



• Fermiamo le specie invasive •



• Fermiamo le specie invasive •



Finanziato da



LIFE15 GIE/IT/001039

Partner



LE SPECIE ALIENE INVASIVE: COME GESTIRLE

GUIDA TECNICA

per professionisti

APPENDICE I: ANIMALI ALIENI e ALIENI INVASIVI

A cura di:

Elena Tricarico , Alberto Francesco Inghilesi, Fabrizio Bartolini (NEMO srl), Lucilla Carnevali e
Piero Genovesi (ISPRA), Andrea Monaco (Regione Lazio)

finanziato da



LIFE15 GIE/IT/001039

beneficiario coordinatore



partner



cofinanziatori





GUIDA TECNICA PER PROFESSIONISTI

“Le specie aliene invasive: come gestirle” APPENDICE I: ANIMALI ALIENI e ALIENI INVASIVI

finanziato da



LIFE15 GIE/IT/001039

beneficiario coordinatore



partner



EUROPARC



cofinanziatori





Sommario

Sommario	6
Premessa all'APPENDICE 1: ANIMALI ALIENI e ALIENI INVASIVI	7
Principali vie di ingresso e loro gestione	8
Acquacoltura	8
Animali da compagnia	10
Caccia	13
Pesca	16
Introduzioni accidentali	18
Elenco tecniche gestionali più comuni per i vari taxa	18
Invertebrati: specie acquatiche	18
Invertebrati: insetti	20
Vertebrati: pesci	26
Vertebrati: anfibi	27
Vertebrati: rettili	27
Vertebrati: uccelli	28
Vertebrati: mammiferi	29
Bibliografia	31

Premessa all'APPENDICE 1: ANIMALI ALIENI e ALIENI INVASIVI

Numerose sono le specie introdotte di animali per svariati scopi e attraverso molteplici vie di introduzione. I vertebrati sono introdotti soprattutto intenzionalmente (per acquacoltura, allevamento, caccia, pesca, come animali da compagnia), mentre gli invertebrati arrivano accidentalmente come contaminanti delle merci o dei vettori. Si riportano in questa appendice i principali *pathway* di introduzione (e come gestirli) e le principali tecniche gestionali per le specie animali, con particolare riferimento alle specie incluse nella lista di specie esotiche invasive di interesse unionale (<http://specieinvasive.it/index.php/it/specie-di-rilevanza-unionale>). I liberi professionisti, oltre a seguire le normative vigenti e a considerare le tecniche gestionali disponibili per ogni specie o gruppo tassonomico, possono adottare i codici di condotta, promuoverne l'adozione presso un pubblico il più ampio possibile, e segnalare specie tramite app o agli uffici competenti.



Tuttavia, senza bloccare lo sviluppo dell'acquacoltura, possono essere adottate misure preventive per impedire l'introduzione di specie aliene potenzialmente invasive. Con l'adozione dei Regolamenti (CE) n. 708/2007, 506/2008, 535/2008 e del Regolamento (UE) n. 304/2011 il Consiglio dell'Unione Europea ha istituito un quadro normativo volto a disciplinare l'impiego in acquacoltura di specie aliene. Per i dettagli si rimanda al paragrafo "Altre normative" del corpo centrale della guida e al sito <http://www.registro-asa.it/it/registro-acquacoltura-delle-specie-aliene>

Animali da compagnia

Circa la metà di tutte le famiglie in Europa possiede un animale da compagnia di qualche tipo. Il settore che fornisce questi animali, le attrezzature, i mangimi e altri beni per la loro cura ha un giro di affari di diverse decine di miliardi di euro all'anno. Oltre agli aspetti prettamente economici, sono stati, inoltre, identificati notevoli benefici per la salute di coloro che detengono e si prendono cura di un animale da compagnia. Secondo Davenport e Collins (2016), sono centinaia le specie di mammiferi che in Europa vengono detenute da cittadini privati. Le specie variano da quelle relativamente comuni, ad es. criceto, topo e ratto domestico, fino alla giraffa e al leopardo delle nevi. Per gli uccelli, sebbene l'importazione di uccelli selvatici nell'UE sia stata vietata

(http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2007/l_o84/l_o8420070324en00070029.pdf), gli autori stimano che ci possano essere fino a 1.000 specie detenute, che vanno dai colibrì agli struzzi. Si riportano 2.000 specie per rettili e anfibi, 1.000 specie per pesci d'acqua dolce (soprattutto tropicali), 1.000 specie per pesci marini tropicali, 1.000 specie per invertebrati acquatici (coralli duri, coralli molli, crostacei e molluschi) e almeno 500 specie per gli invertebrati terrestri (compresi scorpioni, amblipigi e solifugi, ma anche coleotteri, insetti stecco, mantidi religiose, granchi terrestri, lumache terrestri e almeno 200 specie di ragni). Si hanno attualmente quasi 7.000 specie già potenzialmente detenute dalle famiglie, alcune delle quali da tempo, come animali da compagnia in Europa. Tuttavia, un piccolo numero delle migliaia di specie allevate come animali da compagnia è diventato invasivo in Europa: secondo DAISIE (2009) il 9% delle invasioni di pesci è stato associato all'introduzione di specie ornamentali, 15 specie di uccelli e 9 anfibi/rettili classificati come animali da compagnia; il 10% delle invasioni dei mammiferi si è originato dalla fuga di animali domestici.

Già nel 1997, la testuggine palustre americana *Trachemys scripta elegans* era inserita nell'allegato B del Regolamento CE 338/97 (modificato poi con il Regolamento CE 2724/2000) e dal 24/10/01 ne era vietata l'importazione, ibridi compresi. Questo regolamento era stato emanato a protezione della testuggine palustre europea *Emys orbicularis*; tuttavia *T. s. elegans* era di libera detenzione e potevano regolarmente essere venduti gli esemplari nati nella Comunità Europea (purché muniti del verbale di denuncia di nascita). Le nascite dovevano inoltre essere riportate in un apposito registro (DM 22/2/01). Nel 2012, la Commission Implementing Regulation (EU) No 757/2012 ha vietato l'introduzione nell'UE di individui della specie di scoiattolo *Callosciurus erythraeus*, *Sciurus carolinensis*, *Sciurus niger*.

