

Gli impatti ambientali delle specie aliene invasive di mammiferi e uccelli

ETTORE RANDI

Unione Bolognese Naturalisti; Corso di Genetica della conservazione
(Dipartimento BiGeA, Università di Bologna)

Fra le molte specie di uccelli e mammiferi selvatici introdotte in Europa, alcune hanno un impatto significativo sulla fauna autoctona e sono segnalate in questo articolo (specie aliene invasive, AIS). Quasi certamente però i maggiori danni alla flora, alla fauna ed alla integrità genetica delle popolazioni autoctone sono dovuti all'espansione incontrollata di popolazioni ferali di specie addomesticate: capre, maiali, cani e gatti, o specie propagate dall'uomo come il ratto. I progetti di eradicazione e controllo dimostrano che in alcuni casi è possibile ridurre i loro impatti. Ma la prevenzione resta l'approccio migliore, al quale i cittadini possono contribuire.

Nella seconda metà degli anni '80 partecipai ad alcune missioni dell'ex Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina, Ozzano dell'Emilia (Bologna) sull'isola di Montecristo (Arcipelago Toscano). Quelle missioni avevano lo scopo di censire la popolazione di capre ferali dell'isola, di descrivere la variabilità delle colorazioni dei mantelli e della forma delle corna, raccogliere campioni biologici per analisi genetiche e, sulla base di questi dati, elaborare un piano di conservazione che prevedesse alcuni abbattimenti selettivi destinati ad aumentare la frequenza dei fenotipi "selvatici" nella popolazione. Le capre dell'isola sono ferali perché vivono allo stato selvatico, ma non appartengono alla fauna autoctona dell'isola, sono di origine domestica e sono state introdotte ripetutamente nel passato, prima per scopi alimentari e successivamente anche per scopi venatori.

La popolazione di capre di Montecristo presentava un'ampia variabilità di colorazione dei mantelli e di sviluppo delle corna, che andava da fenotipi molto simili a quelli delle capre selvatiche (*Capra aegagrus*) ad altri caratteristici delle diverse razze di capre domestiche (*Capra aegagrus hircus*). Un altro obiettivo di quelle missioni era la stima della popolazione minima vitale; l'isola avrebbe dovuto ospitare una popolazione di capre, ma di dimensioni contenute, allo scopo di limitare i danni alla flora e fauna. La popolazione di capre tendeva ad aumentare in progressione incontrollata producendo impatti insostenibili sulla vegetazione spontanea dell'isola e danneggiando la riproduzione delle specie di uccelli marini nidificanti. La vegetazione a Montecristo era severamente danneggiata dal pascolo delle capre ed in particolare era compromesso il



Berta maggiore (foto Adriano De Faveri).

rinnovo delle poche decine di alberi di leccio e di corbezzolo che erano rimaste, fra le molte altre specie vegetali colpite. Ma le capre non erano le uniche responsabili dei danni alla vegetazione e alla fauna dell'isola. A Montecristo nidificano importanti colonie di specie rare e protette di uccelli marini fra le quali la berta minore (*Puffinus yelkouan*), la berta maggiore (*Calonectris diomedea*) e il marangone dal ciuffo (*Phalacrocorax aristotelis*). Le colonie di queste specie avevano subito negli ultimi decenni un costante declino: nel 2010 si contarono circa 40 nidi di berta minore, tutti inesorabilmente predati da un'altra specie aliena invasiva, il ratto nero (*Rattus rattus*), al punto che un solo pulcino forse sopravvisse. In quel periodo probabilmente esisteva sull'isola una sola coppia riproduttiva di berta maggiore (vedi oltre).

Nell'elenco delle 100 specie invasive più pericolose al mondo (Lowe *et al.*, 2004) troviamo molti mammiferi di specie addomesticate che danno origine a popolazioni ferali, fra le quali le capre, i gatti, i conigli ed i maiali. L'inclusione delle popolazioni ferali di queste specie fra le 100 AIS più pericolose è alquanto

