

Piano di gestione nazionale dello Scoiattolo grigio (*Sciurus carolinensis*)



Febbraio 2023

A cura di:

Sandro Bertolino ¹, Valentina La Morgia², Piero Genovesi²

¹ *Università di Torino*

² *ISPRA - Dipartimento per il Monitoraggio e la Tutela dell'Ambiente e per la Conservazione della Biodiversità. Area BIO CFN.*

Gli autori ringraziano Andrea Balduzzi, Andrea Marsan, Daniele Paoloni, Luc Wauters, Adriano Martinoli, Damiano Preatoni, Dario Capizzi per le informazioni fornite.

Revisione e correzione dei testi per ISPRA:

Lucilla Carnevali e Piero Genovesi (*ISPRA - Dipartimento per il Monitoraggio e la Tutela dell'Ambiente e per la Conservazione della Biodiversità. Area BIO CFN.*); Marco Valentini, Ernesto Filippi ed Eugenio Dupré, (*MASE - Direzione patrimonio naturalistico e mare*)

Foto di copertina: Sandro Bertolino

Indice

Indice.....	3
1 Premessa.....	6
1.1 Introduzioni in Europa.....	6
1.2 Introduzioni in Italia.....	6
2 Distribuzione in Italia.....	7
2.1 Piemonte.....	9
2.2 Lombardia.....	10
2.3 Liguria.....	11
2.4 Veneto.....	11
2.5 Friuli-Venezia-Giulia.....	13
2.6 Emilia-Romagna.....	13
2.7 Toscana.....	13
2.8 Umbria.....	14
2.9 Lazio.....	15
3 Possibilità di espansione.....	16
4 Impatti.....	16
4.1 Impatto sullo scoiattolo comune.....	16
4.1.1 I meccanismi della competizione.....	18
4.2 Aspetti parassitologici.....	19
4.3 Impatto sulla vegetazione.....	19
4.4 Impatto sui noccioleti.....	20
4.5 Altri impatti.....	20
5 Pest Risk Assessment.....	21
5.1 Entry - Ingresso.....	21
5.2 Establishment - Stabilizzazione.....	21
5.3 Spread - Diffusione.....	22
5.4 Impact - Impatto.....	22
5.5 Conclusion of the risk assessment - Conclusione della valutazione del rischio.....	23
5.6 Need for more research - Necessità di ulteriori ricerche.....	23
6 DIRETTIVE NAZIONALI E INTERNAZIONALI.....	24
6.1 Quadro normativo internazionale.....	24
6.2 Normativa nazionale.....	24

7	TECNICHE DI INTERVENTO	27
7.1	Metodi di intervento	27
7.1.1	Uso di rodenticidi o altri metodi non selettivi	27
7.1.2	Cattura mediante gabbie-trappola	27
7.1.3	Protocollo di cattura ed eutanasia	28
7.1.4	Manipolazione degli scoiattoli comuni e altre specie non target	29
7.1.5	Abbattimento diretto	29
7.1.6	Sterilizzazione chirurgica	30
7.1.7	Metodi immunocontraccettivi	33
7.1.8	Interventi sugli habitat	33
7.2	Operatori	34
7.3	Aree Protette	35
7.3.1	Parchi regionali, Riserve regionali e Oasi di protezione	35
7.3.2	Siti della Rete Natura 2000	35
7.4	Altri istituti interessati	35
7.4.1	Istituti di protezione di cui alla L. 157/92 (escluse le oasi di protezione)	35
7.4.2	Territori cacciabili	36
7.5	Smaltimento delle carcasse	36
8	Obiettivi del Piano	37
8.1	Obiettivo nazionale	37
8.2	Obiettivi regionali	37
8.1	Piemonte	40
8.1.1	Azioni prioritarie	40
8.2	Lombardia	41
8.2.1	Azioni prioritarie	41
8.3	Liguria	42
8.3.1	Azioni prioritarie	42
8.4	Veneto	42
8.4.1	Azioni prioritarie	42
8.5	Friuli-Venezia-Giulia	42
8.5.1	Azioni prioritarie	42
8.6	Emilia-Romagna	43
8.6.1	Azioni prioritarie	43
8.7	Toscana	43
8.7.1	Azioni prioritarie	43

8.8 Umbria.....	44
8.8.1 Azioni prioritarie.....	44
8.9 Altre Regioni e Province Autonome.....	45
8.9.1 Azioni prioritarie.....	45
9 TECNICHE DI MONITORAGGIO	46
10 BIBLIOGRAFIA.....	47

1 Premessa

Lo scoiattolo grigio (*Sciurus carolinensis*) è una specie di origine nord-americana, distribuita dal Golfo del Messico alla parte meridionale del Quebec e dell'Ontario, in Canada (Koprowski 1994). La specie è stata introdotta negli ultimi due secoli in altre aree esterne a quelle di presenza naturale nel Nord America, negli Stati Uniti e in Canada, in Australia in almeno tre occasioni con la formazione di piccole popolazioni in seguito estinte o eradicato, in Sud Africa e in Europa (Bertolino 2008). In Europa l'impatto sulla biodiversità è rilevante, in particolare per la pressione competitiva esercitata nei confronti dello scoiattolo comune (*Sciurus vulgaris*) che ne determina l'estinzione.

A seguito di una procedura di valutazione del rischio (Risk-assessment) lo scoiattolo grigio è stato inserito nel primo elenco delle 'specie esotiche invasive di rilevanza unionale' (Regolamento di esecuzione UE 2016/1141) adottato il 13 luglio 2016 e collegato al Regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive. L'inserimento dello scoiattolo grigio in tale elenco prevede, per gli stati membri che ospitano la specie sul proprio territorio, l'obbligo di predisporre misure di gestione efficaci, in modo da renderne minimi gli effetti sulla biodiversità, i servizi ecosistemici collegati e, se del caso, sulla salute umana o sull'economia. Tali misure di gestione consistono in interventi volti all'eradicazione, al controllo numerico o al contenimento delle popolazioni. Per far fronte a questo obbligo è stato predisposto il presente piano di gestione per lo scoiattolo grigio.

1.1 Introduzioni in Europa

In Europa, lo scoiattolo grigio è stato introdotto in Gran Bretagna (Shorten 1957; Gurnell e Pepper 1993; Gurnell et al. 2008b), Irlanda (1913, O'Teangana et al. 2000) e Italia (ripetutamente dal 1948 a oggi, Bertolino et al. 2000, 2008; Martinoli et al. 2010; Mori et al. 2016). Attualmente la specie è presente nella quasi totalità dell'Inghilterra e del Galles, nel centro-sud della Scozia, nella parte orientale dell'Irlanda e in numerose regioni dell'Italia (Piemonte, Liguria, Lombardia, Veneto, Umbria).

1.2 Introduzioni in Italia

L'Italia ospita le uniche colonie di scoiattolo grigio presenti nell'Europa continentale. La prima introduzione è avvenuta in Piemonte, a Candiolo nel 1948; altri esemplari sono stati rilasciati nel 1966 in un parco a Genova Nervi (Bertolino et al. 2000). Dal 1999 la specie è segnalata in numerose aree della Lombardia (Martinoli et al. 2010). Introduzioni più recenti sono avvenute a Perugia in Umbria (Paoloni et al. 2010; Signorile et al. 2014), nel Veneto (Martinoli et al. 2010; Battiston e Amerini 2013; Amerini e Battiston 2016; Mori et al. 2016). In Toscana ci sono state delle segnalazioni fino al 2015 (Mori et al. 2016), ma al momento non è chiaro se la specie si è insediata oppure no.

2 Distribuzione in Italia

La distribuzione attuale dello scoiattolo grigio in Italia è riportata in Figura 1. In Figura 2 è riportata la mappa di distribuzione su celle 10x10kmq trasmessa ufficialmente nel 2019 alla CE nell'ambito della rendicontazione ai sensi dell'art.24 del Reg UE 1143/14 (Carnevali *et al.*, 2021) e aggiornata tenendo conto di più recenti segnalazioni in Regione Veneto, Provincia di Rovigo, Regione Liguria e Regione Friuli-Venezia-Giulia.



Figura 1. Distribuzione dello scoiattolo grigio in Italia con punti georeferenziati (dati forniti da ATIt - Associazione Teriologica Italiana e aggiornati a giugno 2022 con inclusione di nuove segnalazioni).

