

Il museo e i suoi contatti
 Genova, 25-27 ottobre 2017
 a cura di Giuliano Doria ed Elisabetta Falchetti

Fare sistema per divulgare le grandi storie della natura: il "Progetto Estinzione" e la conservazione delle specie di vertebrati nei musei naturalistici italiani

Paola Nicolosi

Museo di Storia Naturale, Università di Pisa, Via Roma, 79. I-56011 Calci (PI). E-mail: paola.nicolosi@unipi.it

Telmo Pievani - Silvia Valenti

Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Padova, Via Ugo Bassi, 58/B. I-35121, Padova.
 E-mail: dietelmo.pievani@unipd.it; valentisilvia@gmail.com

Elena Canadelli

Dipartimento di Scienze Storiche, Geografiche e dell'Antichità (DISSGEA), Università degli Studi di Padova, Via Vescovado, 30. I-35141 Padova. E-mail: elena.canadelli@unipd.it

Massimo Bernardi - Michele Lanzinger

MUSE, Museo delle Scienze, Corso del Lavoro e della Scienza, 3. I-38122, Trento.
 E-mail: massimo.bernardi@muse.it; michele.lanzinger@muse.it

Maurizio Casiraghi - Andrea Galimberti

Università degli Studi di Milano-Bicocca, Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze (BTBS), Piazza della Scienza, 2. I-20126 Milano. E-mail: maurizio.casiraghi@unimib.it; andrea.galimberti@unimib.it

Roberta Pala - Giulia Tessa - Franco Andreone

Museo Regionale di Scienze Naturali, Via Giovanni Giolitti, 36. I-10123 Torino.
 E-mail: roberta.pala77@gmail.com, giulia.tessa@gmail.com; franco.andreone@regione.piemonte.it

RIASSUNTO

"Estinzione. Una mostra, una banca dati genetica e ricerche sulle collezioni di vertebrati estinti e in via di estinzione nei musei italiani di storia naturale" ha origine nel 2014 come progetto congiunto dell'Università degli Studi di Padova con il Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino (MRSN), il MUSE - Museo delle Scienze di Trento e FEM2-Ambiente s.r.l. (Università degli Studi di Milano-Bicocca). L'idea progettuale si è basata sulla fattiva collaborazione fra enti di differente natura (università, musei di enti locali, spin-off universitario), al fine di catalogare, studiare e valorizzare specie di vertebrati minacciate di estinzione presenti nelle collezioni naturalistiche italiane. Ciò è stato possibile con il contributo del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca che ha: i) permesso di effettuare un censimento delle collezioni italiane; ii) sostenuto le indagini genetiche su una specie campione in pericolo critico di estinzione (*Podarcis raffonei*); iii) contribuito a sostenere lo sviluppo di attività ostensive dedicate ai fenomeni di estinzioni sui vertebrati, realizzate presso il MUSE di Trento, il Giardino della Biodiversità dell'Università di Padova e i locali della Regione Piemonte a Torino.

Parole chiave:

estinzioni, collezioni museali, ricerca, mostre.

ABSTRACT

Make system to divulgate the great stories of nature: the "extinction project" and the conservation of vertebrate species in the collections of Italian Natural history museums

*"Extinction. An exhibition, a genetic data base and a survey on collections of extinct or endangered vertebrates located in Italian Natural History Museums" originated in 2014 as a joint project of the University of Padua, the Museo Regionale di Scienze Naturali of Turin (MRSN), the MUSE - Science Museum of Trento, and FEM2-Ambiente s.r.l. (University of Milan-Bicocca). The project idea was based on the collaboration between different institutions (universities, museums of local authorities, university spin-off), in order to start a catalogue of specimens and species of vertebrates under threat of extinction and housed in the collections of Italian natural history museums, with the aim of conducting genetic research on preserved specimens and enhancing its conservationist importance. This was possible thanks to the contribution of the Ministry of Education, University and Research, which allowed to: i) activate the census of the collections; ii) support the investigations on the DNA of a critically endangered species, the Aeolian lizard *Podarcis raffonei*; iii) carry out three ostensive activities dedicated to the extinction phenomena of vertebrates, carried out at the MUSE in Trento, at the Biodiversity Garden of Padua University and in Turin in spaces of Regione Piemonte.*

Key words:

extinction, museum collections, research, exhibitions.