motivata ed i danni prodotti alla vegetazione e alle popolazioni delle loro prede sono molto ben documentati (Medina *et al.*, 2011). I gatti domestici sono stati introdotti in Australia nel 1804; i primi gatti ferali sono stati individuati attorno a Sydney nel 1820 e già agli inizi del '900 il rischio per la fauna locale era ben presente. Oggi in Australia ci sono 2 milioni 700 mila gatti domestici, correttamente allevati ed ospitati nelle case, ma accanto a loro ci sono alcuni milioni di gatti ferali, che vivono autonomamente in ambienti urbani o in campagna. Le autorità australiane ritengono che i gatti siano una delle specie più invasive e siano responsabili dell'estinzione di numerose specie di uccelli ed altri piccoli vertebrati terrestri, incluse alcune specie di piccoli marsupiali. I gatti sono stati introdotti in Nuova Zelanda e in molte isole del Pacifico, contribuendo all'estinzione di numerose specie di uccelli endemici, fra cui il lo scricciolo dell'isola di Stephens (*Xenicus lyalli*), ed al drammatico declino del pappagallo kakapò (*Strigops habroptilus*). Nell'isola antartica di Macquarie i gatti abbandonati dai cacciatori di foche e pinguini hanno portato in pochissimi



Capra di Montecristo (foto Adriano De Faveri).

anni all'estinzione della sottospecie endemica di parrocchetto (*Cyanoramphus novaezelandiae erythrotis*). Gli impatti della colonizzazione umana e l'introduzione di gatti, maiali ed altri animali domestici poi diventati ferali hanno devastato la straordinaria fauna endemica degli uccelli delle Hawaii. Ma non è necessario andare fino in Australia o alle Hawaii per documentare i danni che le popolazioni ferali fanno sulle faune insulari. Il gatto domestico deriva dalla sottospecie africana del gatto selvatico (*Felis silvestris lybica*) che è stata addomesticata circa 8.000 – 6.000 anni fa in qualche parte del Nord Africa (in Egitto?) o del vicino Oriente, probabilmente perché i gatti servivano a controllare le popolazioni di topolini nelle case e nei granai dei villaggi. Poi il gatto domestico è stato diffuso al seguito delle migrazioni umane in quasi tutto il mondo ed ha originato spesso popolazioni ferali. Così i gatti sono arrivati nelle isole del Mediterraneo, a Cipro e a Creta, poi in Sardegna, in Corsica e nelle Baleari portati da navigatori fenici circa 2500 anni fa. In Sardegna i gatti inselvaticizzati avrebbero dato un sostanziale contributo al declino delle popolazioni endemiche di piccoli

roditori e all'estinzione del prolago sardo (*Prolagus sardus*). I gatti, predando i nidi, avrebbero portato all'estinzione della quaglia delle isole Canarie (*Coturnix gomerae*).

Negli ultimi anni in alcune regioni italiane ed in alcuni Paesi europei si sono individuati casi di ibridazione e popolazioni completamente ibridate (in Scozia e in Ungheria) di gatti selvatici e gatti domestici randagi. Ad aggravare il problema poi vengono allevati e commercializzati in tutto il mondo (anche in Italia) incroci interspecifici fra gatti domestici (*Felis silvestris catus*) ed il serval africano (*Leptailurus serval*), chiamati "Savannah cats", ed altri ibridi con il gatto leopardo asiatico (*Prionailurus bengalensis*). L'importazione di questi ibridi, che fra l'altro sono animali pericolosi anche per la nostra sicurezza, è vietata o severamente ristretta in Australia ed in alcuni Paesi in Europa, dove purtroppo avvengono continuamente importazioni illegali incontrollate. Pochi mesi fa abbiamo visto sul web filmati di questi ibridi passeggiare al guinzaglio in supermercati ed in altri luoghi affollati. Si trattava dei cosiddetti "caracat", incroci di gatti con il caracal (*Caracal caracal*), specie selvatica di felide ampiamente



Nutria (foto Adriano De Faveri).

distribuita in Africa, Medio ed Estremo Oriente. La conferma che l'importazione dei caracat è vietata in Italia ha inevitabilmente avviato la ormai usuale sequela di commenti, uno dei quali, nemmeno il più radicale, diceva sostanzialmente: "In Italia il caracat è illegale! Maledizione! Se io voglio un caracat sono solo cavoli miei. Ci sono russi che vivono con orsi e puma!" (*ndr: il testo del post è stato edulcorato*). Chi volesse evitare di sfidare così platealmente la legge e la buona educazione naturalistica, non avrebbe problemi a trovare chi vende esemplari di gatto Ashera " .. razza ibrida anallergica creata in laboratorio: perfetto per chi soffre di allergie ... nonostante il prezzo esoso ...". Infatti un gatto Ashera non garantito anallergico costa 10-12 mila euro, mentre uno garantito anallergico può arrivare a 18-20 mila euro ... "per non parlare poi dei più rari Snow Ashera e Royal Ashera che possono costare addirittura 96 mila euro" (<https://www.paginegialle.it/magazine/animali/gatto-ashera-la-specie-ibrida-adatta-anche-agli-allergici-5546>). Questa breve digressione per mostrare un piccolo esempio di quali siano gli interessi economici coinvolti e quali i livelli di disinformazione che sottostanno ad azioni che possono produrre gravi conseguenze ambientali. Il commercio internazionale di animali esotici, non solo mammiferi e uccelli, ma anche rettili, anfibi e pesci è una delle princi-