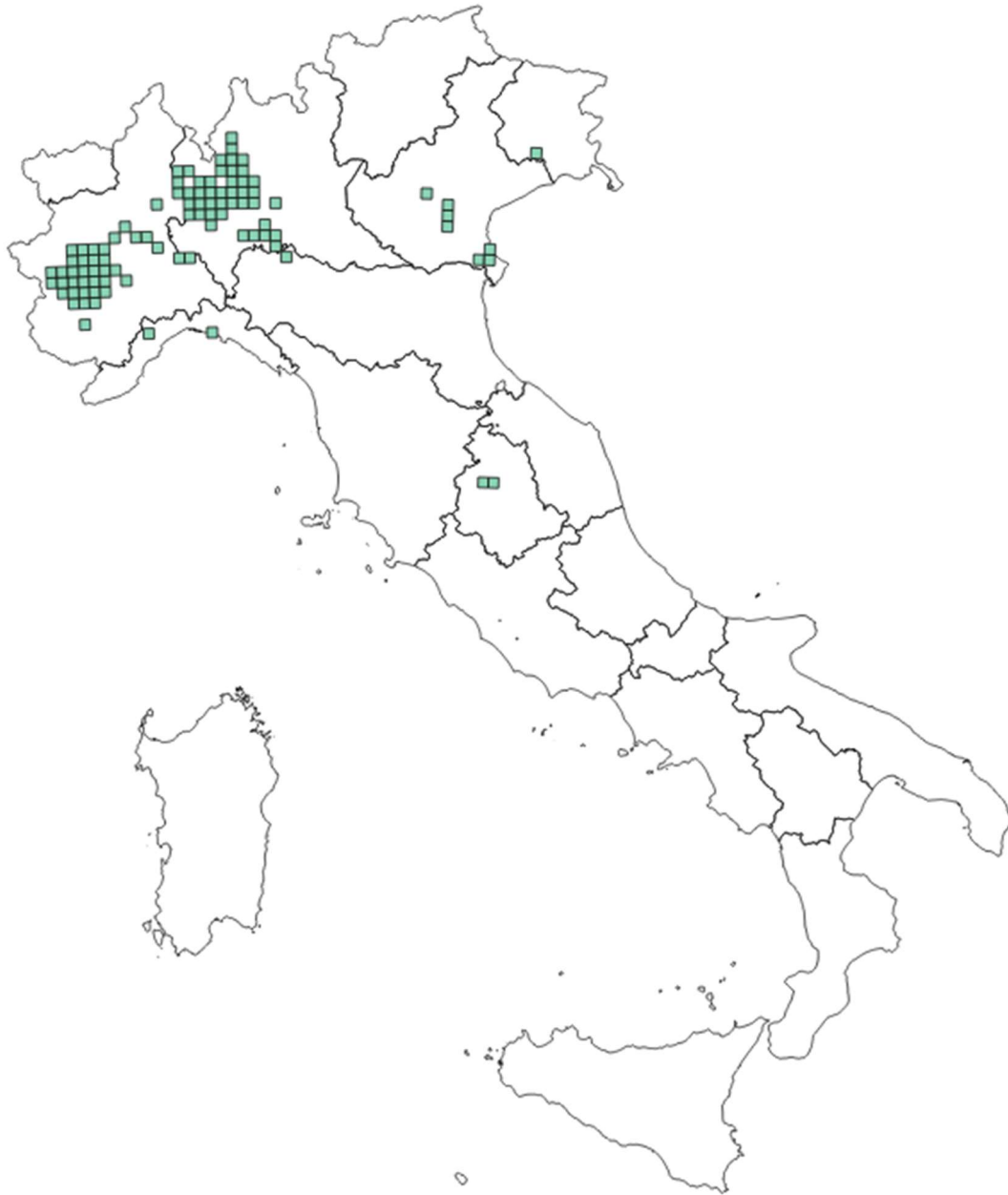


Figura 2. Distribuzione dello scoiattolo grigio in Italia su griglia 10x10 km (mappa di distribuzione su celle 10x10kmq trasmessa ufficialmente nel 2019 alla CE, aggiornata con le più recenti segnalazioni relative a Liguria, Friuli-Venezia-Giulia ed Emilia-Romagna).

2.1 Piemonte

In Piemonte è presente la più grande popolazione italiana di scoiattolo grigio, originata dalla prima introduzione effettuata nel 1948 a Candiolo (Torino). Nel 2015 la popolazione era distribuita in un'ampia area di oltre 2000 km² estesa nelle province di Torino e Cuneo (area in rosso nella Fig. 3, Distribuzione aggiornata in base alle risultanze del progetto LIFE EC-SQUARE e a rilevamenti successivi). L'area è a elevata vocazione agricola e fortemente urbanizzata. Le direttrici principali di espansione sono la collina di Torino in direzione nord-est, verso l'ingresso delle vallate alpine in direzione ovest, l'area Saluzzo – Savigliano a sud e verso il sistema collinare delle Langhe e del Roero a est.

Altre segnalazioni (cerchi blu in Fig. 3) fuori dall'area continua sono riferibili a Trecate (Novara, anni '90 secolo scorso), S. Nazzaro (Novara, 2009), Bellinzago Novarese (2010), Bassignana (2013-2016), Cuneo (2014). Ci sono inoltre alcune segnalazioni esterne e a ovest rispetto all'area continua (Torre Pellice, Cumiana) che necessitano di ulteriori verifiche. In Val Pellice la presenza della specie è stata confermata nel 2016 a seguito di alcune osservazioni ritenute affidabili a Villar Pellice (Davide Bonetto, comunicazione personale), a monte di Torre Pellice. Alcuni animali sono stati rinvenuti morti su strada nell'area di Trino lungo il Po (Laura Gola, comunicazione personale).

Alcuni animali erano stati osservati nell'area del parco regionale La Mandria, ma sono stati rimossi dal personale di Vigilanza dell'Ente Parco.

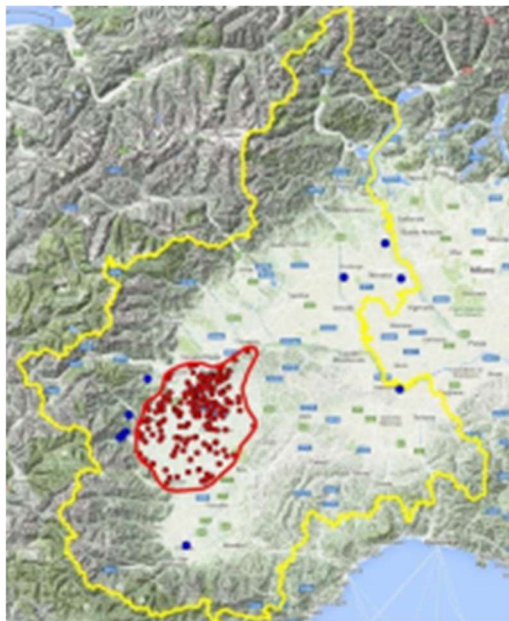


Figura 3. Distribuzione dello scoiattolo grigio in Piemonte. Linea rossa: distribuzione continua; punti rossi segnalazioni di scoiattolo grigio; punti blu segnalazioni esterne all'areale continuo o da verificare.

2.2 Lombardia

Le attività di monitoraggio condotte nel corso del progetto LIFE EC-SQUARE e successivamente hanno portato a rilevare in Lombardia la presenza di 34 nuclei di scoiattolo grigio.

Con finalità di tipo esclusivamente logistico-operative, l'intero territorio della regione Lombardia interessato dalla presenza di sciuridi alloctoni è stato suddiviso in 7 diverse macroaree, utilizzate come riferimento per l'elaborazione di piani di controllo a livello locale. Le macro-aree sono riportate in Fig. 4 ed elencate di seguito. Per ogni macroarea è riportato il numero di nuclei diversi individuati.

1- Lambro settentrionale (8 nuclei) - province di Milano Monza-Brianza, Como, Lecco. 2- Lambro meridionale (3 nuclei) - province di Milano, Monza-Brianza.

3- Adda (8 nuclei) - province di Milano, Monza-Brianza, Bergamo.

5- Ticino settentrionale (1 nucleo) - province di Varese, Milano.

6- Alto Milanese-Sud Milano (7 nuclei) - provincia di Milano.

7- Ticino meridionale (4 nuclei) - provincia di Milano.

8- Triangolo Lariano (3 nuclei) - province di Como, Lecco.

In un'altra macro-area, la n. 4 Alto Varesotto (4 nuclei) in provincia di Varese, è presente una popolazione di un'altra specie di scoiattoli alloctoni, il *Callosciurus erythraeus* o scoiattolo di Pallas. Nel corso del progetto LIFE EC-SQUARE sono state avviate attività di gestione nelle aree Lambro Settentrionale, Adda e Triangolo Lariano. Le attività gestionali sono poi continuate nell'ambito del progetto LIFE GESTIRE2020 nelle aree Lambro e Adda. Recentemente sono stati segnalati anche esemplari in provincia di Piacenza, probabilmente per espansione naturale dalla Lombardia.

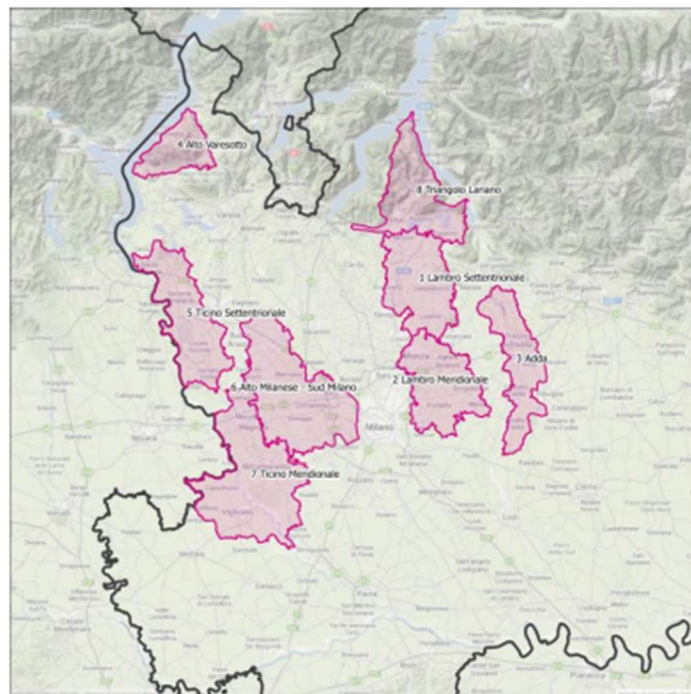


Figura 4. Mappa delle 7 macroaree con presenza di scoiattoli grigi in Lombardia; l'area 4 si riferisce alla popolazione di scoiattolo di Pallas.

2.3 Liguria

Nel corso del progetto LIFE EC-SQUARE è stata verificata la presenza dello scoiattolo grigio a Genova Nervi e nelle località limitrofe di S. Ilario (comune di Genova) e Bogliasco.

A settembre 2011 è stata effettuata una sessione di censimento con il metodo del *Distance Sampling (line transect)* che ha permesso di stimare 197 individui (range 132 - 294), confermando quanto rilevato nel 2002 (181 animali, *range* 115-286). Si può quindi ritenere che i parchi di Genova Nervi ospitassero allora una popolazione a densità elevata di scoiattoli grigi (densità 18,4 ind./ha nel 2002, 19,5 ind./ha nel 2011), probabilmente grazie anche al continuo foraggiamento da parte dei visitatori.