Negli ultimi anni la normativa sulle IAS ha fatto grandi passi avanti con il Regolamento n. 1143/2014 del 22 ottobre 2014 recante "Disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive" (<http://www.lifeasap.eu/images/regolamenti/regolamento-1143-2014-ita.pdf>). Il Regolamento prevede che i Paesi Membri attuino una serie di misure gestionali per le IAS più dannose, che

comprendono il blocco del commercio, del possesso e del trasporto, il divieto di rilascio nell'ambiente, di allevamento e riproduzione, il rilevamento precoce e la rapida eradicazione, l'identificazione delle principali vie di ingresso sulle quali concentrare gli sforzi di prevenzione. Queste misure si applicano alle specie inserite nella Lista di specie esotiche invasive di rilevanza unionale (http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/list/index_en.htm). L'Italia, con il Decreto Legislativo n.230 del 15 dicembre 2017, ha adeguato la normativa nazionale alle disposizioni del Regolamento UE 1143/14. In particolare, entro il 31 agosto 2019 era obbligatoria la denuncia del possesso, da parte dei privati cittadini, per le specie di rilevanza unionale già detenute (i moduli erano reperibili sul sito del Ministero dell'Ambiente: http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/biodiversita/denuncia_possesso_pets_1.docx). Tra le specie incluse nell'elenco europeo, particolarmente emblematico è il caso della testuggine palustre americana, *Trachemys scripta*, su cui si è recentemente proceduto a stilare delle specifiche linee guida

(http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/biodiversita/Linee_guida_animali_compagnia_specie_esotiche_invasive_appendice_Trachemys_scripta.pdf)



@Stefano Vanni

Esiste poi il Codice di Condotta "Animali da compagnia e specie aliene invasive" che intende promuovere buone pratiche volontarie tra i proprietari di animali da compagnia e, più in generale, tra tutti coloro che sono legati al settore degli animali da compagnia. In particolare, il Codice, che è uno strumento volontario, ha i seguenti obiettivi

1. Promuovere la consapevolezza sulle specie aliene invasive (IAS) e sui problemi che possono causare
2. Promuovere il messaggio che le persone non dovrebbero mai rilasciare animali da compagnia deliberatamente
3. Promuovere la consapevolezza tra i proprietari che il rilascio degli animali da compagnia è spesso un atto di crudeltà
4. Incoraggiare tutti i portatori d'interesse a conoscere esattamente cosa stanno vendendo o scambiando e ad assicurare che i loro clienti sappiano cosa stanno ricevendo/acquistando
5. Sviluppare soluzioni per evitare che gli animali diventino indesiderati e considerare le alternative responsabili disponibili per coloro che desiderano rinunciare alla proprietà
6. Aumentare la consapevolezza su quali specie sono native di una zona e quali no
7. Promuovere la consapevolezza della legislazione spiegandola in termini semplici ai portatori di interesse per facilitarne e migliorarne la conformità
8. Incoraggiare accordi di cooperazione e l'impegno di tutte le parti interessate nel trovare soluzioni al problema delle IAS
9. Promuovere la segnalazione e la risposta rapida alla presenza di animali da compagnia in natura
10. Promuovere la consapevolezza sulle IAS e il commercio online
11. Promuovere la consapevolezza sull'uso di metodi adeguati a prevenire la fuga degli animali da compagnia
12. Incoraggiare tecniche idonee che riducano il potenziale di invasività delle specie allevate
13. Incoraggiare lo sviluppo di semplici questionari per i commercianti e i proprietari per evitare "nuove" specie potenzialmente invasive
14. Promuovere la consapevolezza sul riscaldamento globale e il suo impatto sull'invasività delle specie

La versione integrale del Codice e la sintesi sono disponibili sul sito del progetto LIFE ASAP.

Caccia

La caccia non è solo un'attività ricreativa importante, ma anche una rilevante attività socioeconomica con vantaggi diretti e indiretti principalmente per le economie rurali. La caccia, per secoli, è stata una delle vie più importanti di introduzione di uccelli e mammiferi alieni come prede. Inoltre, le fughe che si sono verificate quando venivano utilizzate tecniche di caccia coadiuvate da animali (ad esempio la falconeria, la caccia col furetto) hanno causato una serie di introduzioni accidentali di predatori alieni, con conseguenze ecologiche e genetiche rilevanti. Tuttavia, negli ultimi decenni, l'introduzione accidentale è diventata molto meno comune, soprattutto come conseguenza di un aumento delle popolazioni naturali delle specie di selvaggina, ma anche a causa di un profondo cambiamento nel quadro normativo e nell'approccio dei cacciatori alla gestione della fauna selvatica. Tuttavia, la caccia rimane ancora una via di introduzione attiva per le specie aliene, soprattutto a causa dei massicci ripopolamenti di piccola selvaggina – che include specie di selvaggina aliene – effettuati ogni anno dalle associazioni di cacciatori, proprietari terrieri privati e agenzie pubbliche, e delle introduzioni illegali di nuove specie aliene a scopo venatorio, ancora oggi riportate in Europa. L'importanza di questa problematica è già stata riconosciuta dai cacciatori. Nel Manifesto per la Biodiversità (2010), i cacciatori europei, rappresentati dalla Federazione delle Associazioni per la Caccia e la Conservazione dell'Unione europea (FACE) e dei suoi Membri, hanno dichiarato la necessità di identificare, controllare ed evitare l'introduzione di specie animali e vegetali alieni. Tale esigenza è chiaramente espressa anche nella Carta europea sulla Caccia e Biodiversità, istituita in collaborazione tra la FACE e il Consiglio Internazionale per la Conservazione della selvaggina e della fauna selvatica (CIC), e adottata dalla Convenzione di Berna nel 2007. La Carta ha lo scopo di promuovere principi e linee guida per garantire che la caccia in Europa venga praticata in modo sostenibile, evitando quindi impatti negativi sulla biodiversità. Uno dei principi della Carta si concentra sulla caccia e sulle specie aliene (IV: "Mantenere le popolazioni naturali di specie indigene con pool genici adattativi") e fornisce alcuni orientamenti ai regolatori e ai dirigenti.

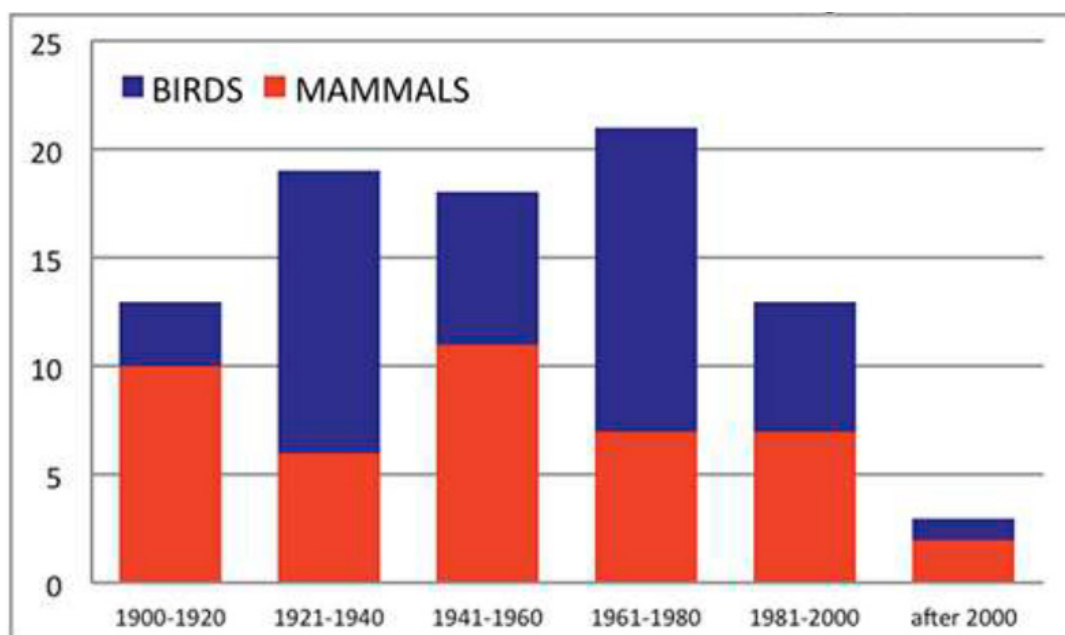


Fig. 2. Trend di introduzione di mammiferi e uccelli per scopi venatori: numero degli eventi di introduzione che si sono verificati in Europa dal 1900 per periodi di 20 anni (analisi originale basata sui dati provenienti da DAISIE European Invasive Alien Species Gateway; <http://www.europe-aliens.org>) da Monaco et al. 2016.