pali fonti di introduzione di AIS, ed alimenta un mercato illegale il cui valore annuale è stimato in 23 miliardi di dollari nel 2016 (WWF Traffic; <https://www.traffic.org/>).

Gli alieni sono fra noi da molto tempo, nelle nostre case e nelle campagne. Notoriamente il cane è il miglior amico dell'uomo, ma non è necessariamente anche il miglior amico degli animali selvatici, non per colpa sua, ma per colpa delle nostre trascuratezze. Potrebbe esserci quasi un miliardo di cani sulla Terra, circa l'80% dei quali viventi in condizioni di minore o maggiore indipendenza dal controllo dei proprietari, cioè come cani vaganti, ferali oppure completamente inselvatichiti, tutti genericamente detti randagi. Il cane è stato definito "un predatore domestico sovvenzionato" (Gompper, 2014). Siamo noi a sostenere il welfare dei cani randagi, ormai diffusi in tutto il mondo, fornendo loro rifiuti alimentari di ogni tipo ed animali domestici facilmente predabili. Conseguentemente le popolazioni di cani randagi aumentano oltre i limiti imposti dalle loro capacità di predazione in natura, alimentando così circolarmente gli impatti sulle prede selvatiche ed allevate ed aggravando il loro ruolo di diffusori di malattie infettive ad altri cani e ad altre specie di mammiferi. Pensiamo, per esempio, al ruolo che i cani randagi hanno nella diffusione delle epidemie di

rabbia, determinando fra l'altro il 99% dei casi di rabbia trasmessa all'uomo, che ogni anno causano migliaia di morti in Asia e in Africa. I cani randagi entrano in competizione alimentare oppure predano direttamente altre specie di carnivori come orsi, licaoni, leoni, tigri, lupi, sciacalli, coyote. Ma forse l'ibridazione è il danno più subdolo che i cani randagi stanno facendo mettendo a rischio l'integrità genetica e la sopravvivenza di altre specie minacciate di canidi. Tutte le 10 specie selvatiche del genere *Canis* possono biologicamente incrociarsi fra di loro e con i cani domestici, generando ibridi fertili che possono reincrociarsi modificando il genoma delle specie parentali. Il lupo dell'Etiopia (*Canis simensis*) sopravvive ridotto a circa 500 individui in piccole popolazioni frammentate a causa della distruzione dell'habitat, a forte rischio di estinzione a causa delle epidemie di rabbia e cimurro trasmesse dai cani randagi, e a rischio di ibridazione. Ma anche alcune delle ben più numerose popolazioni di lupo (*Canis lupus*) in Europa sono a forte rischio di ibridazione con cani randagi, numerosissimi soprattutto nei Paesi attorno al Mediterraneo. Dopo secoli di persecuzione diretta, deforestazione e caccia eccessiva agli ungulati selvatici, il lupo era sopravvissuto in Italia, ridotto a 100 individui confinati in due popolazioni isolate, nelle aree di alto Appennino che oggi fanno parte del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, e in Calabria dove oggi abbiamo il Parco Nazionale del Pollino. Negli anni '50 e '60 del '900 le popolazioni delle prede naturali del lupo, cinghiali, capriolo, cervi, daini, erano estremamente ridotte ed i lupi si nutrivano nelle discariche a cielo aperto dove incontravano i cani randagi con cui in alcuni casi si incrociarono. Ora l'ibridazione è considerata la principale minaccia alla conservazione della popolazione italiana di lupo. Nel documento pubblicato dall'ISSG, il gruppo di studio sulle specie invasive della IUCN, intitolato *100 of the World's Worst Invasive Alien Species* (Lowe *et al.*, 2004) sono elencate 100 tra le peggiori AIS del mondo fra i quali alcuni uccelli: l'ibis sacro (*Threskiornis aethiopicus*), la maina comune (*Acridotheres tristis*), il gobbo della Jamaica (*Oxyura jamaicensis*); e mammiferi: la nutria (*Myocastor coypus*), il ratto nero (*Rattus norvegicus*), il topo mu-