Nel corso del progetto LIFE EC-SQUARE è stato avviato un progetto di cattura, sterilizzazione chirurgica e rilascio degli scoiattoli in altri parchi urbani di Genova, effettuato in via eccezionale ed a seguito di un attento processo decisionale che ha tenuto conto della specificità del contesto di attuazione degli interventi (si veda in proposito il paragrafo 7.1.6). Durante il LIFE, da gennaio 2014 a marzo 2015 sono stati catturati e rimossi 324 scoiattoli grigi; successivamente e fino a settembre 2018 sono stati catturati altri 57 scoiattoli grigi (Balduzzi A. e Marsan A. comunicazione personale). L'andamento delle ultime catture fa ritenere che l'eradicazione della popolazione presente a Genova Nervi e in aree limitrofe sia quasi raggiunta (Balduzzi A. e Marsan A., comunicazione personale). In ogni caso le attività di cattura stanno continuando a opera dell'Università di Genova e con il supporto di Regione Liguria.

Una segnalazione del 2015 ha riguardato la presenza di alcuni scoiattoli grigi in Provincia di Imperia, nel Comune di Diano San Pietro, probabilmente dovuta alla liberazione da parte di privati di alcuni animali da loro detenuti. L'Università di Genova ha avviato in loco un'azione di monitoraggio, mediante collocazione di punti di foraggiamento con foto trappole, senza rilevare la presenza di animali. Più recentemente (inizio 2022), è stata invece segnalata la presenza di alcuni animali in Provincia di Savona, nel territorio del Comune di Cairo Montenotte, con conseguente definizione delle modalità di intervento per un intervento rapido di rimozione.

2.4 Veneto

Scoiattoli grigi sono continuamente segnalati in Veneto dal 2008 (Tab. 1; Fig. 5, Distribuzione aggiornata in base a Mori et al. 2016.). La specie sembra ormai presente in modo abbastanza continuo nel padovano, con segnalazioni riferite alla zona dei Colli Euganei e rischio di espansione verso i Colli Berici.

Quattro gruppi di individui sono stati segnalati in diversi giardini nella periferia di Padova e nelle vicine città di Albignasego e Due Carrare. Tre altri nuclei sono situati lungo il bordo della distribuzione nota per la provincia di Padova vicino a corridoi ecologici. Un individuo libero è stato osservato nel 2011 nel Parco Faunistico Cappeller a Cartigliano (Provincia di Vicenza), dove nel 2016 cinque scoiattoli grigi erano tenuti in cattività. Una popolazione di scoiattolo grigio naturalizzata occupa anche le dune di Donada e Contarina, nei comuni di Porto Viro e Porto Tolle (provincia di Rovigo) (Amerini e Battiston, 2016). Recenti segnalazioni evidenziano il forte rischio di espansione lungo l'asta del Po (Emiliano Verza comunicazione personale).

Tabella 1. Osservazioni di scoiattolo grigio note per il Veneto fino al 2016 (tratto da Mori et al. 2016)

Anno	Località (Provincia)	Ambiente	Tipo di osservazione
2008	Porto Viro (Rovigo)	Area urbana	Osservazioni ripetute
2009	Abano Terme (Padova)	Area urbana	Riproduzione accertata
2010	Albignasego (Padova)	Area urbana	Osservazione singola
2011	Cartigliano (Vicenza)	Area urbana	Osservazione singola
2012	Due Carrare (Padova)	Area urbana	Osservazioni ripetute
2012	Albignasego (Padova)	Area urbana	Osservazioni ripetute
2012	Albignasego (Padova)	Area urbana	Osservazioni ripetute
2013	Padova	Area urbana	Osservazione singola
2013	Villafranca Padovana (Padova)	Area urbana	Osservazione singola
2013	Padova	Area urbana	Osservazioni ripetute
2013	Montegrotto Terme (Padova)	Area urbana	Osservazioni ripetute
2014	Padova	Area urbana	Osservazione singola
2014	Maserà di Padova (Padova)	Area urbana	Osservazione singola
2014	Galzignano Terme (Padova)	Bosco di latifoglie	Osservazione singola
2014	Baone (Padova)	Bosco di latifoglie	Osservazione singola
2014	Canale Brentella, Rubano (Padova)	Bosco ripario	Presenza occasionale
2014	Selvazzano Dentro (Padova)	Area urbana	Presenza occasionale
2014	Teolo (Padova)	Area urbana	Osservazione singola
2015	Rovolon (Padova)	Bosco di latifoglie	Presenza occasionale

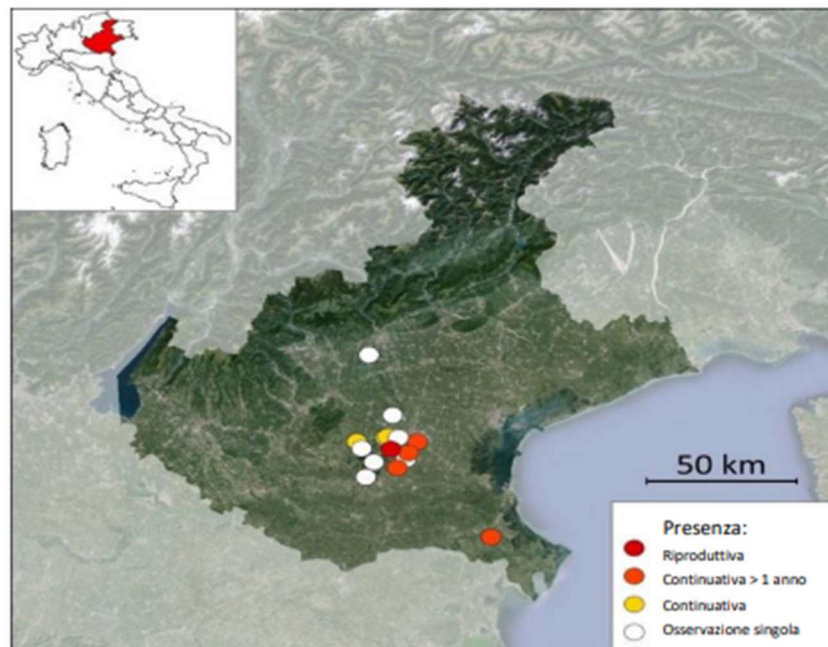


Figura 5. Localizzazione delle osservazioni di scoiattolo grigio note per il Veneto fino al 2016 (tratto da Mori et al. 2016).

2.5 Friuli-Venezia-Giulia

Nel periodo 2019-2021 sono pervenute due segnalazioni di presenza dello scoiattolo grigio in Friuli-Venezia-Giulia, rispettivamente nei comuni di Codroipo e di Sesto al Reghena. Entrambe le segnalazioni erano riferite a individui trovati morti a seguito di incidenti stradali e non hanno trovato successivo riscontro. La presenza della specie è stata però poi confermata nell'area di San Vito al Tagliamento, a seguito di osservazioni pervenute sempre corso del 2021 e che sono state seguite dall'attivazione di interventi gestionali volti all'eradicazione rapida della specie. A seguito della rimozione di sei individui, sono ora in corso attività di monitoraggio volte a verificare la presenza di eventuali ulteriori animali. Le attività di rilevamento precoce e risposta rapida sono state condotte dalla Regione Friuli-Venezia-Giulia, con il supporto tecnico-scientifico dell'Alien Squirrel Emergency Team (ASET), di cui al § 8.2.

2.6 Emilia-Romagna

Segnalazioni della specie in corrispondenza del settore appenninico della Regione non hanno trovato riscontro negli ultimi anni, come anche non risultano al momento verificate, sulla base di appositi monitoraggi, segnalazioni all'interno del Parco dello Stirone. Al contrario, nel corso del 2021 è pervenuta una segnalazione di presenza della specie, in seguito verificata, in prossimità dell'ex Centrale nucleare di Caorso, in provincia di Piacenza. A seguito della segnalazione, la Regione Emilia-Romagna ha definito delle modalità di intervento, sulla base delle quali attuare gli interventi di rimozione.

2.7 Toscana

La prima osservazione di scoiattolo grigio in Toscana risale al 2012, in provincia di Arezzo, dove altri individui sono stati segnalati anche nel 2014 e 2015. I siti di osservazione noti fino al 2016 sono riportati nella Tab. 2 (distribuzione aggiornata in base a Mori et al. 2016). La riproduzione è stata segnalata solo per le frazioni di Iesa (comune di Monticiano), dove sono state riportate almeno due cucciolate e un individuo immaturo è stato investito e raccolto nel 2014 (Fig. 6). Sopralluoghi condotti in ambito Life USAVEREDS non hanno permesso di confermare le segnalazioni. Al momento non è chiaro se la specie si è insediata oppure no con popolazioni in gradi di autoriprodursi, sono quindi necessarie e urgenti ulteriori indagini.