Nel caso dell'attività venatoria, è stato redatto un codice di condotta volontario (Specie aliene invasive e attività venatoria) con l'obiettivo di aumentare la consapevolezza verso le IAS in questo importante settore della società, da un lato riducendo il rischio che i cacciatori causino nuove introduzioni accidentali o volontarie di IAS, e dall'altro sottolineando il ruolo centrale che i cacciatori possono svolgere in contrasto alle IAS, ad esempio sostenendo la sorveglianza, il monitoraggio e la mitigazione di gli impatti causati dalle specie invasive. In particolare, il Codice ha i seguenti obiettivi specifici:

1. Evitare i rilasci accidentali e volontari di nuove specie di selvaggina aliene
2. Evitare introduzioni volontarie o accidentali e la diffusione di piante aliene invasive come alimento e rifugio per la selvaggina
3. Utilizzare specie aliene per i ripopolamenti solo se non invasive o introdotte in antichi tempi storici
4. Selezionare gli stock per il ripopolamento da popolazioni adeguatamente gestite dal punto di vista genetico e sanitario

5. Praticare la caccia coadiuvata da animali minimizzando i rischi di fuga e di impatto sulle specie autoctone
6. Considerare l'eradicazione e il controllo di popolazione come strumenti di gestione essenziali per affrontare le IAS e sostenere la loro attuazione anche nel caso di specie di selvaggina
7. Collaborare nei programmi di monitoraggio e sorveglianza sulle IAS

La versione integrale del Codice e la sintesi sono disponibili sul sito del progetto LIFE ASAP.

Pesca

La pesca ricreativa è stata identificata storicamente come importante via di ingresso primaria e secondaria nella diffusione di IAS. L'indotto creato da questa attività è cospicuo (si parla di 19 miliardi di euro spesi nel 2006), ma la pesca ricreativa può giocare un ruolo chiave nella prevenzione, nel controllo e nella eradicazione delle IAS. Già dal 1995, la FAO (Food and Agriculture Organisation of the United Nations) ha adottato il Codice di Condotta per una Pesca Responsabile. Successivamente, nel 2008 l'EIFAC (European Inland Fisheries Advisory Commission) ha redatto il Codice di Condotta per la Pesca Ricreativa, mentre nel 2010 la Carta Europea sulla Pesca Sportiva e la Biodiversità ha preso in considerazione il ruolo della pesca ricreativa nella conservazione delle biodiversità, attraverso l'uso della pesca gestita in modo sostenibile. Infine, i pescatori hanno manifestato da tempo la volontà di essere coinvolti nelle azioni di contrasto alle IAS.

Negli ultimi anni la normativa europea e nazionale sulle IAS ha fatto grandi passi avanti grazie in particolare al Regolamento UE n. 1143/2014 già citato. All'interno di questo quadro normativo e alla luce dei documenti già presenti in merito, i Codici di Condotta "Pesca ricreativa e specie aliene invasive" e "Navigazione da diporto e specie aliene invasive" hanno l'obiettivo di promuovere buone pratiche volontarie nel mondo della pesca sportiva, affinché i pescatori possano contribuire a prevenire l'introduzione e la diffusione delle specie aliene invasive, dei patogeni e delle patologie correlate (misure già indicate nei codici di condotta EIFAC), agendo da "occhi e orecchie" dei fiumi, dei laghi e dei mari d'Europa nell'individuare queste specie, fornire informazioni sulla loro diffusione, nonché partecipare attivamente nel controllo e nella eradicazione delle stesse.

I Codici sono rivolti a tutti coloro che sono coinvolti nel mondo della pesca, siano essi pescatori sportivi, associazioni volontarie come circoli o gruppi affiliati di pescatori sportivi, enti governativi per la pesca ricreativa o settori commercialmente coinvolti con la pesca ricreativa e la pesca in generale, come ad esempio le imbarcazioni a noleggio o coloro che praticano la pesca a livello commerciale. Questi i principali principi su cui si basano i Codici:

1. Non rilasciare nuove specie aliene (educazione cittadini, ripopolamenti secondo regolamenti vigenti)
2. Segnalare presenza di specie aliene (consapevolezza)
3. Utilizzare in maniera consapevole le esche (esche raccolte solo nel bacino di origine, utilizzo esche autorizzate)
4. Coinvolgere i pescatori in programmi di controllo o eradicazione di specie aliene (scopo educativo/dimostrativo) e in programmi educativi sulle IAS



In particolare, si riporta il principio del “Controlla, pulisci, asciuga” per tutta l’attrezzatura utilizzata e anche per le imbarcazioni.

La versione integrale dei Codici sulla pesca e sulla navigazione da diporto e la sintesi sono disponibili sul sito del progetto LIFE ASAP.

Introduzioni accidentali

Molte specie di animali, specialmente invertebrati, sono introdotte accidentalmente come contaminanti di merci o di altre specie o di vettori. Per evitare l'introduzione accidentale di molte specie acquatiche si raccomanda di seguire le procedure del principio "Controlla, pulisci, asciuga" riportate nei Codici sulla pesca e sulla navigazione da diporto per attrezzatura e imbarcazioni, e di controllare ad esempio le piante acquatiche ornamentali o il materiale da acquariofilia che si acquista. Per le specie marine che arrivano attraverso le acque di zavorra o l'incrostazione delle chiglie si devono seguire le procedure previste dalla convenzione sulle acque di zavorre

([http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships'-Ballast-Water-and-Sediments-\(BWM\).aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships'-Ballast-Water-and-Sediments-(BWM).aspx)), entrata in vigore dall'8 settembre 2017 proprio per ridurre il numero di organismi alieni introdotti attraverso questa via di ingresso.

Per quanto riguarda gli insetti si rimanda più avanti nel paragrafo dedicato per le specifiche. Altri invertebrati terrestri o anche patogeni possono essere introdotti con le piante ornamentali o scarponi o attrezzatura. Si raccomanda, quindi, il controllo di ciò che si compra e la pulitura di scarponi e attrezzatura.

Elenco tecniche gestionali più comuni per i vari taxa

Invertebrati: specie acquatiche

Nella lista delle specie esotiche invasive di interesse unionale sono riportate otto specie di invertebrati. Di *Vespa velutina* e delle attività portate avanti per contrastare questa specie in Italia si rimanda più avanti nel paragrafo dedicato agli insetti. Per il verme piatto della nuova Zelanda *Arthurdendyus triangulatus*, che di solito viene introdotto involontariamente come contaminante di piante ornamentali, non esistono tecniche gestionali se non la prevenzione.

