

Piano nazionale per la gestione della testuggine palustre americana (*Trachemys scripta*)



Maggio 2020

A cura di:

Silvia Macchi¹, Stefano Scali², Francesco Bisi¹, Adriano Martinoli¹, Anna Alonzi³ e Lucilla Carnevali³

¹ *Università dell'Insubria*

² *Museo di Storia Naturale di Milano*

³ *ISPRA - Dipartimento per il Monitoraggio e la Tutela dell'Ambiente e per la Conservazione della Biodiversità. Area BIO CFN.*

Revisione dei testi:

Piero Genovesi (*ISPRA - Dipartimento per il Monitoraggio e la Tutela dell'Ambiente e per la Conservazione della Biodiversità. Area BIO CFS*), Eugenio Dupré, Marco Valentini (*MATTM - Direzione per il Patrimonio naturalistico*), Ernesto Filippi (*Sogesid - MATTM - Direzione per il Patrimonio naturalistico*).

INDICE

Sommario	4
1 Caratteristiche della specie	5
2 Distribuzione in Italia.....	6
3 Vie di introduzione e possibilità di espansione.....	7
4 Impatti.....	8
4.1 Impatti sulla conservazione della biodiversità	8
4.2 Impatti sulla salute umana	9
5 Aspetti normativi	10
6 Obiettivi del Piano	12
6.1 Obiettivo nazionale	12
6.2 Obiettivi regionali	12
7 Modalità di intervento.....	14
7.1 Prevenzione.....	14
7.1.1 Prevenzione di introduzioni accidentali	14
7.1.2 Prevenzione di espansione secondaria.....	14
7.1.3 Prevenzione attraverso controllo di attività commerciali	14
7.2 Gestione	15
7.2.1 Eradicazione rapida per nuove introduzioni.....	15
7.2.2 Controllo in caso di presenza diffusa.....	18
7.2.3 Gestione degli esemplari da compagnia detenuti da privati cittadini	19
7.2.4 Gestione degli esemplari nei centri di detenzione	20
7.3 Trattamento carcasse.....	21
7.4 Personale coinvolto.....	22
8 Tecniche di monitoraggio	22
8.1 Misure di sorveglianza e rilevamento precoce.....	22
8.2 Monitoraggio presenza	23
8.3 Monitoraggio dell'efficacia degli interventi.....	24
Bibliografia.....	25

Sommario

La testuggine palustre americana *Trachemys scripta* (in particolare la sottospecie *T. s. elegans*), è stata inclusa dal Gruppo specialistico sulle specie invasive dell'IUCN (IUCN SSC *Invasive Species Specialist Group*) tra le 100 peggiori specie invasive al mondo (Lowe et al., 2000).

Attualmente *Trachemys scripta* è presente in tutta Italia, comprese le isole maggiori. La specie risulta maggiormente diffusa soprattutto nel nord Italia, ma anche nel centro Italia, con particolare riferimento a Toscana e Lazio, mentre la distribuzione nel sud Italia e nelle isole risulta più localizzata e puntiforme.

In Italia la specie è stata commercializzata esclusivamente come animale da compagnia, quindi le uniche possibili fonti di introduzione sono dovute alla liberazione volontaria di animali detenuti da privati o, occasionalmente, da fughe accidentali.

Come dettagliato più sotto e come confermato dai risultati dell'analisi del rischio condotta a scala dell'Unione Europea, la specie causa rilevanti impatti alla biodiversità della regione, rappresenta una seria minaccia per le popolazioni in via di estinzione delle specie di tartarughe autoctone, può influire negativamente sulle comunità acquatiche degli ambienti colonizzati attraverso la predazione di una grande varietà di specie animali, tra cui insetti acquatici, crostacei, pesci e anfibi, e nutrendosi anche di vegetazione acquatica e comporta inoltre rischi per la salute umana.

Vista la disomogeneità nella distribuzione della specie sul territorio nazionale, non è possibile individuare un'unica strategia gestionale, ma gli obiettivi da perseguire per adempiere alla normativa vigente potranno essere l'eradicazione, nelle regioni in cui la specie risulti essere localizzata, o il controllo con eventuali aree di eradicazione locale nelle regioni in cui la specie è ampiamente diffusa.

1 Caratteristiche della specie

Originaria del bacino del Mississippi, *Trachemys scripta* è una testuggine palustre di medie dimensioni (fino a circa 30 cm nelle femmine, che raggiungono dimensioni maggiori rispetto ai maschi), caratterizzata dalla presenza di due macchie post-orbitali colorate ai lati del capo, di colore, forma ed estensione variabili (Behler & King, 1979; Ernst & Barbour, 1989), utili ai fini dell'identificazione delle tre sottospecie attualmente presenti in Italia (Fritz & Havaš, 2007):

- *Trachemys scripta scripta* (Thunberg in Schoepff, 1792), la sottospecie nominale, detta testuggine dalle orecchie gialle, identificabile per la presenza di due evidenti macchie gialle a mezzaluna ai lati del capo;
- *Trachemys scripta elegans* (Wied-Neuwied, 1838), detta testuggine dalle orecchie rosse, riconoscibile per l'esclusiva presenza di macchie rosse allungate ai lati del capo;
- *Trachemys scripta troostii* (Holbrook, 1836), detta testuggine dalle orecchie gialle maggiore o testuggine dalle orecchie arancioni, caratterizzata da strisce gialle o leggermente aranciate piuttosto strette dietro agli occhi.

Trachemys scripta, in particolare la sottospecie *T. s. elegans*, è stata la testuggine maggiormente commercializzata a livello mondiale per scopi alimentari - soprattutto nel sud-est asiatico - e come animale da compagnia - soprattutto in Europa - (Thorbjarnarson et al., 2000), già a partire dal secondo dopoguerra (Warwick, 1986).

Questo primato ne ha comportato la diffusione in natura a causa dei frequenti casi di fuga dalla cattività, affiancati da continui rilasci intenzionali da parte di persone non più interessate al loro mantenimento (Scalera et al., 2018), con il rischio di interazioni negative con le altre specie di testuggini palustri presenti, soprattutto se già minacciate per altre ragioni, prime fra tutte l'alterazione e la distruzione degli ambienti naturali (come ad esempio *Emys orbicularis*, *E. trinacris* e *Mauremys leprosa* in Europa). In Italia la prima segnalazione nota di individui rilasciati nell'ambiente risale all'inizio degli anni '70 del secolo scorso in Molise (Bruno & Guacci, 1993), ma è soltanto dalla metà degli anni '80 che la specie ha iniziato a essere segnalata con una certa frequenza (Di Cerbo & Di Tizio, 2006) e a essere oggetto di interventi gestionali (Ferri & Soccini, 2008).

La crescente diffusione nell'ambiente e i conseguenti danni e rischi per la conservazione delle specie autoctone hanno determinato la necessità di intervenire. La Commissione Europea, con il Regolamento n. 2551/97, ha sospeso l'introduzione nella Comunità

Europea di *T. s. elegans*. Il 18 dicembre 2000 la sottospecie è stata inserita nell'allegato B del Regolamento CE n. 338/97 e ss.mm.ii.; infine, con il Regolamento CE n. 2087/2001, ne è stata definitivamente vietata l'importazione, anche di ibridi.

Tali norme, che riguardavano la sola sottospecie “dalle orecchie rosse”, sono state facilmente aggirate con l'aumento delle importazioni delle altre due sottospecie dello stesso genere “dalle orecchie gialle”, *T. s. scripta* e *T. s. troostii*, già occasionalmente osservate in natura e della cui presenza venne subito ipotizzato un possibile graduale incremento a causa del libero commercio (Di Tizio & Di Cerbo, 2010), effettivamente verificatosi in seguito.

Solo con il Regolamento n. 1143/2014, entrato in vigore il 1° gennaio 2015, l'Unione Europea ha stabilito in modo organico le norme atte a prevenire, ridurre al minimo e mitigare gli effetti negativi sulla biodiversità causati dall'introduzione e dalla diffusione, sia deliberata che accidentale, delle specie esotiche invasive all'interno dell'Unione. Il 30 gennaio 2018 è stato pubblicato il Decreto Legislativo 230 del 15 dicembre 2017 per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del Regolamento 1143/2014, che è entrato in vigore il 14 febbraio 2018.