Tabella 2. Osservazioni di scoiattolo grigio note per la Toscana fino al 2016 (tratto da Mori et al. 2016)

Anno	Località (Provincia)	Ambiente	Tipo di osservazione	Numero individui
2012	Palazzo del Pero (Arezzo)	Bosco di latifoglie	Hair-tube	1
2012	La Pace (Arezzo)	Area urbana	Osservazione singola	1
2014	Panzano (Firenze)	Bosco di latifoglie	Osservazione singola	1
2014	Iesa (Siena)	Bosco di latifoglie	Riproduzione accertata	8
2014	Monticiano (Siena)	Area urbana	Osservazioni ripetute	3
2014	Quarata (Arezzo)	Bosco di latifoglie	Osservazione singola	1
2015	Scandicci (Firenze)	Area urbana	Osservazione singola	1

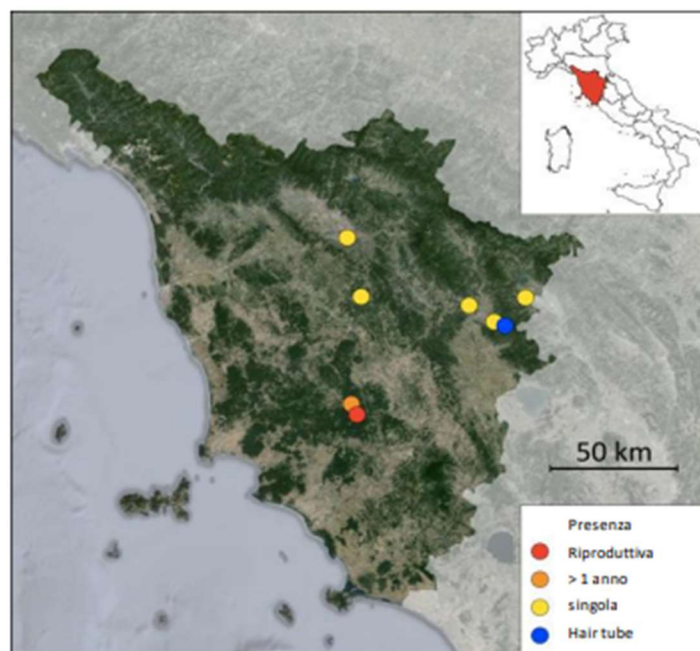


Figura 6. Localizzazione delle osservazioni di scoiattolo grigio note per la Toscana fino al 2016 (Tratto da Mori et al. 2016).

2.8 Umbria

In Umbria, la specie è stata segnalata a partire dalla fine degli anni '90, in particolare nella zona di Monte Malbe, limitrofa alla città di Perugia. Da allora la specie ha costituito una popolazione stabile e in graduale espansione: nel 2015, lo scoiattolo grigio era segnalato su una superficie di circa 40 km² attorno alla città di Perugia (Fig. 7). All'interno di quest'area, secondo i rilevamenti effettuati tramite *Distance Sampling*, le densità maggiori si rilevavano in una zona centrale di pochi km²: in circa 13,5 km² erano stati stimati 1510 scoiattoli grigi (numero minimo, CV = 0.14), in particolare nell'immediata periferia a nord-ovest di Perugia, ai confini meridionali della ZSC Monte Malbe, attorno al sito di rilascio iniziale. Segnalazioni della specie erano state però riportate anche per porzioni di territorio situate a nord-est di Perugia, in un possibile corridoio che avrebbe permesso l'espansione verso le ampie aree boscate a nord e poi, dopo aver oltrepassato il fiume Tevere, verso l'Appennino. Distribuzione aggiornata in base alle risultanze del LIFE U-SAVEREDS (La Morgia V. e Paoloni D., comunicazione personale).

Per gran parte della sua area di distribuzione in Umbria, nel 2015 lo scoiattolo grigio era presente in contesti antropizzati, dove si ritrova in diverse tipologie di abitato, da quartieri ad alta densità abitativa (Ferro di cavallo), a case sparse immerse in una matrice boscata (Monte Malbe e La Trinità). Tuttavia, a partire dal 2016 l'attuazione di un programma di rimozione nell'ambito del Progetto LIFE U-SAVEREDS ha notevolmente ridotto l'area di distribuzione e le densità locali. Alla fine del 2018, considerando dati ottenuti tramite avvistamento diretto, cattura e fototrappolaggio, la specie alloctona risultava sicuramente ancora presente in due aree disgiunte (Fig. 7), per un'area totale di circa 3 km². Le attività di rimozione di scoiattoli grigi realizzate nell'ambito del Progetto LIFE, conclusosi il 01/10/18, sono attualmente proseguite dalla Regione Umbria.



Figura 7. Area di presenza dello scoiattolo grigio a Perugia, Umbria, alla fine del 2018 (in grigio). L'intera area, interessata dal Progetto LIFE U-SAVEREDS, è stata suddivisa in Unità Gestionali (1-69) per la programmazione delle attività di rimozione della specie alloctona.

2.9 Lazio

Negli ultimi anni, sono pervenute diverse segnalazioni di singoli individui, talvolta anche supportate da documentazione fotografica. Le prime segnalazioni sono state relative a due avvistamenti di un singolo animale in località Cerasella, nei pressi della foresta del Circeo, comune di Pontinia (LT). A seguito delle segnalazioni, la Regione Lazio, l'Ufficio Territoriale Carabinieri per la Biodiversità di Fogliano e il Parco Nazionale del Circeo hanno programmato specifici sopralluoghi volti alla verifica degli avvistamenti, che tuttavia non hanno dato esito positivo. Un'altra singola segnalazione, anche in questo caso ad oggi non confermata, è pervenuta per la zona di Bracciano. Informazioni aggiornate sulla base delle segnalazioni raccolte tramite il sistema di sorveglianza e risposta rapida istituito nell'ambito del Progetto LIFE U-SAVEREDS (La Morgia V, Paoloni D e Capizzi D, comunicazione personale).

3 Possibilità di espansione

L'Italia è l'unico paese dell'Europa continentale a ospitare popolazioni stabili e in espansione di scoiattolo grigio. Secondo una previsione a medio termine, basata su modelli statistici appositamente formulati, e su dati di presenza derivanti da monitoraggi effettuati da Enti deputati alla gestione territoriale e faunistica a livello locale, e già presentati e ritenuti affidabili in ambito scientifico internazionale (Rushton et al. 1997; Lurz et al. 2001), l'espansione dello scoiattolo grigio porterà la specie introdotta a colonizzare le Alpi, gli Appennini e i Paesi transalpini, Francia e Svizzera (Tattoni et al. 2006; Bertolino et al. 2008).

Le simulazioni effettuate, pur con tutti i limiti legati all'uso di modelli predittivi (Rushton et al. 1997; Lurz et al. 2001; Tattoni et al. 2006; Bertolino et al. 2008) e le incertezze temporali dei fenomeni espansivi, indicano chiaramente la possibilità che lo scoiattolo grigio possa colonizzare in un prossimo futuro i paesi confinanti. Una volta raggiunte la Svizzera e la Francia la colonizzazione di altre parti d'Europa sarà solo una questione di tempo.

Tale rischio è notevolmente accentuato dalla presenza di numerose popolazioni di scoiattolo grigio di recente scoperta in Lombardia (Martinoli et al. 2010; aggiornamento in questo piano).

4 Impatti

Di seguito è riportata una sintesi degli impatti prodotti dallo scoiattolo grigio negli ecosistemi europei e ad attività antropiche. La sintesi è stata effettuata consultando la bibliografia scientifica disponibile. Tali impatti sono stati verificati dallo 'Scientific Forum', massimo organismo tecnico deputato all'applicazione del Regolamento Europeo sulle specie invasive (1143/2014), che ha ritenuto il Risk assessment prodotto sulla specie perfettamente "compliant" e quindi che i dati forniti evidenziassero impatti significativi della specie a scala Europea.

4.1 Impatto sullo scoiattolo comune

In Gran Bretagna, dove lo scoiattolo grigio è stato introdotto in almeno 32 occasioni nel periodo compreso tra il 1876 e il 1930 (Middleton 1931), la specie americana ha progressivamente sostituito il nativo scoiattolo comune (Gurnell 1987; Gurnell e Pepper 1993; Gurnell et al. 2008a,b).

La Fig. 8 riporta gli areali delle due specie dal 1940 al 2010. In questo periodo lo scoiattolo grigio ha colonizzato gran parte dell'Inghilterra e del Galles e sta ora penetrando nella Scozia meridionale e centrale. Contemporaneamente lo scoiattolo comune si è estinto in gran parte del Galles e dell'Inghilterra, continuando a persistere nella parte settentrionale dell'Inghilterra e in Scozia, dove lo scoiattolo grigio è attivamente controllato. Dopo il 2010 si è registrata un'ulteriore espansione dello scoiattolo grigio in Scozia, con l'individuazione anche di animali affetti dal *Poxvirus* (vedi i meccanismi della competizione 4.1.1).

CHANGES IN RED SQUIRREL DISTRIBUTION SINCE 1945

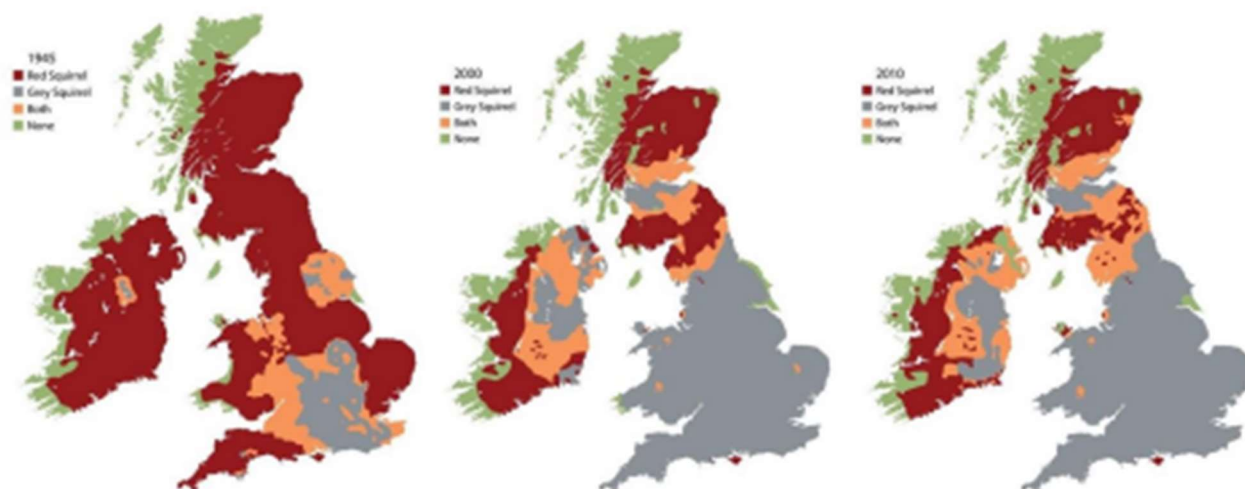


Figura 8. Declino dello scoiattolo comune (in rosso) e diffusione dello scoiattolo grigio (in grigio) in Gran Bretagna e Irlanda dal 1945 al 2010; in arancione aree di sovrapposizione delle due specie (tratto dal sito web del Red Squirrel Survival Trust: www.rsst.org.uk).