Le altre specie sono il granchio cinese *Eriocheir sinensis*, specie catadroma segnalata un paio di volte in Laguna di Venezia, cinque specie di gamberi d'acqua dolce di origine nord-americana (*Orconectes rusticus*, *O. virilis*, *Pacifastacus leniusculus*, *P. fallax* forma *virginialis*: le prime due sono assenti in Italia). In generale, tutte le specie dulcacquicole sono di difficile contenimento, dal momento che gli ambienti acquatici sono interconnessi e le specie, una volta introdotte, possono diffondersi velocemente. L'eradicazione e il controllo sono possibili in ambienti chiusi

o circoscritti (come laghi, stagni), attraverso un approccio integrato (approccio combinato di più tecniche), mentre la prevenzione rimane l'opzione migliore.

Per quanto riguarda *E. sinensis*, i programmi di eradicazione portati avanti non hanno dato esiti soddisfacenti, proprio perché gli adulti vivono in corsi d'acqua dolce, estuari e lagune costiere e si spostano in mare per la riproduzione. Le fasi larvali vivono in estuari e lagune salmastre costiere. Allo stadio di megalopa, ritornano verso l'acqua dolce. Le tecniche applicate per la gestione sono catture massive con nasse per abbassare la densità di popolazione (Garcia-de-Lomas et al. 2010). Barriere fisiche ed elettriche possono essere applicate per impedire la dispersione della specie o per favorire raccolte massicce della specie (INBO 2017). Il principale vettore di introduzione sono le acque di zavorra delle navi. In alcuni casi, è stata introdotta per scopi alimentari. Viene quindi raccomandata la prevenzione (controllo delle acque di zavorra e degli esemplari in commercio).

Per i gamberi d'acqua dolce, esistono varie tecniche di gestione: 1) metodi fisici (trappolaggio intensivo, barriere, drenaggio del corpo idrico); 2) metodi biologici (utilizzo di predatori nativi, biocidi come Pyblast o Vetamax, utilizzo della SMRT, Sterile Males Release Technique, e dei feromoni, questi ultimi ancora non identificati con successo; per una disamina completa si rimanda a Gherardi et al. 2011; Manfrin et al. 2019). Viene raccomandata la prevenzione e per l'eradicazione/il controllo la gestione integrata di più metodi. Progetti LIFE condotti in Italia hanno ottenuto buoni risultati nel controllo di popolazioni di *P. clarkii* in ambienti confinati (<http://www.life-rarity.eu/>; <http://www.life-sostuscanwetlands.eu/index.php/it/>)



Nasse a doppio inganno per catturare i gamberi (foto di E. Tricarico)

Invertebrati: insetti

Gli invertebrati terrestri e tra loro gli artropodi, insetti in particolare, sono di gran lunga la componente animale aliena più numerosa e di maggiore importanza che ritroviamo nei nostri territori e sono generalmente meno studiati delle piante e dei vertebrati alieni. Il 90% delle invasioni biologiche che riguardano invertebrati terrestri interessano, di fatto, artropodi, per larga parte appartenente agli insetti (Roques et al. 2009). Gli insetti sono una classe estremamente ricca di specie, con caratteristiche che possono consentirgli di essere specie aliene in grado di naturalizzarsi facilmente al di fuori del proprio areale nativo. Sono in genere presenti nei più svariati ambienti, con un elevato numero di individui, hanno una taglia piccola e alcune caratteristiche che riguardano il loro ciclo biologico e le abitudini alimentari li rendono, almeno alcuni di essi, estremamente adattabili e associati alle attività antropiche. Molte specie aliene di insetti danneggiano direttamente le attività economiche (ad esempio i settori agricolo e florovivaistico) e possono avere un effetto negativo sul benessere animale e sulla salute dell'uomo (Mazza et al. 2013). Uno dei casi più famosi di impatto sulla salute umana è quello della zanzara tigre (*Aedes albopictus*) che, giunta in Europa attraverso il commercio di pneumatici di automobili usate, è stata collegata alla trasmissione di oltre 20 agenti patogeni umani, tra cui la febbre gialla e la dengue.

Gli impatti in termini economici dovuti all'introduzione di insetti alieni non sono sempre facili da quantificare. Tuttavia, sono disponibili in letteratura alcuni casi ben documentati che mostrano la portata del problema anche da un punto di vista prettamente economico. Le attività di controllo di *Anoplophora chinensis* in Lombardia, ad esempio, impegnano oltre € 300.000 all'anno, mentre nella sola Emilia-Romagna per controllare la zanzara tigre, che comporta rilevanti rischi sanitari, si spende oltre un milione di euro/anno. In Sicilia, il danno economico stimato dai vivaisti colpiti dal punteruolo rosso delle palme ammonta a circa 12 milioni di euro in 3 anni, somma risultante dalla mancata vendita delle palme, dalle enormi spese che hanno sostenuto nel vano tentativo di contrastare le infestazioni con miscele di prodotti fitosanitari, dall'immobilizzazione del capitale per i lunghi periodi di quarantena imposti dal Servizio Fitosanitario (Giovino et al. 2008)

La storia delle introduzioni di insetti in Italia e in Europa è costellata di una larghissima parte di **eventi accidentali** di introduzione. Esempi molto noti vengono proprio dal settore agricolo: alla fine dell'800, la vitivinicoltura europea ha subito danni gravissimi a seguito dell'introduzione della fillossera della vite, *Viteus vitifoliae*, dall'America; nel secondo dopoguerra, invece, ha fatto la sua comparsa, sempre proveniente dal Nord America, la dorifora della patata, *Leptinotarsa*

decemlineata, un coleottero che si nutre a spese di Solanaceae; in tempi più recenti, a distanza di tempo dall'introduzione della rispettiva pianta ospite, ha fatto la sua comparsa in Europa e in Italia la diabrotica, *Diabrotica virgifera virgifera*, un coleottero la cui larva attacca le radici delle piante del mais compromettendone il regolare sviluppo e causando un impatto economico considerevole. Altre specie aliene di insetti si sono naturalizzate a seguito di fuga da ambienti confinati (serre), come ad esempio molti tripidi, tra cui *Frankliniella occidentalis*.

Queste specie appena citate, come la maggioranza delle specie aliene di insetti introdotte, sono fitofaghe e in quanto tali sono osservati speciali della EPPO, la European and Mediterranean Plant Protection Organization. La EPPO si occupa dunque di specie aliene invasive, sia piante che organismi nocivi per le piante stesse, insetti inclusi. La normativa fitosanitaria attuale è orientata verso l'effettuazione di rigorosi controlli fitosanitari, sia nei punti di arrivo che di partenza delle merci sensibili, facendo riferimento alle liste A1, A2 e "di Allerta" dell'EPPO. In seno alla EPPO avviene anche la procedura di Pest Risk Analysis, per determinare il rischio di introduzione di un organismo nocivo, sulla base delle evidenze scientifiche, economiche e le caratteristiche biologiche della specie. Gli organi di governo comunitari e nazionali dei paesi che afferiscono alla EPPO ricevono suggerimenti per misure di quarantena e standard specifici per ridurre il rischio di introduzione di determinate specie di insetti nocivi. Tra le attività che risultano disciplinate, in ultima analisi, da quanto suggerito dalla EPPO si annoverano anche i controlli fitosanitari all'importazione effettuati dal Servizio Fitosanitario nazionale.