2 Distribuzione in Italia

Attualmente *Trachemys scripta* è presente in tutta Italia, comprese le isole maggiori. La specie risulta maggiormente diffusa soprattutto nel nord Italia e nel centro Italia, con particolare riferimento a Toscana e Lazio, mentre la distribuzione nel sud Italia e nelle isole risulta più localizzata e puntiforme (Tsiamis et al., 2019; <https://easin.jrc.ec.europa.eu/easin/Documentation/Baseline>). In Figura 1 è riportata la mappa di distribuzione (su celle 10x10kmq) aggiornata a giugno del 2019 per la rendicontazione ai sensi dell'art.24 del Reg. UE 1143/14 e trasmessa ufficialmente alla Commissione Europea (Alonzi et al., 2020).

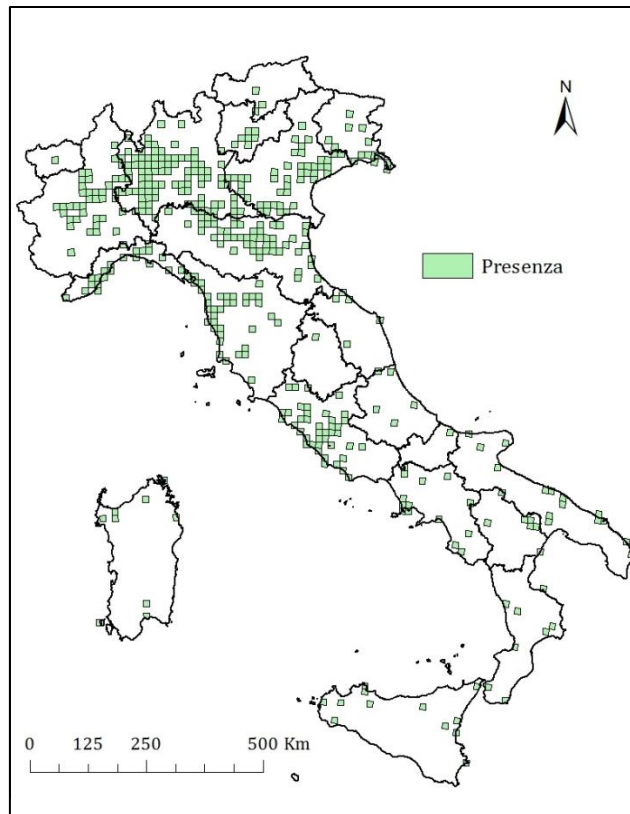


Figura 1 – Distribuzione di *Trachemys scripta* su celle 10x10 kmq (giugno 2019).

In Italia, i rilasci sono avvenuti soprattutto in aree urbane e suburbane, ma anche in aree agricole e in molti ambienti naturali e seminaturali: la specie si è dimostrata in grado di colonizzare le più disparate raccolte d'acqua, sia naturali che artificiali, ed è segnalata in fiumi, canali, laghi di piccole e grandi dimensioni, stagni, fontane e cave dismesse (Scalera et al., 2018).

3 Vie di introduzione e possibilità di espansione

In Italia la specie è stata commercializzata esclusivamente come animale da compagnia, quindi le uniche possibili fonti di introduzione sono dovute alla liberazione volontaria di animali detenuti da privati o, occasionalmente, da fughe accidentali. Data la plasticità di questa specie, che ben si adatta a vivere in condizioni anche diverse da quelle dell'areale originario, una volta che gli individui vengono rilasciati in ambienti con condizioni accettabili (raccolte di acqua permanenti, presenza di supporti per il *basking* e di siti idonei per la deposizione), esiste una concreta possibilità di espansione numerica dei nuclei presenti, e di conseguente naturalizzazione della specie, già segnalata in molti

paesi (Scalera et al., 2018) e anche in Italia (Ferri & Soccini, 2003; Ficetola *et al.*, 2003; Ferri & Soccini, 2010; Scali *et al.*, 2019).

Il successo riproduttivo della specie al di fuori dell'areale originario è infatti maggiore nei paesi con clima mediterraneo, tuttavia, anche laddove la riproduzione non sia accertata, gli individui adulti rilasciati dall'uomo possono sopravvivere per molti anni anche in zone sub ottimali (Scalera et al., 2018).

Oltre all'incremento nel numero degli individui, l'espansione spaziale della specie può avvenire in ambienti umidi temporaneamente o permanentemente in connessione tra loro, in contesti naturali o artificiali, o per via terrestre, grazie alle discrete capacità motorie di questa specie sulla terraferma, che può compiere tragitti anche abbastanza lunghi alla ricerca di nuove zone umide (Cagle, 1950; Yeomans, 1995).

4 Impatti

4.1 Impatti sulla conservazione della biodiversità

Trachemys scripta può influire negativamente sulle comunità acquatiche degli ambienti colonizzati attraverso la predazione di una grande varietà di specie animali, tra cui insetti acquatici, crostacei, pesci e anfibi, e nutrendosi anche di vegetazione acquatica (Prévot-Julliard et al., 2007).

Diversi studi hanno evidenziato che la testuggine palustre americana può entrare in competizione con le testuggini autoctone per il cibo, i siti di deposizione delle uova e i siti di *basking*.

In particolare, il precoce raggiungimento della maturità sessuale, gli elevati tassi riproduttivi e dimensioni corporee mediamente superiori rispetto alla testuggine palustre europea, possono determinare un vantaggio competitivo da parte della specie esotica.

Nello studio del comportamento di *basking*, attività indispensabile per la termoregolazione, *Trachemys scripta* è risultata essere la specie più competitiva, sia direttamente, occupando i siti migliori e scalzando *Emys orbicularis* verso siti di qualità inferiore (Cadi & Joly, 1999; 2003), sia indirettamente, raggiungendo per prima una temperatura corporea ottimale più bassa rispetto alle temperature corporee ottimali per *Emys orbicularis*, a dimostrazione di una maggiore efficienza termica (Macchi et al., 2008; Macchi, 2009).

Per quanto riguarda il comportamento alimentare, le due specie hanno nicchie trofiche molto simili e *T. scripta* si è dimostrata una specie onnivora e altamente opportunista, soprattutto in ambienti disturbati e con risorse limitate. Studi sperimentali sulla competizione diretta per il cibo hanno evidenziato una maggior aggressività della specie esotica rispetto a quella autoctona, con interazioni dirette tra le due specie (Macchi, 2009), al pari di quanto viene registrato con altri emididi che condividono l'habitat originario della testuggine palustre americana (Lindeman, 1999).

Un altro fattore di rischio legato al rilascio di *T. scripta* nell'ambiente è dovuto alla possibilità di trasmissione di patogeni ad altre specie (Demkowska-Kutrzepa et al., 2018; Lymbery et al., 2014; Martinez-Silvestre et al., 2015;). In particolare, in Europa la testuggine palustre americana può trasportare diversi parassiti, considerati causa dell'insorgenza di malattie ad alta mortalità negli ospiti autoctoni. Il rilascio di parassiti da parte di *T. scripta* è un fenomeno molto importante per la diffusione di alcuni elminti, tra cui trematodi digenei (Iglesias et al., 2015), monogenei, rinvenuti in individui selvatici, ma anche in allevamento, (Verneau et al., 2011; Meyer et al., 2015; Héritier et al., 2017), e nematodi (Kirin 2001; Mihalca et al., 2007; Hidalgo-Vila et al., 2009).

Non sono invece ancora noti impatti su fitocenosi ed ecosistemi dovuti alla presenza di *T. scripta* in Europa (Scalera et al., 2018), anche se la sua presenza in ambienti di elevato valore ecologico dovrebbe essere attentamente monitorata per poter rilevare in tempo ogni conseguenza negativa sulla fauna e flora nativa (Bringsøe, 2006).