Il "Progetto Estinzione" si è prefisso come finalità la promozione dell'informazione, della ricerca e della divulgazione scientifica e storico-scientifica avente come tema la conservazione della natura e l'estinzione dei vertebrati. Cuore dell'idea progettuale è stato altresì il ruolo cruciale che hanno i musei naturalistici moderni nella diffusione della cultura conservazionistica, anche attraverso lo studio e la conoscenza delle collezioni scientifiche, frutto di spedizioni storiche ma anche di attività contemporanee di ricerca e raccolta sul campo (Andreone & Nicolosi, 2016a).

Uno degli obiettivi portanti è stato consolidare ed estendere un censimento dei reperti di vertebrati estinti e in via di estinzione conservati nei principali musei di storia naturale italiani, riprendendo il precedente progetto "VertEx" (Andreone & Nicolosi, 2016b; Nicolosi et al., 2013), con la finalità di fornire una chiave di lettura sui più importanti processi estintivi del passato e sulle attuali azioni di disturbo ecologico compiute dalla specie umana sull'intero pianeta.

In particolare, oggetto di indagine sono state le specie di vertebrati incluse nelle categorie di minaccia e di estinzione della Red List dell'IUCN (v. sito web 1): Vulnerabile (VU, Vulnerable), in Pericolo (EN, Endangered), in Pericolo Critico (CR, Critically Endangered), Estinta in Natura (EW, Extinct in the Wild) ed Estinta (EX, Extinct). La Red List include le specie estinte dal 1500 d.C. in poi e monitora lo stato di conservazione dei taxa attualmente viventi, determinandone il rischio relativo di estinzione, con lo scopo di mettere in evidenza piante e animali minacciati a livello globale. Si tratta del più completo e aggiornato inventario attualmente disponibile del rischio di estinzione di specie, sottospecie, varietà e persino popolazioni.

L'attività svolta è stata finalizzata a redigere un catalogo tematico delle specie e degli esemplari di vertebrati estinti e minacciati, con l'obiettivo di fornire uno strumento utile alla conoscenza e alla valorizzazione del patrimonio museologico italiano, a tutt'oggi insufficientemente noto, nonché alla conservazione della biodiversità. Gli esemplari delle specie minacciate o estinte possono, ad esempio, fornire importanti informazioni sulla loro ecologia e, conseguentemente, sulle cause della loro rarefazione o scomparsa (Andreone, 2017). È stata pertanto condotta un'attività di censimento all'interno delle collezioni insieme a un'esauriva raccolta di dati sui reperti, da un punto di vista catalografico, storico e conservazionistico. Si è lavorato alla progettazione e alla compilazione di una banca dati ragionata che contenesse un'ampia gamma di informazioni accessibili agli studiosi e utilizzabili per scopi di ricerca e per iniziative espositive e di divulgazione. Ci si è inoltre prefissati di creare un sistema di analisi dello stato di conservazione dei taxa presenti nelle collezioni che risultasse pratico, esaustivo, flessibile e periodicamente aggiornabile, in risposta ai rilasci, ormai sempre più frequenti, di nuove versioni della Red List e alle conseguenti possibili modifiche nelle valutazioni del rischio di estinzione.

L'indagine sulle collezioni è stata condotta in primo luogo tramite l'analisi metodica di cataloghi e inventari museali (informatizzati e/o in altro formato), resi disponibili dai conservatori stessi o reperiti tramite ricerca bibliografica. La disponibilità di fonti archivistiche è stata di importanza fondamentale per il censimento, perché ha consentito di svolgere un'analisi sistematica ed esaustiva delle collezioni, generalmente di notevole consistenza, e di aggirare problematiche connesse, ad esempio, alla difficoltà di lavorare in situazioni di affollamento delle sale espositive aperte al pubblico e, soprattutto, alla spesso scarsa o difficile accessibilità dei reperti o dei loro dati (in molti casi i campioni sono conservati in depositi e magazzini museali all'interno di imballaggi o in condizioni di ammassamento che ne limitano o ne precludono del tutto l'osservazione oppure sono esposti in posizioni dell'allestimento museale che non consentono la lettura dei cartellini originali propri dell'esemplare).