Lo scoiattolo grigio è stato introdotto in Irlanda in un'unica occasione nel 1911 (O'Teangana et al. 2000). Negli anni successivi la specie ha iniziato a espandere il suo areale, arrivando a occupare completamente la parte orientale dell'isola (Fig. 9). Come in Gran Bretagna, anche in Irlanda all'espansione dello scoiattolo grigio ha fatto seguito la scomparsa dello scoiattolo comune in molte aree. Il processo di colonizzazione dell'Irlanda da parte dello scoiattolo grigio è tuttavia ancora in corso, e la specie nativa è ancora presente in aree di presenza recente del grigio.

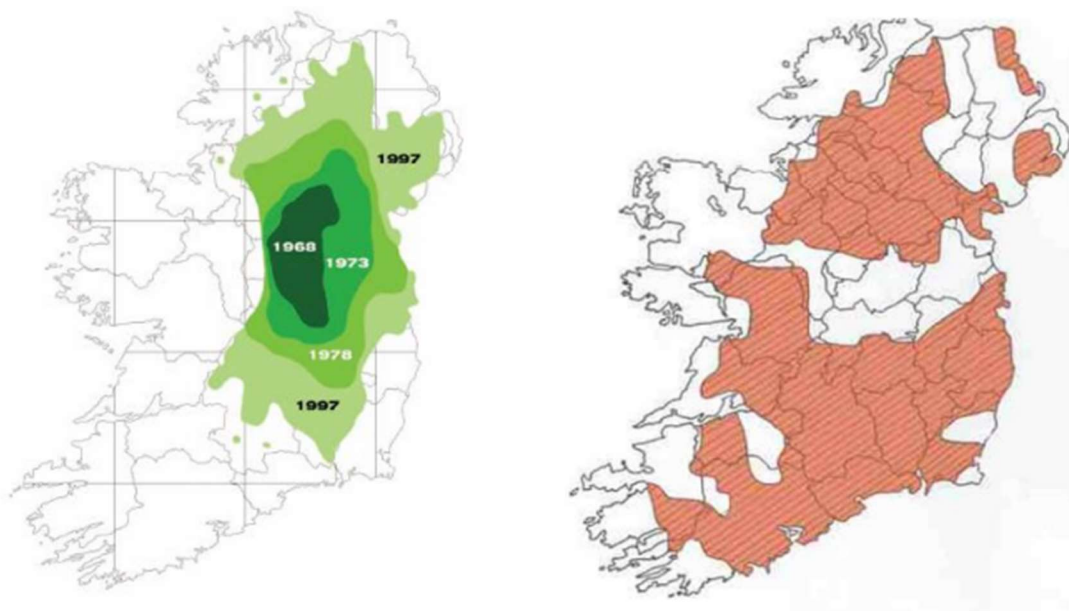


Figura 9. A sinistra distribuzione dello scoiattolo grigio in Irlanda dal 1969 al 1997 (tratto da Carey et al. 2007, ridisegnato da O'Teangana et al. 2000); a destra distribuzione dello scoiattolo comune in Irlanda nel 1997 (tratto da O'Teangana et al. 2000).

In Italia, l'espansione dello scoiattolo grigio è stata seguita in modo dettagliato in Piemonte. Dall'introduzione nel 1948 gli animali si sono riprodotti e hanno iniziato a diffondersi. Fino al 1970 la presenza dello scoiattolo grigio era ancora limitata ai boschi di Stupinigi, occupando un'area di circa 12 km². Nel 1990 l'area occupata si estendeva per oltre 200 km² con una forte espansione verso sud, in provincia di Cuneo. Nel 2000 l'area di presenza della specie arrivava a 900 km² di superficie; nel 2012 ha superato i 2000 km². In gran parte di quest'area lo scoiattolo comune non è più presente in un'area di circa 1150 km² dove era segnalato in passato (Bertolino et al. 2014).

4.1.1 I meccanismi della competizione

Ricerche condotte negli ultimi anni hanno indagato i meccanismi che sono alla base della competizione tra lo scoiattolo grigio e lo scoiattolo comune. L'ipotesi di interferenza diretta, di tipo fisico o legata ai comportamenti riproduttivi, è stata considerata non valida (Wauters e Gurnell 1999). Le due specie inoltre non si ibridano tra loro.

La coesistenza di specie simili nella stessa area è basata sulla differenziazione della nicchia ecologica nelle sue componenti legate all'alimentazione, all'uso dello spazio e ai ritmi di attività. I ricercatori non hanno trovato evidenza di una differenziazione della nicchia ecologica tra le due specie, nei suoi aspetti trofici, spaziali e di attività, il che suggerisce l'impossibilità da parte dello scoiattolo comune di evitare la competizione con lo scoiattolo grigio quando le risorse sono limitanti (Wauters et al. 2001, 2002). La competizione sembra avvenire soprattutto a livello alimentare, fatto che influenza negativamente il successo riproduttivo e la possibilità di sopravvivenza degli scoiattoli autoctoni in periodi sensibili dell'anno (Wauters et al., 2001, 2005).

In boschi di latifoglie, gli scoiattoli americani si alimentano più intensamente di ghiande (i semi delle querce del genere *Quercus*) degli scoiattoli comuni, in quanto riescono a digerirne meglio le sostanze contenute, quali i tannini (Kenward e Holm 1993; Wauters et al. 2001). Inoltre, avendo abitudini più spiccatamente terricole, lo scoiattolo grigio è in grado di trovare e consumare (fino al 50%) le dispense di semi scavate nella lettiera dallo scoiattolo comune, privando quest'ultimo di una risorsa fondamentale per il superamento dei mesi invernali (Wauters et al. 2002, 2005). Considerando che il peso corporeo, la sopravvivenza e la riproduzione delle femmine dopo l'inverno aumentano con il consumo dei semi immagazzinati (*cached tree seeds*), una minor quantità di semi ritrovata dagli scoiattoli comuni influenzerà negativamente la loro possibilità di sopravvivenza e riproduzione (Wauters e Dhondt 1989, Wauters et al. 1993). La competizione per le risorse alimentari determina un minor peso corporeo nei giovani di scoiattolo comune e quindi una minor sopravvivenza nel primo anno di vita, determinando in pochi anni il declino della popolazione e l'estinzione locale (Gurnell et al. 2004a). Lo scoiattolo grigio è anche più adatto della specie autoctona a sopravvivere periodi di stress ambientale, grazie anche alla sua maggiore capacità di accumulare riserve adipose sottocute e nella cavità addominale (Kenward e Holm 1993; Bryce 2000; Bryce et al. 2002).

In Gran Bretagna, l'esclusione competitiva tra queste due specie è mediata anche dalla presenza di un *Poxvirus* degli scoiattoli (SQPV): gli scoiattoli grigi sono resistenti al virus e agiscono da vettori, mentre gli scoiattoli comuni che ne entrano in contatto muoiono in poco tempo (Sainsbury et al. 2000; Tompkins et al. 2002a, b). In questo caso il processo di sostituzione dello scoiattolo comune da parte dello scoiattolo grigio viene notevolmente accelerato (Rushton et al. 2006). La prevalenza dello SQPV è alta in Inghilterra e Galles, ma alcuni scoiattoli infetti dal virus sono stati trovati recentemente anche in Scozia. Scoiattoli grigi sieropositivi sono segnalati anche in Irlanda.

Nel corso del progetto LIFE EC-SQUARE lo SQPV è stato ricercato in diverse popolazioni di scoiattolo grigio presenti in Lombardia e Piemonte. Analisi serologiche per la ricerca dell'antigene da campioni di sangue e analisi molecolari con amplificazione, tramite PCR, del DNA virale a partire da tamponi e campioni di tessuto non hanno tuttavia evidenziato segni di presenza del virus (Romeo et al. 2018). Considerando che lo scoiattolo grigio è presente in Italia con altre popolazioni la cui origine è spesso incerta, è necessario ampliare lo screening per la ricerca del virus anche ad altri nuclei, in particolare quelli presenti in altre regioni. Gli animali catturati nel corso degli interventi di eradicazione e/o controllo devono essere testati per la malattia a campione, condividendo il piano di monitoraggio sanitario con le ASL e gli Istituti Zooprofilattici Sperimentali territorialmente competenti.

4.2 Aspetti parassitologici

Gli studi parassitologici di Romeo et al. (2013, 2014) hanno evidenziato l'introduzione in Italia in scoiattoli grigi del nematode Neartico *Strongyloides robustus* e il suo successivo passaggio allo scoiattolo comune. L'impatto di questo parassita sugli scoiattoli nativi (e potenzialmente altri roditori) non è ancora ben conosciuto ma recenti ricerche hanno evidenziato che l'infezione da *S. robustus* riduce la sopravvivenza degli animali, con un effetto di riduzione della fitness dello scoiattolo comune che va ad aggiungersi a quello legato alla competizione alimentare e allo stress indotto dalla presenza della specie aliena (Romeo et al. 2021). Il potenziale impatto merita pertanto ulteriori approfondimenti, con uno programma di *screening* che anche in questo caso è opportuno concordare con le ASL e gli Istituti Zooprofilattici Sperimentali territorialmente competenti.