4.2 Impatti sulla salute umana

È noto che molti rettili, tra cui anche le testuggini, sono portatori di salmonellosi all'uomo (Nagano et al., 2006). Nel 1975 la *Food and Drug Administration* statunitense vietò la vendita e l'importazione nei territori federali di testuggini palustri di carapace di lunghezza inferiore ai 10 cm, in quanto proprio la diffusione di quei rettili nelle case americane era la causa stimata di 300.000 casi di salmonellosi all'anno, specialmente in bambini che giocando con piccole testuggini poi si mettevano in bocca le mani (Warwick, 1986, Ramsay et al., 2007). Per quanto riguarda l'Europa, la possibile contaminazione da batteri del genere *Salmonella* da parte di *T. scripta* è un evento segnalato molto raramente (Bringsøe, 2006; Soccini & Ferri, 2004).

5 Aspetti normativi

La Commissione Europea, con il Regolamento (UE) n. 1143/2014, ha stabilito le norme atte a prevenire, ridurre al minimo e mitigare gli effetti negativi sulla biodiversità causati dall'introduzione e dalla diffusione, sia deliberata che accidentale, delle specie esotiche invasive all'interno dell'Unione. L'art.4 del Regolamento 1143/2014 definisce l'“*Elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale*”, ossia di quelle specie esotiche invasive, animali o vegetali, i cui effetti negativi sull'ambiente e la biodiversità, la salute umana o l'economia, accertati secondo una valutazione dei rischi obbligatoria e standardizzata, sono così gravi da richiedere un intervento concertato da parte degli stati membri dell'Unione Europea. Tale elenco, di natura dinamica, viene periodicamente aggiornato alla luce delle nuove informazioni disponibili sulla base di una specifica valutazione del rischio (<https://circabc.europa.eu>).

Trachemys scripta è stata fin da subito inclusa nel primo elenco di specie esotiche invasive di rilevanza unionale del 2016, adottato dal Regolamento di esecuzione n. 2016/1141, recepito anche a livello nazionale dal DLgs n. 230/2017 di adeguamento al regolamento europeo precedentemente citato. Ai sensi dell'art. 6 di tale decreto le specie di rilevanza unionale non possono essere:

- introdotte o fatte transitare nel territorio nazionale, anche sotto sorveglianza doganale;
- detenute, anche in confinamento, tranne nei casi in cui la detenzione avvenga nel contesto di misure di gestione o di eradicazione disposte ai sensi del suddetto decreto;
- allevate o coltivate, anche in confinamento;
- trasportate o fatte trasportare nel territorio nazionale, tranne nei casi in cui il trasporto avvenga nel contesto di misure di gestione o di eradicazione disposte ai sensi del suddetto decreto;
- vendute o immesse sul mercato;
- utilizzate, cedute a titolo gratuito o scambiate;
- poste in condizioni di riprodursi o crescere spontaneamente, anche in confinamento;
- rilasciate nell'ambiente.

Sono previste deroghe ai divieti sopra richiamati (art. 8) solo per autorizzazioni che abilitano istituti a svolgere attività di ricerca o conservazione *ex situ* oppure, in relazione

alla salute umana, per la produzione scientifica e il conseguente uso medico di prodotti derivati da specie di rilevanza unionale. Negli articoli da 18 a 23 vengono invece riportate le disposizioni relative al sistema di sorveglianza (i.e. monitoraggio), misure di rilevamento precoce e di eradicazione rapida o, per le specie già ampiamente diffuse, misure di gestione finalizzate a contenerne gli impatti. Tali misure rivestono quindi carattere obbligatorio, devono assicurare adeguata efficacia in termini di eliminazione completa e permanente della popolazione oggetto di intervento o di contenimento, risparmiando dolore e sofferenze evitabili senza compromettere l'efficacia delle misure di gestione.

Il medesimo decreto legislativo ha introdotto all'art. 26, comma 1, l'obbligo di denuncia del possesso di specie esotiche invasive di rilevanza unionale da parte di chiunque detenga esemplari di specie di rilevanza unionale, attraverso la compilazione e la trasmissione di apposito modulo scaricabile dal sito del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare (MATTM) (<https://www.minambiente.it/pagina/specie-esotiche-invasive>), da effettuarsi entro 6 mesi dall'entrata in lista della specie. Nel caso di *Trachemys scripta* la data di denuncia era inizialmente stabilita per il 14 agosto del 2018, termine che è stato successivamente prorogato al 31 agosto 2019 (DL. 25 luglio 2018 n. 91).

La norma ha previsto inoltre, all'art. 27, le disposizioni transitorie per i proprietari di animali da compagnia appartenenti a specie esotiche invasive di rilevanza unionale già in possesso prima dell'iscrizione delle specie negli elenchi, che possono continuare a detenere gli individui fino alla loro morte, denunciandone il possesso entro i termini sopradescritti, custodendoli in modo che non ne sia possibile la fuga o il rilascio nell'ambiente naturale e impedendone la riproduzione. Entro i termini previsti dalla norma, sono pervenute al MATTM circa 6800 denunce da parte di privati cittadini possessori della specie per un numero di esemplari di poco superiore alle 20.000 unità.

In alternativa, i proprietari che non possono detenere gli esemplari nel rispetto delle condizioni circa le modalità di confinamento, l'impossibilità di riproduzione e di fuga, possono affidare gli animali in loro possesso a strutture pubbliche o private autorizzate, anche estere, individuate dalle Regioni e dalle Province autonome di Trento e Bolzano ai sensi del comma 5 del medesimo articolo. L'affidamento a queste strutture pubbliche o private autorizzate è obbligatorio per chiunque rinvenga o abbia rinvenuto un individuo di *Trachemys scripta* dopo i sopracitati termini di presentazione della denuncia di possesso (31 agosto 2019).

Il MATTM, in collaborazione con ISPRA e con la *Societas Herpetologica Italica* (SHI), nel maggio 2018 ha pubblicato le “Linee guida per la corretta detenzione degli animali da compagnia appartenenti a specie esotiche invasive (D.Lgs 230/2017, art. 27, comma 4)”, all’interno delle quali è inserita una specifica appendice sintetica per *Trachemys scripta*. Un documento più esteso, ma non prescrittivo, è stato realizzato nell’ambito del progetto LIFE ASAP GIE/IT/001039 (Alonzi *et al.*, 2018).

L’art. 25 del D. Lgs. 230/2017 stabilisce sanzioni pecuniarie anche importanti per chi viola i divieti dell’art 6 (sopracitati) e gli obblighi stabiliti dagli articoli precedenti. A titolo esemplificativo, il rilascio nell’ambiente può essere punito con un massimo di 3 anni di reclusione e sanzioni tra i 10.000 e i 150.000 euro, mentre chi non denuncia per tempo il possesso di specie invasive di rilevanza unionale può incorrere in una sanzione da 150 a 20.000 euro.

Se invece viene verificata la non idoneità al confinamento o la riproduzione degli animali in stabulazione è prevista sempre la confisca degli animali. A seguito di confisca, il MATTM dispone il rinvio nel paese di provenienza (nei casi in cui sia possibile stabilire con certezza la provenienza dell’animale), l’affido a strutture pubbliche o private autorizzate o la soppressione con metodi eutanasci.

6 Obiettivi del Piano

6.1 Obiettivo nazionale

Vista l’ampia diffusione della specie sul territorio nazionale, obiettivo generale del presente Piano è quello di delineare una strategia di gestione di *Trachemys scripta* che minimizzi gli impatti negativi della stessa sulla biodiversità, sui servizi ecosistemici collegati, sulla salute pubblica e sulla sanità animale, sul patrimonio agro-zootecnico o sull’economia (art.22 D.Lgs. 230/17), attraverso misure di controllo mirate e diversificate a seconda del contesto ambientale e del grado di diffusione della specie.

6.2 Obiettivi regionali

Vista la disomogeneità nella distribuzione della specie sul territorio nazionale, non è possibile individuare un’unica strategia gestionale, ma gli obiettivi da perseguire per adempiere alla normativa vigente potranno essere l’eradicazione, nelle regioni in cui la

specie risulti essere localizzata, o il controllo, nelle regioni in cui la diffusione della specie sia tale da non poter prevedere l'eradicazione.