L'analisi iniziale sulle fonti archivistiche reperite ha portato ad attribuire a ogni taxon in collezione la corrispondente categoria di rischio di estinzione secondo la valutazione dell'IUCN (Unione Mondiale per la Conservazione della Natura), includendo le specie appartenenti a categorie di non interesse (LC, Least Concern, Preoccupazione Minima; NT, Near Threatened, Quasi Minacciato; DD, Data Deficient, Carente di Dati). La successiva fase di raccolta dei dati è stata effettuata nelle sedi dei musei aderenti al censimento, attraverso il controllo delle collezioni e la verifica diretta sui campioni, al fine di recuperare ulteriori informazioni tramite l'osservazione dei reperti individuati, l'acquisizione di documentazioni fotografiche e il confronto con il personale tecnico-scientifico dell'ente. A questo scopo è stato fondamentale il lavoro svolto da tre contrattisti attivati dal progetto, uno annuale dell'Università di Padova e due con contratti trimestrali del Museo Regionale di Torino; questi ultimi si sono concentrati, nella fase finale del progetto, a redigere un catalogo erpetologico delle collezioni italiane con 32 istituzioni che hanno aderito al censimento (Andreone et al., 2017).

L'analisi del DNA di esemplari presenti in collezioni museali rappresenta una sfida emergente nel campo della conservazione. Per la maggior parte i reperti museali sono stati tuttavia collezionati prima della diffusione delle tecniche molecolari e delle "buone pratiche" da queste richieste nell'ambito di una corretta conservazione del materiale biologico, specialmente nelle fasi iniziali della raccolta. Per esempio, poche settimane di conservazione in formaldeide, rendono i campioni in genere inaccessibili all'estrazione di DNA. I musei rappresentano un bacino storico fondamentale. L'idea è relativamente semplice: l'analisi comparativa tra le popolazioni attuali e quelle del passato può fornire una migliore interpretazione degli eventi in atto e ciò può permettere la definizione di migliori strategie di conservazione. Presupposto ovvio e fondamentale era

che le popolazioni fossero state campionate e quindi fossero già presenti nelle collezioni museali italiane. Dopo un'attenta analisi la scelta è caduta sulla lucertola endemica delle isole Eolie, *Podarcis raffonei*. Questa specie è catalogata dalla Lista Rossa dell'IUCN come taxon a elevato rischio d'estinzione e può essere considerata il rettile più minacciato in Italia e probabilmente in Europa (Gippoliti et al., 2017). Sono stati analizzati 43 campioni forniti dalle collezioni dell'Università di Firenze, dal Museo Zoologico di Palermo e dal Museo Zoologico di Roma e provenienti da sei differenti località dell'areale della specie, collezionati in una finestra temporale di 20 anni tra 1970 e il 1990. Specifici protocolli per l'estrazione del DNA hanno permesso

di ottenere materiale di qualità sufficiente in 37 campioni su 43. Prime analisi di struttura di popolazione e flusso genico hanno evidenziato moderati livelli di divergenza genetica tra le diverse popolazioni insulari indagate, a indicare l'estrema criticità dal punto di vista conservazionistico e la necessità di attuare specifiche azioni di tutela sulle aree colonizzate da questa lucertola (Galimberti et al., 2017).

Per quanto riguarda la componente ostensiva del progetto (fig. 1), il primo appuntamento ha avuto luogo come mostra temporanea, "Estinzioni. Storie di catastrofi e altre opportunità", svoltasi al MUSE di Trento dal 18 luglio 2016 al 27 giugno 2017 (Bernardi et al., 2016). Il percorso espositivo si snodava tra i contributi



Fig. 1. Eventi espositivi realizzati nell'ambito del "Progetto Estinzione": a, b) la mostra "Estinzioni.

Storie di catastrofi e altre opportunità", realizzata a Trento dal 18 luglio 2016 al 27 giugno 2017 (foto MUSE, Trento); c, d) la mostra "Estinzioni. Storie di animali minacciati dall'uomo" realizzata a Padova dal 20 marzo al 25 giugno 2017, modello di gaviale del Gange e inaugurazione mostra con installazione di Stefano Bombardieri (foto di Massimo Pistore, Università di Padova); e, f) la mostra "Estinzioni, biodiversità dei vertebrati in allarme rosso" realizzata a Torino dal 10 novembre 2017 al 14 febbraio 2018, esemplare tassidermizzato di leone berbero della collezione del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino e chiusura della mostra con la celebrazione del "Darwin Non Extinction Day" (foto di Alessandra Scoffone e Antonio Crescenzo).