4.3 Impatto sulla vegetazione

Lo scoiattolo grigio causa danni ai boschi e alle piantagioni arboree e arbustive, asportando la corteccia degli alberi per accedere alla linfa sottostante (Dagnall et al. 1998). Questo tipo di scortecciamento, oltre a mettere a rischio la sopravvivenza della pianta o comunque alterarne la crescita, facilita anche la penetrazione di insetti e funghi nel tronco, incrementando ulteriormente il rischio per la pianta. I danni compaiono più facilmente in aree con alta densità di giovani scoiattoli, probabilmente favoriti da comportamenti agonistici o esplorativi. Ci sono anche evidenze che gli scoiattoli preferiscono attaccare alberi con il floema più sviluppato e buona produzione di linfa. In Inghilterra è stato stimato che gli scoiattoli grigi riducono circa del 25% (valore 10 milioni di sterline) il valore economico degli alberi coltivati per la produzione di legname, mentre la spesa per la difesa di boschi e piantagioni da legno è di 3 milioni di sterline (Anonimo 2003, 2006). Una stima più recente indica in 6.097.320 sterline/anno il costo causato dallo scoiattolo grigio alla gestione forestale (somma tra i danni e il costo del controllo) in Gran Bretagna (Williams et al. 2010). In Italia danni, finora limitati, sono stati registrati su carpini, pioppi e anche a coltivazioni cerealicole con consumo delle cariossidi (Currado et al. 1987; Signorile e Evans 2006).

Un danno accentuato e selettivo ad alcune specie arboree da parte degli scoiattoli, così come registrato in Gran Bretagna, può anche determinare nel lungo termine una variazione della composizione specifica del bosco e talvolta impedire un rinnovamento adeguato. I danni ai boschi italiani non sembrano altrettanto severi, ma al momento non si può predire quali saranno gli effetti in altre aree dell'Italia e dell'Europa.

4.4 Impatto sui noccioleti

Decisamente più importanti dal punto di vista economico potranno essere i danni prodotti dallo scoiattolo grigio alle coltivazioni di nocciole presenti in Piemonte e nel caso di espansione della popolazione Umbra nel viterbese. La coltivazione di nocciole rappresenta per il Piemonte una risorsa economica di primo piano. La maggior parte dei terreni si trovano in provincia di Cuneo (Alta Langa, Roero, Monregalese), in provincia di Asti e di Alessandria. La nocciola è un frutto altamente energetico e particolarmente appetito da molti roditori arboricoli, compreso lo scoiattolo grigio. È quindi probabile che l'impatto sulla produzione delle nocciole da parte di questo roditore introdotto potrà essere rilevante. Da osservazioni condotte presso alcune coltivazioni di piccole dimensioni presenti in provincia di Torino, si è visto che lo scoiattolo grigio inizia a mangiare le nocciole a giugno quando i semi all'interno sono ancora molto piccoli, continuando il consumo dei frutti durante tutto il periodo di disponibilità.

Il contenuto energetico per grammo di peso secco di nocciola è di 25,6 kJ/grammo (Wauters et al. 2001). Lo scoiattolo assimila circa il 75% dell'energia introdotta (Ludwick et al. 1969; Montgomery et al. 1975) pari a 19,2 kJ per grammo di nocciola ingerito. Il fabbisogno giornaliero minimo per lo scoiattolo grigio è di 574 kJ (Bryce et al. 2001). Utilizzando i dati di questi studi si può ipotizzare per uno scoiattolo che si ciba di nocciole un consumo giornaliero di circa 30 grammi di nocciole (peso secco) al giorno per esemplare di scoiattolo grigio. Gli scoiattoli consumano le nocciole in tarda primavera ed estate quando sono ancora in fase di maturazione. Si può quindi ipotizzare che per circa 120 giorni tra giugno e settembre uno scoiattolo possa consumare grandi quantità di nocciole. La densità media stimata a livello precauzionale per lo scoiattolo grigio nelle aree forestali con presenza di coltivazioni di nocciolo è di 1 individuo per ettaro (Tattoni et al. 2005). Tuttavia, la presenza concentrata di noccioleti potrebbe determinare una densità locale elevata di scoiattoli durante i mesi di disponibilità delle nocciole.

Lo scoiattolo grigio, così come quello comune, attua anche il *caching* dei semi, ossia una parte significativa di semi viene immagazzinata nel terreno o in cavità negli alberi per un uso successivo nei mesi tardo autunnali e invernali quando le risorse alimentari scarseggiano. Gli scoiattoli grigi effettuano il *caching* principalmente con semi grossi e che si conservano a lungo, proprio come le nocciole. Per questo motivo la stima precedente di consumo di nocciole da parte dello scoiattolo grigio potrebbe essere aumentata.

4.5 Altri impatti

Lo scoiattolo grigio può predare uova e nidiacei di uccelli (Moller 1983; Hewson e Fuller 2003) e competere con uccelli forestali per l'uso di cavità arboree (Hewson e Fuller 2003). Tale predazione può avere un impatto locale ma, almeno per quanto riguarda l'Inghilterra, non sembra essere causa del declino di nessuna specie di uccelli nel paese (Newson et al. 2010a,b).

5 Pest Risk Assessment

Il Regolamento europeo 1143/2014 richiede per l'inclusione di una specie nell'elenco di specie esotiche invasive di rilevanza unionale, la preparazione di un *Risk Assessment* (valutazione del rischio). Di seguito vengono riportate le conclusioni del *Risk Assessment* prodotto in base al Regolamento europeo 1143/2014. Il documento originale è disponibile solo in inglese, la traduzione in italiano qui riportata è stata fatta dagli autori di questo piano e non riveste quindi carattere di ufficialità.

Autori del documento originale: Sandro Bertolino, Adriano Martinoli, Lucas Wauters; Revisori: John Gurnell e Peter Lurz (Gran Bretagna).

5.1 Entry - Ingresso

Response: very likely; Confidence: high

The grey squirrel is already present in Great Britain, Ireland and Italy. Both Ireland and Great Britain are islands and the main risk to the rest of Europe comes from pet trade and range expansion from Italy. Here the species is present in the northern part of the country close to the French and Swiss border and will spread in these countries (Bertolino et al. 2008) in a near future without an effective control in Italy. Management actions are ongoing in Italy despite a strong opposition from some animal right groups; considering the spread of the populations, control need to be continued for many years. The species is still traded in many European countries with the risk of new releases (UNEP-WCMC 2010).

Risposta: molto probabile; Confidenza: alta

Lo scoiattolo grigio è presente in Gran Bretagna, Irlanda e Italia. Sia l'Irlanda e sia la Gran Bretagna sono isole e il principale rischio per il resto dell'Europa deriva dal commercio di animali domestici e dall'espansione del range in Italia. Qui la specie è presente nella parte settentrionale del paese, vicino al confine francese e svizzero, e in assenza di un controllo efficace in Italia potrà diffondersi anche in Francia e in Svizzera (Bertolino et al., 2008). Azioni di gestione sono in corso in Italia, nonostante la forte opposizione da parte di alcuni gruppi animalisti; considerando la diffusione delle popolazioni, il controllo dovrà continuare per molti anni. La specie è ancora commercializzata in molti paesi europei con il rischio di nuovi rilasci (UNEP-WCMC 2010).

5.2 Establishment - Stabilizzazione

Response: very likely; Confidence: high

The spread from Italy to other countries is likely as well as the possibility of human-mediated releases in other European countries. In such a situation, the successful establishment of new populations is highly likely. The climatic conditions in most of Europe are considered suitable for the establishment of grey squirrel populations (Di Febbraro et al. 2013). Temperate forests and woodlands in Europe have many tree species that are similar (same genus) than in the native area of grey squirrels and thus produce food resources similar in quantity and quality. The grey squirrel is a highly adaptive and opportunistic species and viable populations could establish from few founders. Animals are often released in urban parks, suburban gardens, parkland, which could provide suitable habitats with high food availability and supplementary feeding by humans that could help to overcome first periods with very low density; from here spread to forested habitats (deciduous, mixed and coniferous woodland) is likely considering

the dispersal ability of the species (Koprowski 1994; Wauters et al. 1997; Lurz et al. 2001; Bertolino et al. 2014). Humans can further promote the spread of the species with translocation from one area to another (Shorten 1954; Martinoli et al. 2010; Signorile et al. 2014).

Risposta: molto probabile; Confidenza: alta

La diffusione dall'Italia verso altri paesi è probabile così come la possibilità di rilasci mediati dall'uomo in altri paesi europei. In questo quadro, è molto probabile che si stabiliscano con successo nuove popolazioni. Le condizioni climatiche nella maggior parte dell'Europa sono considerate adatte per la costituzione di popolazioni di scoiattoli grigi (Di Febbraro et al., 2013). Le foreste temperate e i boschi in Europa hanno molte specie di alberi simili (appartenenti allo stesso genere) rispetto a quelli presenti nella zona nativa degli scoiattoli grigi e quindi producono risorse alimentari simili per quantità e qualità. Lo scoiattolo grigio è una specie altamente adattabile e opportunistica ed è in grado di costituire popolazioni vitali a partire da pochi fondatori. Gli animali vengono spesso rilasciati in parchi e giardini urbani e suburbani, luoghi che forniscono habitat adatti con un'elevata disponibilità di cibo e nei quali un'alimentazione supplementare da parte dell'uomo può aiutare gli animali a superare i primi periodi, durante i quali la densità di popolazione è molto bassa; da qui la diffusione della specie verso aree naturali boscate (boschi decidui, misti e di conifere) è probabile, anche considerando la buone capacità di dispersione della specie (Koprowski 1994, Wauters et al., 1997 Lurz et al., 2001 Bertolino et al., 2014). Gli esseri umani possono promuovere ulteriormente la diffusione della specie con la traslocazione da un'area all'altra (Shorten 1954, Martinoli et al 2010, Signorile et al., 2014).