schio (*Ondatra zibethicus*), alcune specie di scoiattoli e il cane procione (*Nyctereutes procyonoides*). Moltissime piante sono state introdotte in Europa, anche nei secoli passati, a scopo ornamentale, per il giardinaggio o per il rimboschimento (Pupillo & Marconi, 2019). Molti animali sono stati introdotti per la caccia, l'allevamento o come animali da compagnia. Le AIS tramite predazione diretta o competizione per le stesse risorse hanno contribuito in modo determinante al 54% delle estinzioni documentate di 680 specie animali, e nel 20% dei casi sono state l'unica causa che ha portato la specie nativa all'estinzione. Le AIS possono portare alla degradazione degli habitat che occupano, possono modificare le dinamiche di erosione del suolo, incidendo sulla struttura dei paesaggi.

Per esempio, specie che scavano negli argini, come il gambero rosso della Luisiana (*Procambarus clarkii*) e la nutria aumentano la torbidità dell'acqua con conseguenti problemi per le specie native e causano instabilità negli argini, facilitandone l'erosione ed il crollo. La nutria (*Myocastor coypus*) è originaria delle zone umide dell'America meridionale. Presente in quasi tutti i Paesi europei, è stata introdotta per gli allevamenti da pelliccia negli anni '90 del novecento, è comparsa in natura negli anni '60 e oggi è ampiamente distribuita in gran parte del Centro Italia e della Pianura Padana. Oltre ai danni ai sistemi idraulici, dovuti allo scavo delle tane lungo argini, fossi e canali, provoca impatti negativi sulla vegetazione naturale delle zone umide determinando la contrazione, o la scomparsa, di piante acquatiche come la cannuccia di palude e la tifa. Può produrre danni alle colture cerealicole, orticole e di barbabietola e canna da zucchero. La nutria è portatrice di numerosi parassiti e alcuni esemplari risultano infettati da leptospirosi.

Nella lista delle specie di mammiferi alloctoni invasivi in Italia troviamo il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), distribuito naturalmente in Spagna e Francia, diffuso dai Romani prima nelle isole del Mediterraneo poi progressivamente in tutta Europa. Introdotto in Australia a metà del 1800, il coniglio è diventato rapidamente invasivo e dannoso, contribuendo all'estinzione di numerose specie di piante ed animali, scavando tane che



Parrocchetto dal collare (foto Adriano De Faveri).

hanno favorito l'erosione del suolo. Il silvilago orientale o minilepre (*Sylvilagus floridanus*), di origine nordamericana, importato in Italia per scopi venatori, è in fase di grande espansione in alcune aree del nostro Paese, dove entra in competizione con le popolazioni locali di lepre. Gli impatti di queste due specie sembrano al momento limitati e abbastanza facilmente controllabili. Invece la presenza di altre specie alloctone di carnivori opportunisti e generalisti, quindi facilmente adattabili alle risorse trofiche fornite da ambienti nuovi, potrebbe creare rapidamente maggiori problemi. Il visone americano (*Neovison vison*), originario del Nord America, è stato introdotto in Europa per l'allevamento e la pelliccia. Esempari fuggiti dagli allevamenti stanno mettendo a rischio la sopravvivenza delle ultime popolazioni di visone europeo (*Mustela lutreola*) in Francia e Spagna, a causa della competizione ecologica, della diffusione di malattie infettive e dell'ibridazione. Al momento il visone americano è presente solo con piccole popolazioni in Italia. Il topo muschiato (*Ondatra zibethicus*), originario del nord America, introdotto in Europa agli inizi del '900 per l'allevamento e la