della paleontologia, della biologia e dello studio della società, per leggere gli effetti devastanti delle crisi ecosistemiche, ma anche per riflettere sulle occasioni inattese che si aprono proprio nei momenti di maggiore instabilità. In breve, nella prima sezione i visitatori venivano introdotti al tema delle grandi estinzioni del passato, fino a giungere al modello della "sesta estinzione di massa", di origine antropica. Da qui le alterazioni ambientali causate da *Homo sapiens*, divenuto protagonista centrale in chiaroscuro, consapevole di sé e creativo, ma anche invasivo e "insostenibile". L'uomo che estingue megafauna ma anche altri umani. I reperti di vertebrati estinti o fortemente minacciati rintracciati nelle collezioni italiane illustravano queste o altre tematiche, mescolando specie carismatiche e storie meno note. La sezione conclusiva trattava la storia di successo dell'uomo sul pianeta, fino a oggi, tempo in cui ci troviamo ad affrontare alcune tra le più grandi sfide della storia. I campioni forniti per l'evento ostensivo dai diversi musei coinvolti nel censimento comprendevano, oltre a diversi reperti paleontologici, alcuni esemplari di gran pregio di vertebrati recentemente estinti, come l'alca impenne, la colomba migratrice, il dodo, il tilacino, il quagga, lo scinco gigante di Capo Verde, e quelli in uno stato attuale di "pericolo critico" di estinzione, come il chiurlottello, la cui popolazione globale è attualmente stimata a meno di 50 individui. Uno degli intenti dell'esposizione è stato quello di affiancare alla storia delle varie specie quella dei principali reperti italiani che le rappresentano. Pertanto, per la progettazione e l'elaborazione dei contenuti della mostra, sono state utilizzate le informazioni di tipo catalografico e storico reperite insieme alla raccolta dei dati museali.

Il secondo evento divulgativo, dal titolo "Estinzioni. Storie di animali minacciati dall'uomo", ha avuto luogo a Padova (20 marzo - 25 giugno 2017), all'interno del Giardino della Biodiversità dell'Orto botanico dell'Università, dove si è articolato un percorso di conoscenza sulle minacce della natura e dei suoi protagonisti (Nicolosi et al., 2017). L'installazione iniziava nel giardino storico dove erano state posizionate alcune sculture dell'artista Stefano Bombardieri, del ciclo "The Faunal Countdown", e proseguiva all'interno delle serre con inserimento di modelli a grandezza naturale di grandi e piccoli vertebrati e di esemplari tassidermizzati di specie protette provenienti dalle collezioni storiche del Museo di Zoologia dell'Università di Padova e gentilmente prestate dal Museo Civico di Bassano del Grappa e dal Museo del Parco Faunistico Cappeller. L'intento della mostra era di svolgere un'azione di sensibilizzazione verso i temi della conservazione e della tutela delle specie viventi mettendo insieme le storie di animali minacciati con la loro "rappresentazione". Il titolo è infatti un racconto che vede al centro 34 animali collocati nel loro ambiente naturale (riprodotta nei biomi delle serre), dalla foresta tropicale alla savana, dal bosco dei climi temperati alle

aiuole del Mediterraneo fino ai deserti africani e del Centro America, che debbono, loro malgrado, temere l'uomo e le sue minacce. Dall'inquinamento al prelievo indiscriminato, fino alla distruzione dell'habitat naturale: l'impoverimento degli ecosistemi causato dalle attività umane si aggrava di anno in anno e sta causando la cosiddetta "sesta estinzione", cioè un'estinzione di massa della biodiversità paragonabile alle cinque grandi catastrofi che si sono intervallate nel passato geologico (Kolbert, 2014). Ed è proprio dal desiderio di condividere la riflessione su questo comune destino che è nato il percorso espositivo negli spazi dell'antico Orto botanico patavino, anche con l'intento di comunicare che l'estinzione riguarda tanto le piante quanto gli animali, legati le une agli altri da un destino comune.