Si precisa comunque che, indipendentemente dalla strategia generale adottata a livello regionale, a livello locale, in caso di nuclei isolati e numericamente ridotti o di nuove segnalazioni in aree ecologicamente rilevanti in seguito alle attività di sorveglianza e monitoraggio intraprese, l'eradicazione rapida dovrà essere prevista come azione prioritaria, soprattutto nei casi di sintopia con le testuggini palustri autoctone, *E. orbicularis* ed *E. trinacris*.

Nella tabella seguente, redatta facendo riferimento al quadro distributivo della specie prodotto per la rendicontazione prevista ai sensi del Reg.1143/14 nel 2019 (Alonzi *et al.*, 2020), per ogni regione o Provincia Autonoma vengono riportate le azioni gestionali previste.

Tabella 6.1. Azioni gestionali previste suddivise per Regione e Province autonome.

Regione	Eradicazione	Controllo	Risposta rapida	Monitoraggio
Abruzzo	X		X	X
Basilicata	X		X	X
Bolzano	X		X	X
Calabria	X		X	X
Campania		X		X
Emilia Romagna		X		X
Friuli Venezia Giulia		X		X
Lazio		X		X
Liguria		X		X
Lombardia		X		X
Marche		X		X
Molise		X		X
Piemonte		X		X
Puglia		X		X
Sardegna	X		X	X
Sicilia	X		X	X
Toscana		X		X
Trento		X		X
Umbria		X		X
Valle d'Aosta	X		X	X
Veneto		X		X

7 Modalità di intervento

7.1 Prevenzione

7.1.1 Prevenzione di introduzioni accidentali

La prevenzione dell'introduzione di *T. scripta* è garantita dalla vigente normativa a livello europeo e nazionale descritta nel Capitolo 5 del presente documento; la testuggine palustre americana è infatti inserita nell'elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale (Regolamento di esecuzione UE N 1141/2016). Eventuali nuove introduzioni accidentali della specie, precedentemente commercializzata come animale da compagnia, non si dovrebbero verificare; ma, come precedentemente riportato, molte migliaia di individui sono ancora detenuti regolarmente da privati cittadini e vista la longevità della specie non si possono escludere rilasci illegali in natura. Per questo motivo sono indispensabili campagne di informazione, educazione e sensibilizzazione alle problematiche legate all'introduzione e la diffusione in ambiente naturale di specie aliene invasive per il grande pubblico. Inoltre, in risposta al divieto di commercio di *Trachemys*, il commercio di *pet* si è spostato su altre specie testuggini aliene potenzialmente invasive quanto *Trachemys scripta*. In quest'ottica, le campagne di informazione su un acquisto consapevole e sui danni ambientali legati agli abbandoni di tali specie potrebbero evitare invasioni future.

7.1.2 Prevenzione di espansione secondaria

I fenomeni di espansione secondaria devono essere evitati mediante azioni di contenimento tempestivo, volti a limitare l'incremento della popolazione e la conseguente diffusione della specie in altri territori. Per questo, tutte le segnalazioni provenienti dal territorio devono essere verificate il più rapidamente possibile. I cittadini devono inoltre essere informati tramite attività di educazione e sensibilizzazione alle tematiche delle specie alloctone invasive, così da risultare un ulteriore strumento utile all'individuazione di eventuali nuclei sul territorio.

7.1.3 Prevenzione attraverso controllo di attività commerciali

Nonostante il divieto di commercio, è ancora possibile trovare la specie disponibile per la vendita su alcuni siti web, e talvolta è ancora reperibile nelle fiere e nei mercati ambulanti. Per i prossimi anni si ritiene quindi necessario procedere ad un controllo regolare di tali canali di distribuzione.

Per quanto riguarda le attività commerciali, sarebbe opportuno monitorare la distribuzione di specie alternative con caratteristiche di potenziale vicarianza ecologica, determinando i volumi di disponibilità di tali specie sul mercato nazionale.

7.2 Gestione

7.2.1 Eradicazione rapida per nuove introduzioni

L'eradicazione della specie esotica invasiva è il principale obiettivo da perseguire laddove la presenza di *T. scripta* sia circoscritta o venga segnalata per la prima volta in un sito, quando lo sforzo di campionamento sia ancora sufficientemente basso da poter intervenire rapidamente con risultati efficaci.

In ogni caso, tuttavia, prima di intervenire è necessaria una fase preliminare per conoscere la distribuzione della popolazione sul territorio e calibrare conseguentemente lo sforzo per il corretto raggiungimento dell'obiettivo. In particolare, si procede con la raccolta di tutte le segnalazioni provenienti da soggetti pubblici (Enti locali, soggetti competenti in materia ambientale, forze dell'ordine), *stakeholders* (veterinari, cacciatori, professionisti, faunisti, pescatori, ecc.), o attraverso i dati raccolti dai cittadini con *citizen science*. Ad esempio, esistono applicazioni specifiche con le quali i cittadini possono segnalare la presenza di specie alloctone invasive. La più famosa è la app *Invasive Alien Specie Europe*, sviluppata dal JRC, ma anche nell'ambito del progetto LIFE ASAP è stata sviluppata un'applicazione gratuita (ASAPp) per l'inserimento di segnalazioni georeferenziate da parte di cosiddetti "*alien rangers*", che vengono successivamente validate da esperti di settore.

L'eradicazione dovrà avvenire attraverso la rimozione dei nuclei/popolazioni della specie esotica tramite cattura con trappole a vivo prioritariamente nei siti di simpatria con presenza riconosciuta e significativa delle altre testuggini palustri autoctone, *E. orbicularis* ed *E. trinacris*, e a seguire nei siti a maggiore biodiversità dulciacquicola della Rete Natura 2000, nelle aree protette ai sensi della normativa nazionale (L. 394/1991) e nelle aree a parco urbano di rilevanza ecologica riconosciute nell'ambito di Piani di gestione territoriale, ovvero territori definiti all'interno di confini indicati dagli strumenti urbanistici vigenti (PLIS, Parchi urbani di cintura ecologica, Parchi Agricoli, ecc.).

Le catture potranno essere effettuate sfruttando tecniche già positivamente sperimentate all'interno di due progetti LIFE specifici, il progetto LIFE *Emys* (Italia) e il

LIFE *Trachemys* (Spagna). Nell'ambito di quest'ultimo progetto è stato realizzato un completo e ben illustrato manuale (Sancho Alcayde et al., 2015).

In particolare, per le catture si prevede l'utilizzo di gabbie-trappola o zattere-trappola (*basking traps*), sfruttando la necessità di termoregolazione da parte delle testuggini palustri, che ricercano punti di *basking* di qualsiasi tipo. Le trappole, che non sono disponibili in commercio, ma vengono costruite direttamente, sono costituite da una base galleggiante a cui sono fissate due o quattro rampe di accesso. Le testuggini si arrampicano lungo le rampe per riscaldarsi e, in molti casi, cadono nella trappola, scivolando sulla rampa a bilanciere, da dove non riusciranno più ad uscire. Il periodo di cattura per *T. scripta* comprende il periodo di maggiore attività, da aprile a ottobre, e le trappole andranno ispezionate con una cadenza da 1 a 7 giorni.

Un'alternativa alle trappole galleggianti, che però impone maggiori attenzioni, sono le gabbie-trappola semi-galleggianti. Questo tipo di trappola, a differenza della precedente, è abbastanza diffusa in commercio e quindi ne è possibile l'acquisto anche in Italia. Le gabbie-trappola, una volta attivate, devono essere controllate almeno quotidianamente e due volte al giorno in periodo estivo, avendo cura di posizionarle in zone ombreggiate. Il controllo giornaliero è richiesto al fine di non procurare inutili stress agli animali catturati e di verificare l'eventuale presenza nelle gabbie di specie non bersaglio, che dovranno essere immediatamente liberate.

Nel caso di cattura accidentale di specie autoctone, gli esemplari di queste specie vanno immediatamente rilasciati.