Molte specie di insetti, tipicamente fitofagi, di recente introduzione, dunque, sono già disciplinate dalla apposita normativa fitosanitaria (per le specifiche si rimanda al corpo centrale della guida al paragrafo "Altre normative") e non ricadono all'interno del Regolamento EU 1143/2014 e, dunque, nell'ambito definito dal Decreto Legislativo 230 del 15 dicembre 2017. Per queste specie aliene, dunque, non si applica quanto previsto dalla nuova normativa semplicemente perché esiste già una normativa esistente mirata a tutelare gli aspetti fitosanitari. Tra queste specie possiamo citare molte specie note, come *Metcalfa pruinosa*, un flatide polifago che in tutta Italia, infesta anche la vite, l'olivo e gli agrumi e molti aleirodidi e cocciniglie, che infestano in particolare gli agrumi. Più recenti sono invece gli arrivi di *Popillia japonica* e dei punteruoli del genere *Aclees*, che minacciano le coltivazioni di *Ficus carica*, la cimice asiatica *Halyomorpha halys* e il cerambicide asiatico *Aromia bungii*, due insetti polifagi che stanno causando considerevoli impatti localmente, rispettivamente in nord Italia in sud Italia. In Italia vi sono, inoltre, anche ditteri, in particolari tefritidi, già introdotti o di temuta introduzione per i loro impatti fitosanitari, lepidotteri, come le specie *Tuta absoluta*, sul pomodoro, e *Phyllocnistis citrella*, sugli agrumi e imenotteri, come il *Dryocosmus kuriphilus*, il cinipide del castagno, oggetto di un intervento di controllo biologico con un antagonista naturale, anch'esso alieno, *Torymus sinensis*.

L'articolo 2 del Regolamento EU 1143/2014 nell'identificare l'area di applicabilità del Regolamento stesso, oltre alle specie di interesse fitosanitario, va ad escludere anche patogeni che causano malattie degli animali. Sono inoltre oggetto di specifica normativa anche quegli insetti che ricadono nella normativa veterinaria (92/65/CEE del Consiglio, del 13 luglio 1992), come ad esempio gli insetti bottinatori, api e bombi, che vengono commercializzati per l'impollinazione in serra. In questo caso non si tratta di specie aliene, quanto più di popolazioni non autoctone con un patrimonio genetico che, qualora uscissero in natura, andrebbe a compromettere quello delle fragili popolazioni apistiche già gravemente minacciate da utilizzo di pesticidi e frammentazione dell'habitat.

Proprio per il fatto che su molte specie di insetti esiste già prima del Regolamento EU 1143/2014 una specifica normativa di riferimento, *Vespa velutina* è l'unico insetto presente nell'elenco delle specie di rilevanza unionale per il territorio europeo

La storia di queste introduzioni di insetti, dunque, è per lo più accidentale e passa per due *pathway* principali. Il primo è il **trasporto accidentale come contaminanti**: specie introdotte insieme a specie e prodotti di origine vegetale o animale commercializzati liberamente (come nel caso di numerosi insetti fitofagi su piante ornamentali non attentamente ispezionate, parassiti di animali). Il secondo è il **trasporto accidentale come "autostoppisti" su vettori**: specie introdotte con gli aerei o con le navi, specie introdotte accidentalmente con l'attrezzatura da pesca, con le macchine o altri (a livello locale la dispersione di specie aliene di insetti può essere facilitata enormemente dal trasporto su gomma, ad esempio).

Il punteruolo rosso delle palme, *Rhynchophorus ferrugineus*, è forse uno degli esempi più noti di trasporto accidentale come contaminante, visto che è stato introdotto in Italia mediante il commercio di palme infestate.



Università degli Studi di Firenze, foto di repertorio (elaborazione di Giuseppe Mazza)

Questo coleottero, appartenente alla famiglia dei Dryophthoridae, è originario dell'Asia tropicale (dal Pakistan alla Melanesia; Faleiro 2006). Per le sue caratteristiche biologiche e la strategia riproduttiva (inclusa la capacità da parte del maschio di emettere un feromone di aggregazione in grado di attrarre rapidamente conspecifici per accoppiarsi e indicare loro un buon sito di deposizione per le uova) è una specie in grado di aumentare rapidamente in numero una volta disponibile una nuova palma da colonizzare. Le femmine depongono fino a svariate centinaia di uova in fori praticati utilizzando il rostro, alla base delle foglie o dei giovani germogli della palma. Sono le larve le responsabili di gran parte del danno, perché scavano gallerie nelle palme nutrendosi dei loro tessuti interni, arrivando a distruggerle completamente. È considerata una specie aliena invasiva estremamente dannosa per molte specie di palme (è inserita nella lista A2 della EPPO). È una specie polifaga, nociva per le numerose specie di palme nei cui tessuti può compiere il suo ciclo biologico, anche se in Italia si hanno infestazioni principalmente su palme del genere *Phoenix*.

Il **rilascio intenzionale** è un *pathway* sicuramente di secondaria importanza per quanto riguarda l'introduzione di insetti alieni. Quasi mai essi sono rilasciati in natura deliberatamente: esempi sono l'introduzione del baco da seta, *Bombyx mori*, dall'Estremo Oriente, o quella della cocciniglia del carminio, *Dactylopius coccus*, dall'America centrale. Tuttavia, la fetta più consistente delle introduzioni deliberate è costituita da quelle specie aliene che impiegate per il **controllo biologico** di specie nocive in agricoltura o di altre specie aliene. Questo ambito è certamente spinoso perché punto di incontro tra esigenze conservazioniste, che sollevano

perplessità su aspetti legati all'impatto di queste specie aliene su specie autoctone non-target del controllo biologico, ed esigenze economiche, per le quali appare giustificabile tale intervento per salvaguardare la produzione di un dato prodotto (si veda il paragrafo in merito nel corpo centrale della guida). Molte specie tradizionalmente utilizzate per il controllo degli afidi e di altri nocivi nel settore agricolo e florovivaistico sono da tempo segnalate sul nostro territorio anche in ecosistemi naturali e semi-naturali. Tra queste citiamo, ad esempio, alcune coccinelle, come *Cryptolaemus montrouzieri* o *Rhyzobius forestieri*, fino ad arrivare alla più recente introduzione della coccinella arlecchino, *Harmonia axyridis*. Questa specie, originaria dell'Asia orientale e introdotta in Europa già dagli anni '90, negli ultimi anni ha conosciuto anche nel nostro Paese una grandissima diffusione. In Italia è commercializzata da biofabbriche ed è stata introdotta a partire dagli anni 1995-1999 (Burgio et al 2008).