La terza tappa ostensiva si è svolta a Torino dal 10 novembre 2017 al 14 febbraio 2018 e si è intitolata "Estinzioni, biodiversità dei vertebrati in allarme rosso". L'esposizione, realizzata in spazi della Regione Piemonte, ha utilizzato alcuni dei reperti (ad esempio, tilacino, leone berbero, alca impenne, mantello di penne di kiwi, modello di gaviato del Gange, scinco gigante di Capo Verde) e delle postazioni (video di Patrizio Roversi) esposti a Trento e a Padova; il percorso torinese si è distinto per l'elevato numero di esemplari "inediti" provenienti dalle collezioni dell'Università di Torino e del MRSN stesso, nonché da altre istituzioni. Di particolare rilevanza il modello storico di salamandra gigante del Giappone prestatato dall'Università degli Studi di Firenze, il modello di gliptodonte, di scheletro di moa e di uovo di uccello elefante e altri esemplari tassidermizzati di huia e di emù nero. Grazie poi alla collaborazione con la Fondazione ARCA di Bussolengo e con l'Associazione Italiana Esperti d'Africa (AIEA) è stato possibile portare in esposizione un modello iperrealistico di rinoceronte bianco, che, fra l'altro, ha compiuto un breve tour delle vie di Torino prima di giungere a completare l'esposizione il 22 dicembre. A differenza e complemento delle altre due tappe ostensive, il percorso torinese si è distinto per un'attenzione particolare alle specie attualmente in via di estinzione e alle attività di ricerca sia sul campo che su esemplari museologici (Andreone et al., in stampa). L'evento ha avuto una peculiare conclusione con la celebrazione del "Darwin Non Extinction Day" il 14 febbraio 2018, nel corso del quale ben trenta lettori di varia estrazione si sono succeduti nella lettura di brani aventi rilevanza evolutivista e conservazionistica (Andreone, 2018).

L'esito del "Progetto Estinzione" ha permesso di valorizzare le collezioni naturalistiche italiane e creare una rete utilizzabile per favorire studi di carattere anatomico, ecologico e genetico degli esemplari conservati, consentendo allo stesso tempo che le collezioni diventino un vero strumento attivo nei processi di valorizzazione della biodiversità. Questo risultato costituisce un'applicazione del concetto di "metamuseo" o di "museo diffuso" (Andreone et al., 2014; Andreone et al.,

2015) che prevede una collaborazione e una messa in rete di conoscenze, competenze e collezioni afferenti ai differenti musei naturalistici italiani, indispensabile per poter mettere a sistema i musei e le collezioni italiane di storia naturale, troppo spesso parcellizzate e poco valorizzate. Complessivamente l'impatto divulgativo è stato ampiamente soddisfatto con le tre mostre temporanee realizzate a Trento, Padova e Torino.

A fronte di questi "fall-out" positivi occorre tuttavia evidenziare alcune severe criticità. Infatti, il progetto doveva svilupparsi in due anni (da marzo 2015 a marzo 2017) ma diverse problematiche ne hanno ridotto i tempi e i finanziamenti previsti. In particolare, la complessità e la lentezza delle procedure burocratiche per l'accesso ai fondi ministeriali hanno comportato l'attivazione del progetto con un anno di ritardo, impedendo il completamento degli obiettivi previsti e comportando la perdita di parte dei finanziamenti ottenuti. Ciò sottolinea come sia necessario identificare nuove e più continuative forme di finanziamento per i musei naturalistici che tengano conto dell'importanza delle tre principali linee di azione: conservazione e valorizzazione, divulgazione e studio delle collezioni.

BIBLIOGRAFIA

ANDREONE F., 2017. Collezioni sistematiche e ricerca: sfide e problemi per i musei naturalistici italiani. In: Malerba G., Cilli C., Giacobini G. (a cura di), Atti del XXV Congresso ANMS, "Cose di Scienza". Le collezioni museali: tutela, ricerca ed educazione. Torino 11-13 novembre 2015. *Museologia Scientifica Memorie*, 17: 89-93.

ANDREONE F. (a cura di), 2018. *Darwin Non Extinction Day*. Letture a chiusura della mostra "ESTINZIONI biodiversità dei vertebrati in allarme rosso" (https://issuu.com/museoregionalescienzeaturalito/docs/darwin_non_extinction_day).

ANDREONE F., BARTOLOZZI L., BOANO G., BOERO F., BOLOGNA M., BON M., BRESSI N., CAPULA M., CASALE A., CASIRAGHI M., CHIOZZI G., DELFINO M., DORIA G., DURANTE A., FERRARI M., GIPPOLITI S., LANZINGER M., LAELLA L., MAIO N., MARANGONI C., MAZZOTTI S., MINELLI A., MUSCIO G., NICOLSI P., PIEVANI T., RAZZETTI E., SABELLA G., VALLE M., VOMERO V., ZILLI A., 2014. Italian natural history museums on the verge of collapse? *Zookeys*, 456: 139-146.