Infine, la cattura potrà avvenire mediante l'utilizzo di trappole-nassa a doppio invoglio e con reti guida, indicate in ambienti d'acqua di media superficie e profondità non eccessiva, con discrete concentrazioni di testuggini palustri. Le trappole di questo tipo sono costituite da 2 nasse a doppio ingresso collegate a una rete di sbarramento e guida con maglie di cm 2x2, che vengono posizionate a media profondità, se la profondità del corpo idrico supera il metro, o rasente il fondo, ma sempre con l'attenzione che le nasse vengano a giacere per metà al di fuori dell'acqua per evitare annegamenti accidentali. Le nasse potranno essere eventualmente posizionate anche senza l'ausilio della rete guida. Dato che la collocazione non è semplicissima, dovrà essere effettuata da esperti pescatori o da operatori appositamente formati e già esperti. Una volta collocate *in situ*, di solito alla mattina del primo giorno, le nasse vengono controllate soltanto dal secondo giorno o addirittura dopo due giornate. Spesso all'interno delle nasse viene inserita una bottiglia forata o una retina riempita con esche a base di pesce marcescente per

accelerare l'arrivo delle testuggini. Questo tipo di cattura intensiva deve quindi essere svolta da professionisti o da tecnici esperti, su almeno tre sessioni di trappolaggio continuativo, con una particolare attenzione alle condizioni ambientali per evitare rischi di annegamento delle testuggini catturate dovuti alla repentina crescita del livello dell'acqua.

Per massimizzare l'efficacia delle sessioni di cattura, all'interno della stessa area umida potrà essere previsto l'utilizzo combinato di trappole di diverso tipo (Sancho Alcaide et al., 2015): le sessioni intensive di utilizzo delle nasse dovranno essere integrate da sessioni di cattura progressiva a lungo termine con zattere-trappola o gabbie-trappola galleggianti.

Ai sensi della vigente normativa europea e nazionale, gli individui catturati con i metodi sopra descritti non potranno essere rilasciati, ma dovranno essere trattenuti per essere destinati alla soppressione eutanasica o conferiti presso centri di detenzione, individuati dalle Regioni o Province autonome che hanno la competenza per l'applicazione sul territorio delle misure di eradicazione e gestione ai sensi del D. Lgs. 230/17, in cui saranno tenuti permanentemente in cattività.

La soppressione eutanasica, seppur attuata con metodi atti a risparmiare ogni possibile sofferenza agli animali, è una pratica che spesso trova forti opposizioni, soprattutto da parte dell'opinione pubblica, a volte anche dalle parti politiche. D'altra parte è necessario considerare che tale misura è espressamente prevista dalle norme comunitarie e nazionali e che il mantenimento in cattività di specie molto longeve quali *Trachemys scripta* comporta un impegno di risorse e di personale che non tutte le amministrazioni competenti sono in grado di soddisfare e sostenere nel lungo termine. Tali risorse sono inoltre inevitabilmente sottratte ad altri interventi urgenti e necessari di conservazione di flora e fauna autoctona.

Ovviamente, a seconda dei diversi contesti territoriali, sarà necessario operare una scelta sulla base di un'attenta analisi costi/benefici che tenga conto anche dei seguenti fattori:

- numero di individui da rimuovere;
- disponibilità di strutture idonee alla detenzione individuate nei piani di gestione regionali e limiti di accoglienza delle stesse;
- sostenibilità dei costi di mantenimento e gestione a lungo termine (gli individui in cattività possono sopravvivere per molti anni), prevedendo le spese di personale addetto all'allevamento, personale veterinario e mangime;

- ricadute sulla componente sociale.

Qualora il rapporto costi/benefici risulti sbilanciato in favore dei primi, l'unica alternativa praticabile dovrà essere la soppressione eutanasica. È comunque indispensabile che, laddove le Autorità competenti optino per quest'ultima soluzione, venga preliminarmente effettuata una corretta campagna informativa che raggiunga tutti i soggetti interessati, anche al fine di evitare azioni di boicottaggio delle catture (es. distruzione delle trappole o rimozione degli individui catturati), che vanificherebbero gli sforzi compiuti, con un conseguente aumento dei costi delle operazioni.

7.2.2 Controllo in caso di presenza diffusa

Nei casi in cui la presenza della specie sia così diffusa da rendere l'eradicazione non praticabile o non fattibile, anche sulla base dell'analisi costi/benefici, la specie esotica dovrà essere soggetta a misure di contenimento al fine di contrastarne l'espansione e limitarne gli effetti negativi sulla biodiversità.

Il controllo in natura, con particolare riferimento a popolazioni che vivono in sintopia con le altre specie di testuggini palustri autoctone all'interno di siti ad elevata biodiversità della Rete Natura 2000 o di altre aree protette, potrà essere effettuato con le medesime tecniche descritte nel paragrafo precedente, cercando di rimuovere il maggior numero possibile di individui dalla popolazione. Gli individui rimossi potranno essere anche in questo caso destinati alla soppressione eutanasica o a centri di detenzione permanente specificatamente individuati dalle Regioni e dalle Province autonome. Nel caso in cui nell'area di intervento sia stata preventivamente accertata l'assenza di specie autoctone di testuggini palustri da parte di personale esperto, è possibile prevedere anche la distruzione delle uova di *T. scripta*, al fine di evitare un'ulteriore espansione delle popolazioni, favorendone il naturale declino.

Nell'ambito della gestione complessiva della specie, tenuto anche conto dell'obbligo da parte delle amministrazioni di garantire ai privati cittadini la possibilità di affidare il proprio animale da compagnia ad un centro di detenzione permanente, verrà data la priorità alla soppressione eutanasica per gli individui catturati in natura durante le operazioni di controllo, in ottemperanza alle indicazioni del Regolamento UE 1143/2014. La soppressione dovrà essere effettuata da un medico veterinario competente e attuata con metodi atti a risparmiare ogni possibile sofferenza agli animali.

Merita un discorso separato la gestione delle popolazioni di testuggini palustri abbandonate in zone umide artificiali, quali ad esempio laghetti di parchi urbani o fontanili urbani, la cui ubicazione e il cui isolamento rendano impossibile la diffusione della specie a zone umide naturali. In tali contesti, in cui le testuggini palustri assumono un ruolo di interesse sociale diffuso o sono visti come animali “semi-domestici” dai cittadini, non si ravvede la necessità di intervenire con sistemi di rimozione;

In casi eccezionali di particolare sensibilità sociale e di popolazioni estremamente contenute e isolate, può essere considerata la sterilizzazione chirurgica come alternativa alla soppressione, previa verifica della fattibilità dell'intervento anche in termini di dimensioni della popolazione e costi, tenuto conto che andranno trattati tutti gli individui di uno stesso sesso presenti.

7.2.3 Gestione degli esemplari da compagnia detenuti da privati cittadini

Come detto, i privati cittadini che detengono uno o più esemplari di *Trachemys scripta* sono tenuti a non rilasciarli nell'ambiente, ad evitare che si riproducano e a tenerli in condizioni in cui sia impossibile la fuga. Sono altresì vietate la cessione a titolo gratuito e lo scambio.

Non occorrono autorizzazioni per fornire al proprio animale l'assistenza veterinaria necessaria, mentre il decesso va comunicato al Ministero dell'Ambiente come l'eventuale cambio di residenza del proprietario. Tali comunicazioni vanno notificate con un'autodichiarazione su carta semplice, con allegata una copia di un documento di identità, nella quale si farà riferimento alla denuncia di possesso precedentemente presentata (riportando la data di invio e i dati del denunciante) e trasmesse al Ministero dell'Ambiente tramite una delle modalità previste (PEC, raccomandata con ricevuta di ritorno o fax). Gli indirizzi eventualmente aggiornati sono consultabili sulla pagina web del MATTM dedicata alle specie esotiche invasive: <https://www.minambiente.it/pagina/specie-esotiche-invasive>.

Per quanto riguarda i vari aspetti della detenzione in ambiente domestico si rimanda alle “Linee guida per la corretta detenzione degli animali da compagnia appartenenti a specie esotiche invasive (D.Lgs. 230/2017, art. 27, comma 4)” realizzate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con il supporto di ISPRA in collaborazione con SHI e, per maggiori dettagli, alle raccomandazioni redatte da ISPRA e SHI (Alonzi et al., 2018).

