of-ex-situ-management-for-species.pdf> (data consultazione 13/10/2018)

Kaiser, M., Thorstensen, E., Tomkins, S. & Millar, K. (2006), *Ethical Matrix Manual*, LEI, The Hague.

Koene, P. (2013), *Behavioural ecology of captive species: using behavioural adaptations to assess and enhance welfare of nonhuman zoo animals*, "Journal of Applied Animal Welfare Science", 16(4), pp. 360-380.

Lacy, R. (1995), *Culling surplus animals for population management*, in Norton, B. G., Hutchins, M., Stevens, E. F. & Maple, T. L. (Eds), *Ethics on the ark: zoos, animal welfare and wildlife conservation*, Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., cit., pp. 187 – 194.

Lees, C. M. & Wilcken, J. (2009), *Sustaining the Ark: the challenges faced by zoos in maintaining viable populations*, "International Zoo Yearbook", 43, pp. 6–18.

Lindburg, D. G. (1999), *Zoos and the rights of animals*, "Zoo Biology", 18, pp. 433-448.

Lindburg, D. & Lindburg, L. (1995), *Success breed a quandary. To cull or not to cull*, in Norton, B. G., Hutchins, M., Stevens, E. F. & Maple, T. L. (Eds), *Ethics on the ark: zoos, animal welfare and wildlife conservation*, Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., cit., pp. 195 – 208.

Magin, C. D., Johnson, T. H., Groombridge, B., Jenkins, M. & Smith, H. (1994), *Species extinctions, endangerment and captive breeding*, "Creative Conservation", pp. 3-31.

Maple, T.L. (2014), *Copenhagen Zoo's giraffe killing was wrong and disturbing*. SFGate. <https://www.sfgate.com/opinion/article/Copenhagen-Zoo-s-giraffe-killing-was-wrong-and-5396183.php>. (data consultazione 13/10/2018)

McCarty, J. P. (2001), *Ecological consequences of recent climate change*. "Conservation biology", 15(2), pp. 320-331.

Mellor, D. J., Hunt, S. & Gusset, M. (eds) (2015), *Caring for Wildlife: The World Zoo and Aquarium Animal Welfare Strategy*. WAZA Executive Office, Gland.

ONU - Organizzazione delle Nazioni Unite, Dipartimento per gli affari economici e sociali/Divisione per la popolazione (2017). *World Population Prospects: the 2017 Revision, Methodology of the United Nations Population Estimates and Projections*, Working Paper No. ESA/P/WP.250. New York: United Nations.

ONU - Organizzazione delle Nazioni Unite (2018), *World Urbanization Prospects: the 2018 Revision*. <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-KeyFacts.pdf> (data consultazione: 13/10/2018)

Penfold, L. M., Powell, D., Traylor-Holzer, K., & Asa, C. S. (2014), *"Use it or lose it": characterization, implications, and mitigation of female infertility in captive wildlife*, "Zoo Biology", 33(1), pp. 20-28.

Rollin, B. (2016), *A new basis for animal ethics*, University of Missouri Press, Columbia.

Saragusty, J., Diecke, S., Drukker, M., Durrant, B., Ben-Nun, I.F., Galli, C., G€oritz, F., Hayashi, K., Hermes, R., Holtze, S., Johnson, S., Lazzari, G., Loi, P., Loring, J.F., Okita, K.,

Renfree, M.B., Seet, S., Voracek, T., Stejskal, J., Ryder, O., Hildebrandt, T.B. (2016), *Rewinding the Process of Mammalian Extinction*, “Zoo Biology”, 99 99, pp. 1-13

Siegford, J. M. (2013), *Multidisciplinary approaches and assessment techniques to better understand and enhance zoo nonhuman animal welfare*, “Journal of Applied Animal Welfare Science”, 16(4), pp. 300-318.

Soulé, M. E. (1985), *What is conservation biology?* “BioScience”, 35(11), pp. 727-734.

Spezia, R. (2011), *Dante e l'elettrone. Lo stato della cultura scientifica in Italia*. <http://archivio.imille.org/2011/05/dante-e-l%E2%80%99elettrone-lo-stato-della-cultura-scientifica-in-italia/> (data consultazione: 13/10/2018)

Stevens, P. M. C. & McAlister, E. (2003), *Ethics in zoos*, “International Zoo Yearbook”, 38(1), pp. 94-101.

Wallach A.D., Bekoff, M., Nelson M.P., Ramp D. (2015) *Promoting predators and compassionate conservation*, “Conservation Biology”, 29(5), pp. 1481-1484.

Wallach, A. D., Bekoff, M., Batavia, C., Nelson, M. P., & Ramp, D. (2018), *Summoning compassion to address the challenges of conservation*, “Conservation Biology”, pp. 1-11.

Zemanova M. (2017), *More training in animal ethics needed for European biologists*, “Bioscience”, 67, pp.301-05