5.3 Spread - Diffusione

Response: I moderately, II rapidly; Confidence: medium

I. Typical saturation dispersal of small-sized mammals; SEPD models show typical logistic growth with slow population growth and spread in the early phase after introduction, followed by rapid increase of population size and distribution range (Lurz et al. 2001; Tattoni et al. 2006; Bertolino et al. 2008). The species already spread over large areas in Great Britain, Ireland and Italy.

II. Further spread of species via releases (accidental and deliberate introductions and translocations).

Risposta: I moderatamente, II rapidamente; Confidenza: media

I. Dispersione per saturazione tipica di mammiferi di piccole dimensioni; si osserva una tipica crescita logistica con una lenta crescita della popolazione e diffusione nella fase iniziale dopo l'introduzione, seguita da un rapido aumento delle dimensioni della popolazione e del range di distribuzione (Lurz et al., 2001 Tattoni et al., Bertolino et al., 2008). Le specie si è già diffusa su vaste aree in Gran Bretagna, Irlanda e Italia.

II. Ulteriore diffusione della specie tramite rilasci (introduzioni accidentali e deliberate e traslocazioni).

5.4 Impact - Impatto

Response: major; Confidence: very high

Extinction of the native red squirrel (Gurnel e Pepper 1993; Gurnell et al. 2004; Bertolino et al. 2014); economic impacts to commercial forestry, damage to recreational trees and an influence

on forestry tree species composition with a shift away from trees susceptible to squirrel damage and an impact on the flora and fauna associated with specific woodland types (Mayle 2005; Mayle e Broome 2013).

Risposta: massivo; Confidenza: molto alta

Estinzione dello scoiattolo comune nativo (Gurnel e Pepper 1993; Gurnell et al., 2004; Bertolino et al., 2014); impatti economici sulla selvicoltura commerciale, danni agli alberi ornamentali e influenza sulla composizione in specie arboree delle aree forestali, con sostituzione delle specie suscettibili al danno, e conseguente impatto sulla flora e sulla fauna associate a tipi specifici di boschi (Mayle e Broome, 2013).

5.5 Conclusion of the risk assessment - Conclusione della valutazione del rischio

Response: high; Confidence: medium

A large number of scientific publications demonstrate the invasiveness of the grey squirrel, its economic impact (in Great Britain and Ireland) and mechanisms by which it replaces the native red squirrel, causing wide-scale extinction of the latter.

Risposta: alta; Confidenza: media

Un gran numero di pubblicazioni scientifiche dimostrano l'invasività dello scoiattolo grigio, il suo impatto economico (in Gran Bretagna e in Irlanda) e i meccanismi attraverso cui sostituisce lo scoiattolo comune nativo, causando l'estinzione su vasta scala di quest'ultimo.

5.6 Need for more research - Necessità di ulteriori ricerche

Confidence in the risk assessment is high. A large number of scientific publications demonstrate the invasiveness of the grey squirrel, its economic impact (in Great Britain and Ireland) and mechanisms by which it replaces the native red squirrel, causing wide-scale extinction of the latter. The species is already established in large areas of Great Britain, Ireland and Italy. The European projections of the grey squirrel's climatic niche evaluated in Maxent show a high suitability for the species of most of Europe.

Recent, parasitological studies (Romeo et al. 2013, 2014) highlighted the introduction to Italy of the Nearctic nematode *Strongyloides robustus* by grey squirrels and its subsequent spillover to the native species. The impact of this novel parasite on red squirrels (and potentially other rodents) is still unknown, but it deserves further attention, since it may potentially exacerbate the competition between the two species.

La confidenza nella valutazione del rischio è alta. Un gran numero di pubblicazioni scientifiche dimostrano l'invasività dello scoiattolo grigio, il suo impatto economico (in Gran Bretagna e in Irlanda) e i meccanismi attraverso cui sostituisce lo scoiattolo comune nativo, causando l'estinzione su vasta scala di quest'ultimo. La specie è già presente in vaste aree della Gran Bretagna, dell'Irlanda e dell'Italia. Le proiezioni europee della nicchia climatica dello scoiattolo grigio valutato in Maxent mostrano un'elevata idoneità per le specie della maggior parte d'Europa.

Recenti studi parassitologici (Romeo et al., 2013, 2014) hanno evidenziato che assieme agli scoiattoli grigi è avvenuta in Italia anche l'introduzione del nematode nearctico *Strongyloides robustus* ed è stato dimostrato il suo successivo spillover alla specie nativa. L'impatto di questo

nuovo parassita sugli scoiattoli comuni europei (e potenzialmente su altri roditori) è ancora sconosciuto, ma merita ulteriore attenzione, poiché potrebbe potenzialmente esacerbare la competizione tra le due specie.

6 DIRETTIVE NAZIONALI E INTERNAZIONALI

6.1 Quadro normativo internazionale

- Convenzione di Rio (1992) recepita dalla Comunità Europea (Decisione del Consiglio 93/626/CEE) che vieta di introdurre specie alloctone o se del caso ne chiede il controllo o l'eliminazione se minacciano gli ecosistemi gli Habitat o le specie (Allegato A, Art.8 - h).
- Raccomandazione del Consiglio d'Europa n. 77/1999 che include lo scoiattolo grigio tra le specie alloctone invasive che causano impatti rilevati alla biodiversità e chiama i Paesi membri del Consiglio d'Europa a eradicare, ove possibile, tale specie.
- Lo *Standing Committee* della Convenzione di Berna ha più volte inviato raccomandazioni al nostro Paese chiedendo di intervenire prontamente per rimuovere lo scoiattolo grigio. In particolare ha prodotto le seguenti raccomandazioni:
 - Raccomandazione 78/1999 in cui chiede all'Italia l'eradicazione dello scoiattolo grigio per salvaguardare lo scoiattolo comune;
 - Raccomandazione 114/2005 in cui chiede all'Italia l'eradicazione della popolazione lungo il Ticino e lo sviluppo di tecniche adeguate al controllo dello scoiattolo grigio;
 - Raccomandazione 123/2007 in cui chiede all'Italia l'eradicazione della popolazione lungo il Ticino e di nuove popolazioni e il bando del commercio della specie.
- Lo *Standing Committee* della Convenzione di Berna ha aperto nel 2008 un "Case file", una sorta di procedura di infrazione, contro l'Italia per non aver dato seguito alle tre raccomandazioni precedenti e non aver agito limitando la diffusione dello scoiattolo grigio. Tale procedura è stata chiusa nel 2016 con una richiesta di rivedere la situazione della specie in Italia nel 2018.
- Regolamento (UE) n. 1143/2014 recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie alloctone invasive, che impone tra l'altro agli Stati membri l'eradicazione rapida o il controllo di tali specie.
- Regolamento di esecuzione (UE) n. 2016/1141 della Commissione del 13 luglio 2016 che adotta un elenco di specie esotiche invasive di rilevanza unionale in applicazione del regolamento n. 1143/2014; tale elenco include anche lo scoiattolo grigio.
- Regolamento (CE) n. 1069/2009 del 21 ottobre 2009, recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale e ai prodotti derivati non destinati al consumo umano e che abroga il Regolamento (CE) n. 1774/2002.

6.2 Normativa nazionale

-

La legge 11 febbraio 1992, n. 157 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio" costituisce la norma di riferimento in tema di protezione e gestione

anche venatoria della fauna selvatica omeoterma a scala nazionale, ne delinea l'ambito normativo e disciplina una serie di istituti di gestione faunistico-venatoria sia privati che pubblici. Inoltre indica i criteri con cui attuare sia il prelievo delle specie cacciabili, sia il controllo delle popolazioni di specie problematiche ed istituisce l'Istituto nazionale per la fauna selvatica, ora ISPRA, definendone il ruolo ed i compiti.

La Legge 29 dicembre 2022, n. 197 ha disposto (con l'art. 1, comma 447) la modifica dell'art. 19 della L. 157/1992. L'attuale formulazione del comma 2, art. 19, L. 157/1992, accorda alle Regioni la facoltà di provvedere al controllo di specie di fauna selvatica per la tutela della biodiversità, per la migliore gestione del patrimonio zootecnico, per la tutela del suolo, per motivi sanitari, per la selezione biologica, per la tutela del patrimonio storico-artistico, per la tutela delle produzioni zoo-agro-forestali e ittiche e per la tutela della pubblica incolumità e della sicurezza stradale, anche nelle zone vietate alla caccia, comprese le aree protette e le aree urbane, anche nei giorni di silenzio venatorio e nei periodi di divieto. Qualora i metodi di controllo impiegati si rivelino inefficaci, le Regioni e le Province autonome possono autorizzare, sentito l'ISPRA, piani di controllo numerico mediante abbattimento o cattura.

Inoltre l'art. 19 bis, comma 2, prevede il ricorso a provvedimenti in deroga ai vincoli stabiliti dalla Direttiva 147/2009/CE.

- Legge n. 221/2015 "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali", pubblicata sulla G.U. n.13 del 18/1/2016, in vigore dal 2/2/2016, e in particolare l'art. 7, comma 5 lett. a) che modifica l'articolo 2 comma 2 della Legge 157/92 prevedendo che per le specie alloctone, con esclusione delle specie individuate dal decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 19 gennaio 2015, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 31 del 7 febbraio 2015, la gestione sia finalizzata all'eradicazione o comunque al controllo delle popolazioni; gli interventi di controllo o eradicazione sono realizzati come disposto dall'articolo 19.

- Legge n. 394/1991 "Legge Quadro sulle Aree Protette" e in particolare l'art. 22, comma 6, che prevede che nei Parchi e nelle Riserve Regionali i prelievi e abbattimenti faunistici necessari per ricomporre squilibri ecologici, avvengano sotto la diretta sorveglianza dell'organismo di gestione del Parco o Riserva e debbano essere attuati dal personale da esso dipendente o da persone da esso autorizzate.