pelliccia, è una presenza limitata ad alcune zone irrigue del nord-est (Friuli), dove di recente sono stati segnalati casi di espansione delle popolazioni provenienti dalla Slovenia. Il cane procione (*Nyctereutes procyonoides*), da non confondersi con il procione, è di origine asiatica e fu introdotto come animale da pelliccia in URSS nella prima metà del Novecento. È presente nel Nord-Est dell'Italia con piccole popolazioni in fase di espansione. Minaccia le popolazioni di uccelli terricoli e di anfibi, e porta varie malattie pericolose come la rabbia silvestre ed altre gravi parassitosi (echinococcosi, rogna sarcoptica, trichinosi, teniasi) che possono colpire animali selvatici e domestici e l'uomo. Il procione (*Procyon lotor*), conosciuto anche come orsetto lavatore, è presente con una popolazione stabile e riproduttiva in Lombardia dal 2004 e in Toscana in anni più recenti. Individui sporadici sono stati segnalati in altre regioni settentrionali, e nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi è stata di recente accertata la presenza di alcuni nuclei riproduttivi. Il procione entra in competizione con altri meso-carnivori, predando micromammiferi, anfibi, piccoli pesci ma anche uova di rettili e uccelli. Fino al

2006, quando è entrato in vigore il Decreto del Ministero dell'Ambiente che ha inserito il procione nella lista dei cosiddetti "animali pericolosi", era stato liberamente importato e venduto in Italia, sia come animale da compagnia che da pelliccia. Dopo questa data molti procioni sono stati purtroppo abbandonati e hanno potuto stabilirsi in alcune aree del nostro Paese.

Ben più preoccupante al momento sembra essere la presenza e l'invasività di specie di roditori Sciuridi, tutti potenziali competitori dei nostri scoiattoli. Il tamia siberiano (*Tamias sibiricus*), introdotto come animale da compagnia, è stato accidentalmente o deliberatamente rilasciato in natura in varie parti d'Europa ed in Italia. Il principale impatto è di tipo sanitario, il tamia infatti sembra avere un ruolo importante nella trasmissione della malattia di Lyme. Inoltre può ospitare nematodi sia esotici che europei, questi ultimi derivanti dal contatto con altri roditori. Lo scoiattolo volpe (*Sciurus niger*), di origine nordamericana, è commercializzato come animale da compagnia. Potrebbe competere con altre specie di scoiattolo per le risorse alimentari e l'uso dell'habitat, e potrebbe essere vettore di parassitosi. Lo scoiattolo di Pallas (*Callosciurus erythraeus*), originario dell'Asia sud-orientale, introdotto come animale da compagnia, sembrerebbe competere con lo scoiattolo comune, che nelle aree in cui è presente lo scoiattolo di Pallas o è assente o è presente con densità basse. Lo scortecciamento degli alberi può creare danni agli alberi con conseguente interferenza sulla composizione della comunità vegetale e animale degli ambienti forestali. Lo scoiattolo grigio (*Sciurus carolinensis*) originario del Nord America è stato introdotto in Gran Bretagna, Irlanda e Italia. Le prime introduzioni sono avvenute con rilasci intenzionali nel 1948 in Piemonte, nel 1966 a Genova e più recentemente in Lombardia. La popolazione ligure è stata quasi eradicata. Pochi anni fa, alcuni individui fuggiti dalla cattività a Perugia hanno formato una pericolosissima popolazione che potrebbe invadere il centro Italia. In Veneto ci sono diversi nuclei in espansione mentre in Toscana e Lazio sono stati segnalati singoli individui. Lo scoiattolo

grigio compete con successo per le risorse alimentari con lo scoiattolo rosso autoctono (*Sciurus vulgaris*), che tende a estinguersi nelle zone invase. In Gran Bretagna la specie è portatrice sana di un Parapoxvirus che può causare una mortalità fino al 100% negli scoiattoli rossi. Può danneggiare colture come frumento o mais, e provocare impatti su boschi gestiti dall'uomo a scopi commerciali (ad esempio nocciolieti e pioppeti). In foreste, giardini e parchi urbani danneggia alberi e arbusti scortecciandone i fusti e scava il terreno distruggendo bulbi, rizomi e radici. Può causare danni anche a infrastrutture in legno o cavi.