Nel caso in cui le condizioni minime per la detenzione non possano più essere garantite dal proprietario e considerato il divieto stringente e assoluto di rilascio in natura e di cessione a qualsiasi titolo, i privati cittadini possono rivolgersi alla Direzione della propria Regione di residenza competente per l'attuazione delle norme (di solito la Direzione Ambiente) per conoscere i centri di detenzione permanenti individuati a cui sia possibile consegnare la propria testuggine.

7.2.4 Gestione degli esemplari nei centri di detenzione

Il D.Lgs. 230/17 (art.27 comma 5) prevede che Regioni e Province autonome individuino dei centri di detenzione permanente a cui i privati cittadini possano affidare i propri animali da compagnia nel caso in cui non siano più in grado di garantirne la corretta detenzione. In questi centri possono essere ospitati anche individui ritrovati abbandonati in parchi urbani o aree naturali.

Inoltre, nell'ambito dell'attuazione del presente piano di gestione, le Regioni e Province Autonome possono individuare, anche solo temporaneamente, strutture di detenzione per gli esemplari di *Trachemys scripta* catturati in natura. Tali centri non necessitano di specifiche autorizzazioni in deroga, essendo stabilito dall'art.6 del D.Lgs. che la detenzione degli esemplari di specie esotiche invasive di rilevanza unionale è vietata, tranne i casi in cui la detenzione avvenga nel contesto delle misure di gestione o di eradicazione disposte ai sensi del decreto stesso.

Le strutture di detenzione possono anche essere, come specificato dalle Linee Guida già citate, impianti quali vasche, fontane o laghetti idonei al confinamento definitivo degli esemplari, a patto che siano organizzati in modo da scongiurare ogni rischio di fuga ed impedire la riproduzione degli animali.

I centri eventualmente connessi ad ambienti naturali devono essere completamente chiusi o recintati, con una rete adeguatamente alta e interrata per almeno 50 cm nel suolo. Tutte le vasche, comprese quelle di stabulazione temporanea (quarantena), qualora connesse ad ambienti naturali, devono essere costruite in modo da escludere ogni possibile fuoriuscita, prevedendo ad esempio delle sponde alte in cemento, che hanno anche la finalità di impedire eventuali deposizioni delle uova nel terreno.

Al fine di evitare la riproduzione (espressamente vietata dalla legge) è consigliabile eseguire o l'amputazione del pene nei maschi, o la sterilizzazione endoscopica nelle femmine o la distruzione delle uova non appena deposte, nel caso le sponde delle vasche consentano la deposizione. In alternativa, i due sessi vanno detenuti separatamente. In

questo caso i giovani andrebbero tenuti in ambienti separati fino al raggiungimento della maturità sessuale e poi separati in funzione del sesso.

Anche nei centri di detenzione è consentita la soppressione eutanasica degli individui malati *in primis* ma anche di individui catturati in natura in caso di sovraffollamento del centro.

Ciascuna Regione o Provincia Autonoma, dopo aver individuato le strutture idonee a diventare centro di detenzione e i soggetti deputati alla loro gestione, ne dovrà dare comunicazione al MATTM, affinché venga creato e tenuto costantemente aggiornato l'elenco di tutti i Centri autorizzati, e sarebbe opportuno stilare una relazione annuale riguardante il funzionamento dei centri stessi, oltre al numero di individui presenti, segnalando eventuali nuovi ingressi o decessi.

Per ulteriori dettagli sulle caratteristiche dei centri di detenzione per testuggini esotiche, sulla loro individuazione e sulla loro gestione, si può fare riferimento anche alle raccomandazioni redatte da ISPRA in collaborazione con SHI nell'ambito del progetto LIFE ASAP (https://www.lifeasap.eu/file/LifeASAP_Raccomandazioni-Trachemys-estese.pdf) e alla documentazione specifica prodotta nell'ambito del progetto LIFE GESTIRE (www.naturachevale.it).

7.3 Trattamento carcasse

Nei casi in cui gli animali vengano sottoposti a soppressione eutanasica, operata a cura di personale medico veterinario, questa dovrà essere praticata con tecniche atte a minimizzare il dolore, l'angoscia e la sofferenza degli animali, tenendo conto delle migliori prassi e delle linee guida internazionali in materia (e.g: AVMA - *American Veterinary Medical Association*: www.avma.org/KB/Policies/Documents/euthanasia.pdf).

L'eliminazione delle carcasse avverrà mediante conferimento delle stesse alle strutture preposte allo smaltimento, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, o presso laboratori addetti ad eventuali analisi sanitarie (es. Istituti Zooprofilattici Sperimentali competenti), per la verifica della presenza di parassiti trasmissibili ad altre specie animali e all'uomo. È possibile prevedere anche il conferimento di esemplari a istituti di ricerca o musei che ne facciano esplicita richiesta.

Saranno concordate con le autorità sanitarie competenti per territorio tutte le problematiche di carattere igienico sanitario quali:

- il trasporto, secondo parametri di legge, delle carcasse degli animali abbattuti;

- l'individuazione di "eventuali e temporanei" siti di stoccaggio (congelatori, etc.);
- l'individuazione di idonei metodi di smaltimento delle carcasse.

7.4 Personale coinvolto

Gli interventi di gestione della specie esotica saranno condotti da personale appositamente formato e specificatamente autorizzato dalla Regione, Provincia Autonoma o Area protetta territorialmente competente. Il personale adibito alle operazioni sarà formato nelle diverse procedure che prevedono cattura, manipolazione e conferimento alle strutture di prima accoglienza o ai presidi veterinari deputati alla soppressione degli animali.

La cattura mediante gabbie-trappola e zattere-trappola nelle aree protette potrà essere effettuata dal personale tecnico e di vigilanza appositamente formato, affiancato eventualmente da gruppi di operatori specializzati, con particolare riguardo ai territori dove ancora sopravvivono popolazioni vitali di *E. orbicularis* e di *E. trinacris*, come già previsto dal progetto LIFE Gestire 2020 (<http://www.naturachevale.it/>). Le attività gestionali saranno oggetto in uno specifico piano coordinato a livello regionale, in collaborazione, se del caso, con altre amministrazioni, quali ad es. gli Enti Locali competenti per la gestione faunistica, o con soggetti privati. Dell'applicazione delle misure gestionali e dei risultati conseguiti nel corso di tali attività andrà informato il Ministero dell'Ambiente ed ISPRA. Da non trascurare gli aspetti comunicativi, al fine di sensibilizzare la popolazione al problema e coinvolgerla attivamente nella gestione della presenza della specie esotica invasiva sul territorio a diversi livelli: in tal senso è possibile prendere a riferimento, adattandole a ciascun contesto locale, le buone pratiche sviluppate da altri progetti LIFE con la finalità di trattare efficacemente il problema delle specie alloctone invasive, come ad esempio il LIFE Emys (<http://www.lifeemys.eu/>) e il LIFE ASAP (<https://lifeasap.eu/index.php/it/>).

8 Tecniche di monitoraggio

8.1 Misure di sorveglianza e rilevamento precoce

La presenza di una specie alloctona invasiva rappresenta sempre un potenziale rischio con impatti a più livelli; per questo è importante non sottovalutare le eventuali segnalazioni provenienti dal territorio. È quindi fondamentale verificare tutte le

segnalazioni attualmente note e quelle successive, stabilendo o meno la presenza della specie sul territorio, e attivare tempestivamente tutte le misure necessarie per la sua gestione o rimozione dall'ambiente naturale nel caso del rilevamento precoce. In questo senso, devono essere contattati in primo luogo i referenti delle varie segnalazioni, avendo maggiori dettagli riguardo le circostanze dell'avvistamento; in secondo luogo devono essere contattati tutti gli enti coinvolti sul territorio, come ad es. Comuni, Uffici Territoriali Regionali (UTR), personale dei Parchi, GEV, Polizia Provinciale, associazioni venatorie e di pesca, ecc., al fine di ottenere un quadro più completo della situazione a livello locale e allo stesso tempo creando una rete di contatti che possa fornire attivamente informazioni circa la segnalazione sul territorio di ulteriori avvistamenti.