Fig. 3. Un nido di *Vespa velutina* (foto di R. Cervo)

Tra gli insetti non mancano casi in cui l'arrivo di una specie in uno Stato avviene per dispersione naturale dagli Stati confinanti (in letteratura scientifica questo pathway prende il nome di "arrivo non aiutato"), dove però la specie è stata introdotta dall'uomo e dunque risulta essere a tutti gli effetti una specie aliena. È questo il caso del calabrone asiatico, *Vespa velutina*, che, introdotto accidentalmente in Francia, si sta disperdendo negli Stati vicini, Italia inclusa. Il calabrone asiatico, è una specie originaria da una vasta area del Sud-Est Asiatico, caratterizzata da un clima simile a quello dell'Europa meridionale. La specie è arrivata per la prima volta in Europa a Bordeaux nel 2004 (Rortais et al. 2010), probabilmente con un carico di merci dalla

Cina. La diffusione di questo insetto è stata impressionante: da 3 nidi nel 2004 se ne sono raggiunti 4170 nel 2011, con un tasso di espansione in Francia di 100 km l'anno (Villemant et al. 2012). Dal 2010 la specie è stata segnalata anche in Portogallo, Spagna e Belgio; nel 2016 è stata segnalata anche in Gran Bretagna. In Italia è giunta dalla Francia ed è segnalata in Liguria e Piemonte dal 2013, in Veneto nel 2016 e in Lombardia e Toscana nel 2017, con rischio di diffusione nei prossimi anni in tutta l'Italia centro-settentrionale. Mentre gli adulti si nutrono di nettare fiori e frutta a seconda della zona e della stagione, la regina in primavera e le operaie in seguito predano api e bombi, con un notevole impatto sugli impollinatori (in primis *Apis mellifera*), già decimati da distruzione di habitat e utilizzo di pesticidi. La pressione predatoria sugli alveari aumenta nel corso dell'estate fino all'autunno, parallelamente alla crescita della colonia di vespe. Caratteristico è il comportamento di bee-hawking, in cui le vespe pattugliano in volo lo spazio aereo di fronte all'arnia delle api e catturano in maniera spettacolare le api che si involano per bottinare, fino a costringere queste ultime a non uscire dall'arnia. *Apis mellifera*, in particolare, non sembra avere difese comportamentali efficaci nei confronti di questa specie, con conseguente ingente danno sia sulla biodiversità locale sia sulle attività economiche (produzione di miele). Se paragonata all'attività predatoria del calabrone europeo, *Vespa crabro*, *Vespa velutina* presenta una stagione di predazione più lunga una attività di predazione sugli apiari che coincide con gli orari di foraggiamento delle api.

Come spesso accade per le specie aliene invasive, mancano studi che quantifichino l'impatto in modo attendibile e ci sono difficoltà nella stima dell'impatto effettivo a causa di numerosi fattori e concause che contribuiscono al declino delle colonie (pesticidi, parassiti, patogeni, etc.). Si indaga, inoltre, per valutare la presenza di un impatto diretto sulla salute pubblica, soprattutto per le colonie presenti in aree rurali e urbane, e c'è il rischio di un aumento delle reazioni allergiche dovute, eventualmente, anche alla sua puntura.

Sono attivi molti progetti sul territorio nazionale, anche cofinanziati dall'Unione Europea, che si occupano di approfondire le conoscenze di biologia di base della specie e sviluppare risposte innovative per contrastarne la diffusione e mitigarne gli impatti. Il progetto di monitoraggio in corso sulla diffusione della specie è un ottimo esempio di citizen science e collaborazione tra apicoltori, appassionati, ricercatori e scienziati (Stop Velutina, www.stopvelutina.it, LIFE STOPVESPA, www.vespavelutina.eu, e progetto ALIEM, <http://interreg-maritime.eu/web/aliem>), ed è possibile partecipare al monitoraggio da semplici cittadini costruendo e una semplice trappola e riportando agli esperti le eventuali informazioni raccolte. All'interno del progetto LIFE STOPVESPA è stato poi sviluppato un apposito radar entomologico apposito per seguire gli animali e arrivare così ai nidi. Proprio i nidi sono il target principale da individuare e distruggere da parte di apposite task force operative nelle regioni dove è segnalata la specie.

Che cosa si può fare?

- Informarsi. Identificare correttamente una specie di insetto, conoscerne la biologia di base e gli sviluppi più recenti della ricerca sono aspetti fondamentali per gestire al meglio una criticità.
- Conoscere la normativa e utilizzare le appropriate misure fitosanitarie (vedere standard specifici previsti da EPPO per le specie di interesse fitosanitario);
- privilegiare un controllo biologico fatto con prodotti sicuri e già utilizzati, senza correre il rischio di introdurre nuove specie aliene potenzialmente invasive;
- fare riferimento al sito del Servizio Fitosanitario Regionale, in particolare per le specie da quarantena, per avere le informazioni più aggiornate sulla tua Regione circa la distribuzione della specie e le misure previste per una segnalazione o per il contenimento;
- promuovere l'utilizzo nella pianificazione del verde pubblico e privato di specie vegetali autoctone, per non correre il rischio di introdurre specie aliene ad esse associate;
- mantenersi aggiornati visitando i siti internet di progetti europei, nazionali o locali dove poter reperire informazioni aggiornate ed entrare in contatto con esperti entomologi.

Vertebrati: pesci

I pesci, come le altre specie acquatiche, sono di difficile gestione, anche se interventi di eradicazione sono stati condotti con successo in ambienti confinati in alcuni LIFE italiani (ad esempio: <http://www.bioaquae.eu/>; <http://www.lifetrota.eu/it>). Esistono varie tecniche di gestione per i pesci dulcacquicoli: 1) metodi fisici (catture intensive, barriere, drenaggio del corpo idrico); 2) metodi biologici (utilizzo di predatori nativi e/o di feromoni); 3) metodi chimici (utilizzo di piscicidi, come il rotenone, ampiamente utilizzato in Gran Bretagna, ma proibito in molti stati europei, come l'Italia, non essendo selettivo). Recentemente, sono stati suggeriti anche metodi di manipolazione genetica nelle carpe per indurre un indebolimento della specie. Per i pesci marini le catture intensive rappresentano il metodo gestionale più diffuso.