Fra le specie di uccelli considerate invasive ricordiamo un'anatra: il gobbo della Giamaica (*Oxyura jamaicensis*), fuggito dalla cattività in Inghilterra, segnalato prima in Sardegna nell'inverno 1987-88 e in seguito osservato sporadicamente in altre zone d'Italia. Si ibrida contribuendo al declino delle già piccole popolazioni di gobbo rugginoso (*O. leucocephala*), specie che peraltro risulta attualmente non nidificante in Italia. L'oca egiziana (*Alopochen aegyptiaca*), introdotta a scopo ornamentale, compete per l'habitat e le risorse alimentari con altri uccelli acquatici autoctoni (anatre, folaghe). Al momento la sua presenza in Italia è limitata. L'ibis sacro (*Threskiornis aethiopicus*), presente in Italia con piccole popolazioni originate da individui sfuggiti alla cattività, si nutre di specie di insetti e anfibi e preda le uova all'interno di colonie di sterne e ardeidi. La presenza della maina comune (il passeriforme sturnide *Acridotheres tristis*), di origine asiatica, è attualmente molto limitata, anche se probabilmente in espansione. Sono poi presenti nel nostro Paese due specie di pappagalli: il parrocchetto dal collare (*Psittacula krameri*), originario dell'Africa sub sahariana e dell'Asia, e il parrocchetto monaco (*Myiopsitta monachus*) proveniente dal Sud America. Popolazioni nidificanti di queste due specie sono presenti in varie regioni, principalmente in ambienti urbani. Entrano in competizione con specie autoctone come il picchio muratore, il picchio rosso maggiore e l'assiolo. Possono diffondere la *Chlamydia psittaci*, agente patogeno della psittacosi.

Che fare per contrastare le invasioni? Le linee-guida dell'IUCN suggeriscono di procedere rapidamente all'eradicazione delle AIS. Eradicazione significa, in parole povere, catturare e sacrificare gli animali, in questo caso appartenenti a specie di mammiferi e uccelli che inevitabilmente colpiscono la nostra sensibilità. Anche se possono essere attuati metodi di cattura e di eutanasia il più possibile incruenti, resta pur sempre difficile accettare l'eliminazione di animali che magari abbiamo considerato di compagnia, tenuto in casa per decenni o che vediamo presenti nei nostri parchi cittadini senza che producano danni apparenti. Tuttavia le esperienze realizzate in questi anni, spesso sostenute da specifici programmi LIFE, hanno dimostrato che in certi casi le eradicazioni sono possibili e portano immediati benefici alle flore e faune locali. Il progetto LIFE Montecristo 2010 ha portato nel 2012 alla completa eradicazione dei ratti sull'isola. Montecristo ora è la più grande isola del Mediterraneo priva di ratti. Le colonie di berta minore ne hanno immediatamente beneficiato. Dal 2013, a seguito dell'eradicazione, il successo di nidificazione è esploso: l'85% dei piccoli arriva all'involo, con picchi del 95% negli anni migliori, allontanando così il pericolo di estinzione. Si stima che fra il 2012 e il 2017 a Montecristo si siano involate circa 2000 giovani berte minori. A Montecristo poi sono ricomparse piante erbacee e arbustive, come i cardi, prima distrutte dai ratti, e con esse sono in aumento le popolazioni di passeriformi e di invertebrati. Ci si attendono altri risultati positivi dall'eliminazione dei ratti da piccole isole dove nidificano specie rare e protette di laridi, come il gabbiano roseo e il gabbiano corallino.

Ringraziamenti

Vivissimi ringraziamenti ad Adriano De Favari che, alla sede di ISPRA di Ozzano dell'Emilia (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) cura la gestione del Museo Zoologico, partecipa a progetti di ricerca e monitoraggio dell'avifauna, contribuendo a documentare anche con le sue bellissime fotografie la biologia delle nostre popolazioni di mammiferi e uccelli.

Lectture consigliate

- GOMPPER M.E. (2014) – *Free-ranging dogs and wildlife conservation*. Oxford University Press.
- JONES H.P. *et al.* (2016) – Invasive mammal eradication on islands results in substantial conservation gains. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 113: 4033–4038.
- LOWE S. *et al.* (2004) – 100 of the World's worst invasive alien species. A selection from the Global Invasive Species Database. The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN). PDF scaricabile al sito: http://www.issg.org/pdf/publications/worst_100/english_100_worst.pdf
- MEDINA F.M. *et al.* (2011) – A global review of the impacts of invasive cats on island endangered vertebrates. *Global Change Biology*, doi: 10.1111/j.1365-2486.2011.02464.
- PUPILLO P., MARCONI G. (2019) – Due specie arboree invasive: robinia e ailanto. *Natura & Montagna* 2

Contatto autore:
ettore.randi@unibo.it;
ettorrandi17@gmail.com