8.2 Monitoraggio presenza

La più semplice tecnica di monitoraggio per verificare la presenza della specie è rappresentata dal *Visual Encounter Survey* (VES), cioè dall'osservazione diretta e dal conteggio degli individui nelle località indagate, lungo transetti o in aree note, soprattutto in siti con difficile accesso al corpo idrico ma con buona visibilità delle sponde anche a distanza.

Come previsto dal protocollo riportato per *E. orbicularis* e *E. trinacris* in Lo Valvo et al., 2016, applicabile anche per *T. scripta*, le stazioni di campionamento sono da individuarsi all'interno di un congruo numero di celle 10×10 km in cui sia nota la presenza della specie. Tutti gli individui presenti vanno conteggiati, distinguendo se possibile tra maschi e femmine, ma trascurando la distinzione sottospecifica e quella di età (al più possono venir riportate note sulle dimensioni). Per i conteggi ripetuti sono necessarie almeno 3 sessioni per sito. Il campionamento (osservazione) va protratto per un massimo di 20 minuti/uomo per punto di osservazione. Il periodo più idoneo è compreso tra i mesi di marzo e maggio a seconda delle caratteristiche climatiche del sito di campionamento. Sono da evitare le giornate ventose, con pioggia o con abbondante copertura nuvolosa.

Tutti i siti prescelti saranno schedati e i transetti o i punti di osservazione/cattura cartografati per permettere ripetizioni standardizzate negli anni, che dovranno essere effettuate a cadenza biennale. Per ogni specie e per ogni anno di rilevamento, verrà considerato il numero di segnalazioni per ogni cella. Il numero di segnalazioni totali in tale cella verrà considerato come una misura dello sforzo di campionamento.

Il monitoraggio della presenza specifica potrà essere effettuato anche tramite sessioni di cattura con trappolaggio a vivo ai fini delle attività di eradicazione e controllo.

8.3 Monitoraggio dell'efficacia degli interventi

Il monitoraggio, esplicitamente previsto dalle norme sopra richiamate, va prioritariamente finalizzato a verificare l'efficacia degli interventi effettuati, a determinare gli andamenti delle diverse popolazioni di *Trachemys*, e a rilevare tempestivamente nuovi nuclei di presenza, al fine di assicurare una rapida risposta.

Nelle aree oggetto di gestione il monitoraggio dovrà verificare gli andamenti delle popolazioni tramite un'analisi della frequenza di cattura, che dovrebbe progressivamente calare.

Anche nelle aree in cui non sia prevista la rimozione, il bando del commercio e dei rilasci e le campagne di sensibilizzazione potrebbero determinare un andamento negativo delle popolazioni che è necessario monitorare.

Obiettivo prioritario è quello di raccogliere e verificare eventuali segnalazioni in aree non invase o in aree ove siano stati completati interventi di eradicazione, al fine di assicurare una rapida risposta. In tal caso, le Regioni e le Province autonome dovranno notificare al MATTM e all'ISPRA il rilevamento della comparsa o della ricomparsa post eradicazione della specie sul proprio territorio, applicare le misure di eradicazione rapida e assicurare l'eliminazione completa e permanente della popolazione della specie.

Bibliografia

- ALONZI A., ARAGNO P., CARNEVALI L., GRIGNETTI A. e P. GENOVESI (2020). Prima rendicontazione nazionale ai sensi dell'art.24 del Reg. (UE) n. 1143/2014 sulle specie esotiche invasive (2016-2018). Rapporto tecnico.
- ALONZI, A., CARNEVALI, L., DI TIZIO, L., GENOVESI, P., FERRI, V., ZUFFI, M. A. L., (2018). Raccomandazioni per la corretta detenzione degli animali da compagnia appartenenti a specie esotiche invasive di rilevanza unionale: la testuggine palustre americana *Trachemys scripta*. (https://www.lifeasap.eu/file/LifeASAP_Raccomandazioni-Trachemys-estese.pdf)
- ANDREONE, F., SINDACO, R., 1998. Erpetologia del Piemonte e della Valle d'Aosta. Atlante degli Anfibi e dei Rettili. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino.
- BEHLER, J. L., KING, W. F., 1979. National Audubon Society Field Guide to Reptiles and Amphibians. Alfred A. Knopf Publisher, New York, 744 pp.
- BERNINI, F., BONINI, L., FERRI, V., GENTILLI, A., RAZZETTI, E., SCALI, S., 2004. Atlante degli anfibi e dei rettili della Lombardia. Monografie di Pianura, Cremona 5: 1-254.
- BOLOGNA, M., SALVI, D., PITZALIS, M., 2007. Atlante degli anfibi e dei rettili della Provincia di Roma. Provincia di Roma, Gangemi Editore, Roma.
- BOLOGNA, M.A., CAPULA, M., CARPANETO, G.M., 2000. Anfibi e rettili del Lazio. Fratelli Palombi Editori, Roma.
- BONATO, L., FRACASSO, G., POLLO, R., RICHARD, J., SEMENZATO, M., 2007. Atlante degli anfibi e dei rettili del Veneto. Associazione Faunisti Veneti, Nuovadimensione ed., Portogruaro (VE).
- BRINGSØE, H. (2006). NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Trachemys scripta*. Retrieved from Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species – NOBANIS: www.nobanis.org
- BRUNO, S., GUACCI, C., 1993. Appunti di erpetofauna molisana. Ann. Mus. civ. Rovereto, 8 (1992): 260-262.
- CAGLE, F. R., 1950. The life history of the slider turtle, *Pseudemys scripta troostii* (Halbrook). Ecological Monographs 20: 31-54.

DEMKOWSKA-KUTRZEPA, M., STUDZINSKA, M., ROCZEN-KARCZMARZ, M., TOMCZUK, K., ABBAS, Z., PAWEŁ RÓŻAŃSKI, P., 2018. A review of the helminths co-introduced with *Trachemys scripta elegans* – a threat to European native turtle health. *Amphibia-Reptilia* (2018); DOI:10.1163/15685381-17000159

DI CERBO, A. R., DI TIZIO, L., 2006. *Trachemys scripta* (Schoepff, 1792). In: Sindaco, R., Doria, G., Razzetti, E. & Bernini, F. (Eds). *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia / Atlas of Italian Amphibians and Reptiles*. Societas Herpetologica Italica – Edizioni Polistampa, Firenze, 382-385.

DI TIZIO, L., DI CERBO A. R., 2011. *Trachemys scripta* (Thunberg in Schoepff, 1792). In: Corti, C., Capula, M., Luiselli, L., Razzetti, E., Sindaco, R. (Eds). *Fauna d'Italia Reptilia*. Calderini-Edizioni Calderini de Il Sole 24 ORE SpA, Bologna, 170-179.

ERNST, C. H., BARBOUR, R. W., 1989. *Turtles of the World*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. and London, 313 pp.

FERRI, V., SOCCINI, C., 2003. Riproduzione di *Trachemys scripta elegans* in condizioni semi-naturali in Lombardia (Italia settentrionale). *Natura Bresciana - Annali del Museo Civico di Scienze Naturali*, Brescia 33: 89-92.

FERRI, V., SOCCINI, C., 2008. Case Study 11. Management of Abandoned North American Pond Turtles (*Trachemys scripta*) in Italy. In: *Urban Herpetology*. Eds. Joseph C. Mitchell, Robin Jung Brown, Breck Bartholomew. *Herpetological Conservation* 3: 529-534.

FERRI, V., SOCCINI, C., 2010. Prima segnalazione di riproduzione di *Trachemys scripta scripta* in condizioni seminaturali in Alto Lazio (Italia Centrale). *Atti VIII Congresso Nazionale S.H.I.* (Chieti, 22-26 settembre 2010).

FICETOLA, G. F., MONTI, A., PADOA-SCHIOPPA, E., 2003. First record of reproduction of *Trachemys scripta* in the Po Delta. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara* 5: 125-128.