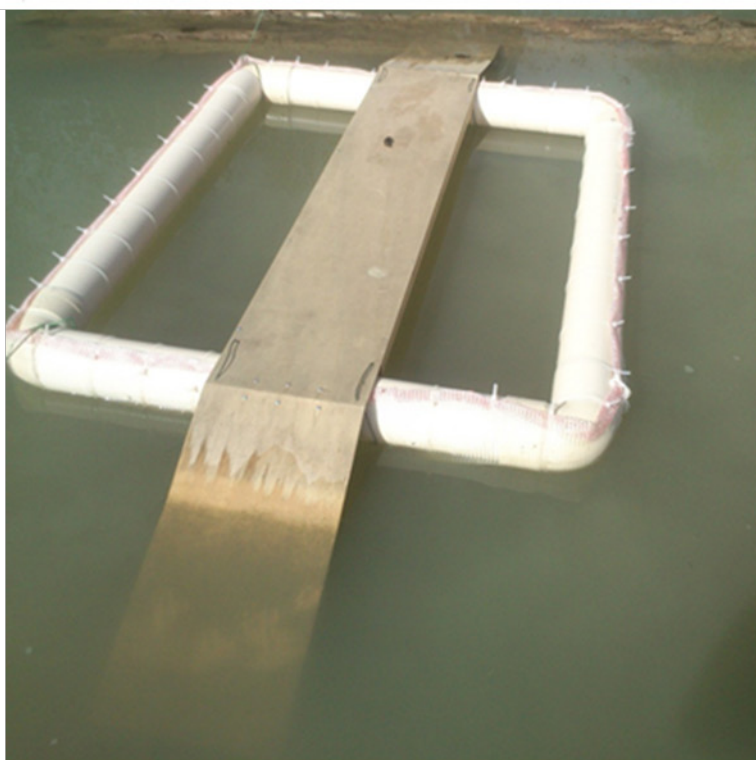
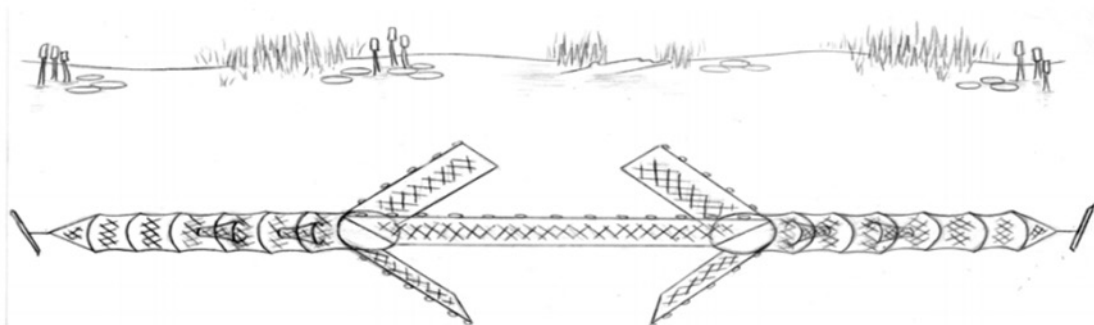
Attualmente sono quattro le specie di pesci presenti nella lista unionale del regolamento: *Pseudorasbora parva* e *Lepomis gibbosus*, molto diffusa nelle acque del centro-nord Italia, e *Perccottus glenii* e *Plotosus lineatus* (specie marina), assenti dal nostro paese.

Vertebrati: anfibi

Diversi metodi sono disponibili per cercare di gestire gli anfibi alieni, in particolare la rana toro *Lithobates catesbeianus*, specie inserita nella lista unionale. Possono essere utilizzate nasse e reti per catturare gli adulti o retini per raccogliere le uova e i girini, che di solito impiegano due anni per metamorfosare e sono più grandi rispetto ai girini delle specie native. Tra i metodi di contenimento per gli adulti è prevista anche la soppressione tramite abbattimento con arma. Recentemente, è stata messa a punto la tecnica di sterilizzazione creando maschi triploidi sterili (Descamps e De Vocht 2017), non ancora sperimentata in campo. È raccomandato un approccio combinato sui vari stadi vitali. In Italia, al momento non sono riportate azioni di controllo sulla specie, mentre in Francia è in corso un progetto LIFE (<https://www.life-croaa.eu/en/home/>).

Vertebrati: rettili

Trachemys scripta è l'unico rettile presente nella lista unionale del Regolamento. Per i proprietari vigeva l'obbligo di denuncia (si veda il paragrafo "Animali da compagnia"). In natura, per controllare le popolazioni stabilizzate si ricorre alle catture tramite apposite nasse o trappole ad atollo (queste ultime sono quadrate o rettangolari e sono formate da un tubo galleggiante di plastica ed una rete metallica sottostante, che sfrutta il *basking*, ovvero il fenomeno per cui le testuggini cercano il sole per l'esigenza di termoregolarizzare il proprio corpo). Una volta catturate, gli esemplari devono essere portati in appositi centri di raccolta (nel LIFE EMYS <http://www.lifeemys.eu/> sono stati portati al Giardino Zoologico di Pistoia, partner del progetto). Altri metodi prevedono il drenaggio del corpo idrico o anche l'utilizzo di appositi cani che possono localizzare i nidi della specie (O'Keeffe 2009).



Nasse per testuggini (in alto) e trappola ad atollo (foto di E. Tricarico)

Vertebrati: uccelli

Cinque specie di uccelli alieni sono presenti nella lista unionale (*Acridotheres tristis*, *Alopochen aegyptiacus*, *Corvus splendens*, *Oxyura jamaicensis*, *Threskiornis aethiopicus*), di cui quattro riportate da tempo per l'Italia (un unico report di *C. splendens* è stato segnalato nel 2019). Le tecniche di gestione prevedono l'abbattimento o il trappolamento degli esemplari (http://specieinvasive.it/index.php/it/documenti-utili/linee-guida-e-piani-d-azione/file/Andreotti%20et%20al.%202001_Mammiferi_Uccelli_alieni_Italia.pdf). Non sono riportate azioni di controllo in corso in Italia.

Vertebrati: mammiferi

Attualmente, undici specie di mammiferi sono presenti nella lista unionale, soprattutto scoiattoli (<http://specieinvasive.it/index.php/it/specie-di-rilevanza-unionale/specie-di-rilevanza-unionale-2>). Di queste, sette sono presenti o riportati in Italia. Il mammifero più diffuso è la nutria *Myocastor coypus*, per la quale già a suo tempo ISPRA (l'allora INFS) aveva pubblicato delle linee guida gestionali (http://specieinvasive.it/index.php/it/documenti-utili/linee-guida-e-piani-d-azione/file/Linee_guida_ISPRA_nutria_2001.pdf). In molti paesi la nutria è oggetto di misure di gestione volte al controllo delle popolazioni e, localmente, alla sua eradicazione (come è avvenuto in Gran Bretagna con una campagna condotta negli anni '80), il controllo avviene attraverso tecniche di cattura selettiva con gabbie, poste anche su zattere galleggianti, o con l'abbattimento diretto con arma da fuoco. In alcuni paesi, come la Francia, sono usate anche esche avvelenate. L'efficacia di queste campagne di controllo è spesso compromessa dal fatto che molte popolazioni sono in fase di espansione, il che provoca la continua ricolonizzazione delle aree soggette a gestione e richiede un continuo e costante sforzo (anche economico) per contenerne i numeri. Per evitare danni da scavo sono state utilizzate delle reti di metallo a protezione degli argini; si tratta però di un intervento molto costoso. Recinzioni elettrificate possono essere utilizzate per proteggere le colture di pregio, ma essendo costose non possono essere utilizzate su ampia scala. In Italia, la specie è oggetto di controllo da anni, anche se non in maniera continuativa, considerando anche i recenti problemi normativi. Nel 2017, in accordo con quanto previsto dal Regolamento EU 1143/2014 è stato già presentato il piano di gestione nazionale (<http://specieinvasive.it/index.php/it/documenti-utili/piani-di-gestione/file/ISPRA%20Piano%20gestione%20nutria%20finale.pdf>). Metodi alternativi non letali (sterilizzazione) al momento sono in via di sperimentazione, in particolare in ambienti confinati (es a Muggia vicino a Trieste). La loro efficacia sarà valutata tra tre anni almeno.