ANDREONE F., BARTOLOZZI L., BOANO G., BOERO F., BOLOGNA M.A., BON M., BRESSI N., CAPULA M., CASALE A., CASIRAGHI M., CHIOZZI G., DELFINO M., DORIA G., DURANTE A., FERRARI M., FERRARI M., GIPPOLITI S., LANZINGER M., LAELLA L., MAIO N., MAZZOTTI S., MUSCIO G., NICOLSI P., PIEVANI T., RAZZETTI E., SABELLA G., VALLE M., VOMERO V., 2015. Natural history: save Italy's natural history museums. *Nature*, 517(7534): 271.

ANDREONE F., GAVETTI E., GIACOBINO E., in stampa. *Le estinzioni della biodiversità: idee per la conservazione della*

natura. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino.

ANDREONE F., GAVETTI E., GIACOBINO E., GHIRALDI L., TESSA G., 2017. *ESTINZIONI - biodiversità dei vertebrati in allarme rosso*. Opuscolo di accompagnamento alla mostra omonima. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino.

ANDREONE F., NICOLSI P., 2016a. *I musei di storia naturale: da luoghi della meraviglia a istituzioni per lo studio della biodiversità sul pianeta Terra*. In: Bernardi M., Menegon M., Negra O., Pallaveri A. (a cura di), *Estinzioni. Storie di catastrofi ed altre opportunità*. Muse - Museo delle Scienze, Trento, pp. 83-90.

ANDREONE F., NICOLSI P., 2016b. *Vertebrati estinti e in via d'estinzione nei musei di italiani storia naturale: il progetto "VertEx"*. In: Bernardi M., Menegon M., Negra O., Pallaveri A., *Estinzioni, Storie di catastrofi ed altre opportunità*. Muse - Museo delle Scienze, Trento, pp. 121-122.

BERNARDI M., MENEGON M., NEGRA O., PALLAVERI A., 2016. *Estinzioni. Storie di catastrofi ed altre opportunità*. Muse, Museo delle Scienze, Trento.

GALIMBERTI A., TOMMASI N., BRUNO A., SANDIONIGI A., BAERI A., PIEVANI T., ANDREONE F., CASIRAGHI M., 2017. *High throughput sequencing applied to museum specimens: a new frontier for biodiversity conservation. The case of Podarcis raffonei (Reptilia: Lacertidae)*. In: Donna D., Moietta M., Palestrini C., Peretto P., Roggero A. (eds), *The evolution of animal diversity: a comparative approach. Abstract Book of the Second Joint Meeting of Société Zoologique de France and Unione Zoologica Italiana*. Torino, 18-23 September 2017, p. 83.

GIPPOLITI S., CAPULA M., FICETOLA G.F., SALVI D., ANDREONE F., 2017. Threatened by legislative conservationism? The case of the Critically Endangered Aeolian lizard. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 5: 130 (doi: 10.3389/fevo.2017.00130).

KOLBERT E., 2014. *La sesta estinzione. Una storia immaturale*. Neri Pozzi, Vicenza.

NICOLSI P., ANDREONE F., BELLIO M., CALORE C., PIEVANI T., 2017. *ESTINZIONI. Storie di animali minacciati dall'uomo*. Opuscolo di accompagnamento alla mostra omonima. Università degli Studi di Padova, Padova.

NICOLSI P., GALLO F., BETTO C., BARDELLI G., CHIOZZI G., PODESTÀ M., SCALI S., PAVIA M., BOVERO S., CALVINI M., EUSEBIO BERGÒ P., PALA R., ANDREONE F., 2013. *Vertebrati estinti e in via d'estinzione nei musei italiani di storia naturale: primi risultati del progetto "VertEx"*. In: Mazzotti S., Malerba G. (a cura di), Atti del XX Congresso ANMS, I musei delle scienze e la biodiversità, Ferrara, 17-19 novembre 2010. *Museologia Scientifica Memorie*, 9: 69-74.

Siti web (ultimo accesso 07.05.2019)

1) Red List dell'IUCN
www.iucnredlist.org