GUARINO, F.M., APREA, G., CAPUTO, V., MAIO, G., ODIERNA, G., PICARIELLO, O., 2012. *Atlante degli anfibi e dei rettili della Campania*. Massa editore, Napoli.

HÉRITIER, L., VALDEÓN, A., SADAoui, A., GENDRE, T., FICHEUX, S., BOUAMER, S., KECHEMIR-ISSAD, N., DU PREEZ, L., PALACIOS, C., VERNEAU, O., 2017. Introduction and invasion of the red-eared slider and its parasites in freshwater ecosystems of Southern

Europe: risk assessment for the European pond turtle in wild environments. *Biodiversity Conservation* 26: 1817-1843.

HIDALGO-VILA, J., DIAZ-PANIGUA, C., RIBAS, A., FLORENZIO, M., PEREZ-SANTIGOSA, N., CASANOVA, J.C., 2009. Helminth communities of the exotic introduced turtle, *Trachemys scripta elegans* in southwestern Spain: transmission from native turtles. *Research in Veterinary Science* 86: 463-465.

IGLESIAS, R., GARCIA-ESTEVEZ, J.M., AYRES, C., ACUNA, A., CORDERO-RIVERA, A., 2015. First reported outbreak of severe spirorchiidiasis in *Emys orbicularis*, probably resulting from a parasite spillover event. *Disease of Aquatic Organisms*: 113: 75-80.

KIRIN, D.A., 2001. New data on the helminth fauna of *Emys orbicularis* L. (1758) Reptilia, (Emydidae) in South Bulgaria. *Comptes Rendus de l'Académie Bulgare des Sciences* 54: 95-98.

LINDEMAN, P. V., 1999. Aggressive interactions during basking among four species of Emydid turtles. *Journal of Herpetology* 33: 214-219.

LO VALVO, F., LONGO, A.M., 2001. Anfibi e rettili in Sicilia. W.W.F. Sezione Sicilia, Palermo.

LO VALVO, M., ONETO, F., OTTONELLO, D., ZUFFI, M.A.L., 2016 . *Emys orbicularis* – *Emys trinacris*. In : Stoch, F., Genovesi, P. (ed.), *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali*. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141: 250-252.

LOWE, S., BROWNE, M., BOUDJELAS, S., DE POORTER, M., 2000. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species - A selection from the Global Invasive Species Database. Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG) - a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN), 12pp.

LYMBERG, A. J., MORINE, M., KANANI, H. G., BEATTY, S. J., MORGAN, D. L., 2014. Co-invaders: The effects of alien parasites on native hosts. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* 3: 171-177.

MACCHI, S., 2009. Caratterizzazione eco-etologica della testuggine alloctona *Trachemys scripta* e valutazione degli effetti della sua introduzione sulla conservazione di *Emys*

orbicularis. Tesi di dottorato, Università degli studi dell'Insubria, Dottorato in Analisi, protezione e gestione della biodiversità, XXI ciclo, 110 pp.

MACCHI, S., BALZARINI, L.M.M., SCALI, S., MARTINOLI, A. TOSI, G., 2008. Spatial competition for basking sites between the exotic slider *Trachemys scripta* and the European pond turtle *Emys orbicularis* (pp. 338-340). In: Corti, C. (ed.), 2008. *Herpetologia Sardiniae*. Societas Herpetologica Italica/Edizioni Belvedere, Latina, "le scienze" (8), 504 pp.

MARTINEZ-SILVESTRE, A., GUINEA, D., FERRER, D., PANTCHEV, N., 2015. Parasitic enteritis associated with the Camallanid Nematode *Serpinema microcephalus* in wild invasive turtles (*Trachemys*, *Pseudemys*, *Graptemys*, and *Ocadia*) in Spain. *J. Herpet. Med. Surg.* 25: 48-52.

MEYER, L., DU PREEZ, L., BONNEAU, E., HERITIER, L., QUINTANA, M.F., VALDEON, A., SADAoui, A., KECHEMIR-ISSAD, N., PALACIOS, C., VERNEAU, O., 2015. Parasite host-switching from the invasive American red-eared slider *Trachemys scripta elegans*, to the native Mediterranean pond turtle, *Mauremys leprosa*, in natural environments. *Aquatic Invasions* 10: 79-91.

MIHALCA, A.D., GHERMAN, C., GHIRA, I., COZMA, V., 2007. Helminth parasites of reptiles in Romania. *Parasitology Research* 101: 491-492.

NAGANO, N., OANA, S., NAGANO Y., ARAKAWA Y., 2006. A severe *Salmonella enterica* serotype paratyphi B infection in a child related to a pet turtle, *Trachemys scripta elegans*. *Japanese Journal of Infectious Diseases* 59: 132-134.

POGGIANI, L., DIONISI, V., 2002. *Gli anfibi e i rettili della Provincia di Pesaro e Urbino*. Provincia di Pesaro e Urbino, Assessorato Beni ed Attività Ambientali, Urbania (PU).

RAGNI, B., DI MURO, G., SPILINGA, C., MANDRICI, A., GHETTI, L., 2006. *Anfibi e rettili dell'Umbria. Distribuzione geografica ed ecologica*. Petrucci Editore, Città di Castello.

RAMSAY, N. F., NG, P. K. A., O'RIORDAN, R. M., CHOU, L. M., 2007. The red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) in Asia: a review. In Gherardi, F. (eds.) *Biological invaders in inland waters: profiles, distribution, and threats*. Springer Publishing, The Netherlands: 161-174.

- SANCHO ALCAYDE, V., LACOMBA ANDUEZA, J. I., BATALLER GIMENO, J. V., PRADILLO CARRASCO, A., 2015. Manual para el control y erradicación de galápagos invasores. Colección Manuales Técnicos de Biodiversidad, 6. Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural. Generalitat Valenciana, Valencia, 78 pp.
- SCALERA, R., BEVILACQUA, G., CARNEVALI, L., GENOVESI, P (a cura di), 2018. Le specie esotiche invasive: andamenti, impatti e possibili risposte. ISPRA, 121 pp.
- SCALI S., SEGLIE D., DI GIÀ I., DI MARTINO S., VICINI G., GOLA L., RIVELLA E., 2019. Monitoraggio della Testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*) nella pianura risicola vercellese (Piemonte). In: Ottonello D., Oneto F., Piccardo P., Salvidio S. (Eds). Atti II Congresso Nazionale Testuggini e Tartarughe (Albenga, 11-13 aprile 2019): 206–212.
- SINDACO, R., DORIA, G., RAZZETTI, E., BERNINI, F., 2006. Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia / Atlas of Italian Amphibians and Reptiles. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze.
- SOCCHINI, C., FERRI, V., 2004. Bacteriological screening of *Trachemys scripta elegans* and *Emys orbicularis* in the Po Plain (Italy). *Biologia*, 14: 201-207.
- THORBJARNARSON, J., LAGUEUX, C. J., BOLZE, D., KLEMENS, M. W., MEYLAN, A. B., 2000. Human use of turtles - a worldwide perspective. In Klemens, M. W. (Ed.). *Turtle Conservation*. Smithsonian Institution Press, Washington and London: 33-84.
- TSIAMIS, K., GERVASINI, E.; DERIU, I.; CARDOSO, A. C., 2019. Updates on the baseline distribution of Invasive Alien Species of Union concern. Publications Office of the European Union; 2019, EUR 29726 EN, doi:10.2760/28412
- VERNEAU, O., PALACIOS, C., PLATT, T., ALDAY, M., BILLARD, E., ALLIENNE, J.F., BASSO, C., DU PREEZ, L.H., 2011. Invasive species threat: parasite phylogenetics reveals patterns and processes of host-switching between non-native and native captive freshwater turtles. *Parasitology* 138: 1778-1792.
- WARWICK, C., 1986. Red-eared terrapin farms and conservation. *Oryx* 20: 37-40.
- YEOMANS, S. R., 1995. Water-finding in adult turtles: random search or oriented behaviour? *Animal Behaviour* 49: 977-987.