In Europa, gli scoiattoli alieni sono controllati con metodi che prevedono la rimozione degli animali dall'ambiente naturale, in genere attraverso la cattura con gabbie o l'abbattimento diretto con arma da fuoco. In Gran Bretagna sono utilizzati anche distributori di esche avvelenate dove lo scoiattolo comune non è presente. A Genova e a Perugia, nel corso di due progetti LIFE (<http://www.rossoscoiattolo.eu/>; http://usavereds.eu/it_IT/) una piccola popolazione urbana di scoiattolo grigio è stata sterilizzata chirurgicamente con il successivo rilascio degli animali sterilizzati. Già prima del regolamento a suo tempo ISPRA (l'allora INFS) aveva pubblicato delle linee guida gestionali sullo scoiattolo grigio (<http://specieinvasive.it/index.php/it/documenti-utili/linee-guida-e-piani-d-azione/file/Linee%20guida%20ISPRA%20scoiattolo%20grigio%202001.pdf>). Sono stati condotti in laboratorio studi per saggiare l'efficacia di metodi contraccettivi sugli scoiattoli con risultati contrastanti. Al momento, eccetto la sterilizzazione chirurgica, che può essere applicata solo su scala ridotta e in popolazioni chiuse visto i costi, non esistono altri metodi non letali per controllare gli scoiattoli.

Per il procione *Procyon lotor*, presente in Italia con due popolazioni riproduttive in Lombardia e in Toscana, le metodologie utilizzabili sono varie e diversificate. L'eradicazione in genere è possibile solo quando le popolazioni sono piccole e localizzate, altrimenti è necessario attuare un controllo permanente e continuativo, ad esempio attraverso l'uso di trappole (la caccia e l'uso di veleni non sono molto efficaci perché non possono essere impiegati in tutti gli ambiti). Il divieto del commercio e del possesso di questi animali rappresenta pertanto l'unica misura utile a scongiurare ulteriori rilasci o fughe dalla cattività. Attualmente sono in corso azioni di contenimento in Lombardia con risultati incoraggianti all'interno del LIFE GESTIRE 2020 (http://www.isprambiente.gov.it/files2018/eventi/evento-conclusivo-progetto-life-u-savereds/PANZERI_procioni_lombardia.pdf ; <http://www.naturachevale.it/il-progetto/life-gestire-2020/>).

Di origine nord-americana come il procione, l'ondatra *Ondatra zibethicus*, introdotta in Europa per gli allevamenti di pelliccia, è segnalata sporadicamente in Friuli-Venezia Giulia. Può essere controllata tramite trappole, armi da fuoco o esche avvelenate con lo scopo di contenerne il numero. Le recinzioni vengono utilizzate per proteggere orti e colture dai danni.

Il cane procione *Nyctereutes procyonoides* è originario dell'Asia ed è stato introdotto come animale da pelliccia. Segnalazioni sono riportate nel Nord Italia. La specie è prelevata tutto l'anno in gran parte dell'area europea di presenza in quanto considerata dannosa e con l'intento di evitarne la stabilizzazione o la diffusione ulteriore. Il controllo del cane procione viene di norma praticato attraverso il prelievo con arma da fuoco e l'ausilio di cani specializzati. Anche il trappolaggio è una tecnica utilizzata per questa specie. Va sottolineato come, una volta insediata stabilmente, sia praticamente impossibile eradicare la specie. Non si conoscono tecniche efficaci di prevenzione degli impatti. Inoltre, trattandosi di specie molto elusiva, il suo contenimento, soprattutto a basse densità, è molto difficile.

Bibliografia

Burgio G., Santi F., Lanzoni A., Masetti A., De Luigi V., Melandri M., Reggiani A., Ricci C., Loomans A. J. M., Maini S. 2008. *Harmonia axyridis* recordings in northern Italy. Bulletin of Insectology 61(2): 361-364.

Davenport, K., Collins, K. 2016. European Code of Conduct on Pets and Invasive Alien Species. Council of Europe.

DAISIE, Handbook of alien species in Europe. (eds DAISIE)

De Silva SS, Nguyen TTT, Turchini GM, Amarasinghe US, Aberly NW. 2009. Alien species in aquaculture and biodiversity: a paradox in food production. Ambio 38: 24–28.

Descamps S, De Vocht A 2017. The sterile male release approach as a method to control invasive amphibian populations: a preliminary study on *Lithobates catesbeianus*. Management of Biological Invasions 8: 361–370

Faleiro JR 2006. A review of the issues and management of the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Rhynchophoridae) in coconut and date palm during the last one hundred years. International Journal of Tropical Insect Science 26: 135-154.

Fernández-Galiano E., 2014. European Code of Conduct on Recreational Fishing and Invasive Alien Species. Council of Europe T-PVS/Inf 18.

Garcia-de-Lomas J, Dana ED, López-Santiago J, González R, Ceballos G, Ortega F, 2010. Management of the Chinese mitten crab, *Eriocheir sinensis* (H. Milne Edwards, 1853) in the Guadalquivir Estuary (Southern Spain). Aquatic Invasions 5: 323-330

Gherardi F, Aquiloni L, Diéguez-Urbeondo J, Tricarico E, 2011. Managing invasive crayfish: is there any hope? Aquatic Sciences 73: 185-200. (

Giovino A, Scibetta S, Gugliuzza G, Longo S, Suma P, La Mantia T 2012. Attacks of *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera Curculionidae) on natural specimens of dwarf fan palm *Chamaerops humilis* L. (Arecaceae) in Sicily. Naturalista siciliano S. IV, XXXVI (3): 513-519

Gozlan RE. 2008. Introduction of non-native freshwater fish: is it all bad? Fish and Fisheries 9: 106–115.

INBO 2017. Handleiding voor overlastbeheersing van Chinese wolhandkrab in Vlaanderen. Report, pp. 30.

Manfrin C., Souty-Grosset C., Anastácio P.M., Reynolds J., Giulianini P.G. 2019. Detection and control of invasive freshwater crayfish: From traditional to innovative methods. *Diversity* 11: 5.

Mazza G., Tricarico E., Genovesi P., Gherardi F. 2014. Biological invaders are threats to human health: an overview. *Ethology, Ecology & Evolution* 26(2-3): 112-129.

Monaco A, Genovesi P, Middleton A, 2016. Codice di Condotta europeo su attività venatoria e specie aliene invasive. Consiglio d'Europa.

Naylor RL, Williams SL, Strong DR. 2001. Aquaculture- a gateway for exotic species. *Science* 294: 1655–1656.

Rortais A, Villemant C, Gargominy O, Rome Q, Haxaire J, Papachristoforou A, Arnold G 2010. A new enemy of honeybees in Europe: the Asian hornet *Vespa velutina*. In: Settele J (ed) Atlas of biodiversity risks—from Europe to the globe, from stories to maps. Pensoft, Sofia, p. 11.

Roques A et al. (Eds) 2009 Alien terrestrial arthropods of Europe. *BioRisk* 4(1): 11–26. doi: 10.3897/biorisk.4.70

Villemant C, Barbet-Massin M, Perrard A, Muller F, Gargominy O, Jiguet F, Rome Q 2011. Predicting the invasion risk by the alien bee-hawking Yellow-legged hornet *Vespa velutina nigrithorax* across Europe and other continents with niche models. *Biological Conservation* 144(9): 2142-2150