- Decreto interministeriale del 24 dicembre 2012, che definisce le "Disposizioni per il controllo della detenzione e del commercio degli scoiattoli alloctoni appartenenti alle specie *Callosciurus erythraeus*, *Sciurus carolinensis* e *Sciurus niger*" (Gazzetta Ufficiale n. 28 del 2 febbraio 2013)

- Decreto Legislativo 230/2017 Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive.

L'art.19, comma 2 e l'art. 22, comma 2 del D.lgs 230/2017, riconoscono le misure di eradicazione e gestione di questo piano quali misure connesse e necessarie al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat di cui al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, e successive modificazioni, e per la loro finalità, non richiedono di essere assoggettati a Valutazione di Incidenza, in linea con i disposti dell'art. 6, paragrafo 3, della Direttiva "Habitat" e dell'articolo 5 del DPR 357/97.

Analogamente, questo piano e le sue misure di eradicazione e gestione non sono assoggettate a procedura di procedura di VAS (Valutazione Ambientale Strategica), in quanto non compresi tra i piani specificatamente individuati ai sensi dell'art. 6, comma 2, lett. a) del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; inoltre, in quanto direttamente connessi alla gestione dei siti Natura 2000, non sono

ricadenti nella fattispecie prevista dal medesimo articolo 6, comma 2, lett b), ovvero piani per i quali, in considerazione dei possibili impatti sulle finalità di conservazione dei siti designati come ZPS o ZSC si ritiene necessaria una valutazione d'incidenza ai sensi dell'articolo 5 del DPR 357/97.

6.1 Soggetti attuatori del Piano nazionale

Il D.Lgs 230/2017 prevede agli artt. 19 e 22 che le Regioni, le Province autonome di Trento e Bolzano e gli enti gestori delle aree protette nazionali applicano, le misure di eradicazione rapida (Art. 19) e di gestione (art. 22). Tali Autorità competenti applicano le misure di eradicazione e di gestione avvalendosi, se del caso, della collaborazione di altre amministrazioni, che devono svolgere le attività con le risorse disponibili a legislazione vigente nei propri bilanci, o di soggetti privati. Dell'applicazione delle misure e dei risultati conseguiti nel corso delle attività di eradicazione degli esemplari è informato il Ministero.

7 TECNICHE DI INTERVENTO

In riferimento alle recenti disposizioni nazionali e comunitarie in materia di gestione delle specie alloctone invasive l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) evidenzia che l'applicazione di metodi preventivi è in contrasto con le finalità eradicative imposte dalla L.157/92 come modificata dall'art. 7, comma 5, della Legge 28 dicembre 2015, n.221e pertanto risulta inefficace al fine di escludere gli impatti causati dalle specie alloctone invasive. Tale opzione va considerata esclusivamente nel caso di interventi volti a mitigare impatti causati da specie autoctone, mentre nel caso delle specie alloctone invasive – per le quali le politiche globali, comunitarie e nazionali impongono obiettivi di eradicazione e contenimento – tale indicazione appare in generale inefficace, non opportuna e inapplicabile. Resta essenziale utilizzare tecniche che assicurino la selettività del prelievo.

Nel pianificare le attività gestionali occorre assicurarsi che i metodi utilizzati siano efficaci per ottenere l'eliminazione completa e permanente della popolazione della specie esotica invasiva in questione, tenendo in debita considerazione la salute umana e l'ambiente, specialmente le specie non destinarie di misure e i loro habitat, e provvedendo a che agli animali siano risparmiati dolore, angoscia o sofferenza evitabili (Regolamento EU 1143/2014, art. 17.2)

7.1 Metodi di intervento

7.1.1 Uso di rodenticidi o altri metodi non selettivi

È vietato l'uso di veleni e rodenticidi, così come ogni altro metodo non selettivo.

7.1.2 Cattura mediante gabbie-trappola

La cattura in vivo tramite gabbie-trappola rappresenta il metodo preferenziale di riduzione numerica, in virtù della rispondenza a requisiti di selettività, efficacia e ridotto disturbo che ne consentono l'utilizzo in tutti i periodi dell'anno e in tutti i territori interessati dalla presenza della specie. A tale riguardo, si sottolinea come i due progetti LIFE (EC-SQUARE, U-SAVEREDS) finalizzati alla rimozione degli scoiattoli grigi per la conservazione dello scoiattolo comune, abbiano previsto interventi con le gabbie, dimostrandone l'efficacia.

Le trappole che si consiglia di utilizzare sono realizzate in rete zincata elettrosaldata con meccanismo di chiusura che consentono catture singole (es. Tomahawk, modello 201 o 202; dimensioni di 40×13×13 e 48×15×15 cm, rispettivamente) oppure catture multiple (*Multi catch*).

Le attività di controllo, ad esempio, possono essere effettuate nel corso dell'anno senza le limitazioni legate al calendario venatorio. I mezzi impiegati possono differire, prevedendo, ad esempio, per alcune specie, scoiattolo grigio incluso, il ricorso alla cattura in vivo con trappole, tecnica non consentita per l'attività venatoria. Va altresì osservato come i divieti previsti dall'art. 21 della L. 157/92 vadano intesi come riferiti all'esercizio dell'attività venatoria e non riguardino invece il controllo attuato ai sensi dell'art. 19 della suddetta legge. In questa accezione ISPRA da anni avalla l'impiego anche delle gabbie-trappola, utilizzate esclusivamente nell'ambito di piani approvati e coordinati dalle Amministrazioni di riferimento, in virtù della loro rispondenza a requisiti di massima selettività ed efficacia d'azione associati a ridotto disturbo verso specie non bersaglio

7.1.3 Protocollo di cattura ed eutanasia

Gli interventi di controllo dovranno seguire il seguente protocollo, sviluppato nel corso del progetto LIFE EC-SQUARE. Eventuali protocolli alternativi potranno essere adottati previo specifico parere tecnico di ISPRA.

Il protocollo di cattura prevede la disposizione delle trappole sul terreno almeno un paio settimane prima dell'inizio delle catture, in modo da abituare gli scoiattoli alla loro presenza. Durante questo periodo, detto di *pre-baiting* o preinnesco, le trappole saranno mantenute aperte, ma disinnescate, e regolarmente rifornite di esca alimentare (nocciole o noci) 1-2 volte la settimana per attirare gli scoiattoli. In aree frequentate dal pubblico si consiglia di assicurare le trappole ad alberi o ad altre strutture fisse tramite catene e lucchetti per evitare che siano spostate o trafugate.

Durante il preinnesco la porta basculante della trappola andrà tenuta bloccata in posizione aperta, fissandola alla parte superiore della trappola con del filo metallico o un lucchetto, per maggiore garanzia nell'evitare manipolazioni incontrollate, nel caso le trappole siano posizionate in aree soggette ad alta frequentazione. Una volta riscontrato l'utilizzo delle trappole da parte degli animali (verificando che l'esca sia, almeno in parte, consumata da scoiattoli), si procederà all'innesco delle trappole, sbloccando e attivando lo sportellino di chiusura.

Le trappole possono essere collocate al suolo, vicino ad alberi o arbusti, in tutte le aree di intervento non frequentate da specie come il cinghiale o animali domestici che potrebbero influenzarne negativamente l'operatività. In alternativa, le trappole potranno essere collocate su mensole fissate a tronchi d'albero con filo metallico, ed eventualmente messe in sicurezza con una catena fatta passare attorno al tronco e alla trappola e chiusa con relativo lucchetto.

Successivamente le trappole saranno attivate per cicli consecutivi, indicativamente di 3-4 giorni alternati a periodi di preinnesco, a seconda dei risultati delle catture.

Il controllo delle trappole sarà effettuato almeno due volte al giorno (tarda mattinata e tardo pomeriggio), più l'eventuale attivazione al mattino presto, da 1-2 operatori per area di intervento, forniti del materiale necessario alla manipolazione degli animali sul posto, in modo da ridurre al minimo il periodo di permanenza nelle trappole degli animali.

La soppressione degli animali catturati con il trappolaggio deve avvenire nel minor tempo possibile dal momento della cattura, nel pieno rispetto delle indicazioni sul benessere animale (Leary et al. 2013) e riferendosi alle indicazioni contenute nel Regolamento (CE) N. 1099/2009 del Consiglio del 24 settembre 2009, relativo alla protezione degli animali durante l'abbattimento. Gli individui di scoiattolo grigio catturati saranno sottoposti a eutanasia in loco, salvo esigenze diverse logistiche o di ricerca. I criteri di valutazione delle tecniche di eutanasia sono: la sicurezza dell'operatore, la selettività, la limitazione di stress e sofferenza negli animali.

Nel caso degli scoiattoli grigi, la tecnica che sarà utilizzata consiste nell'addormentare l'animale con anidride carbonica (CO₂), procedendo in seguito alla soppressione tramite sovradosaggio della stessa sostanza. In alternativa si può considerare l'abbattimento dell'animale in gabbia con dispositivi ad aria compressa con potenza non superiore a 7,5 Joule e calibro pari a 4,5 per i quali non sono richiesti porto d'armi e licenza per l'esercizio venatorio.

Per la somministrazione di CO₂ possono essere utilizzati contenitori ermetici di plastica rigida con un volume pari a 10 litri. Il coperchio dovrà essere forato in modo da consentire l'inserimento del tubo per la somministrazione della CO₂. Una volta catturato l'animale potrà essere trasferito dalla trappola al contenitore servendosi di una sacca di stoffa resistente, lunga circa 40 cm, con l'estremità aperta di dimensioni leggermente superiori alla dimensione

dell'apertura della trappola. La sacca di stoffa andrà sistemata sulla porta di uscita della trappola, che verrà quindi aperta in modo che l'animale entri nella sacca, spingendosi verso l'estremità opposta. A questo punto la porzione di stoffa con l'animale andrà bloccata con una mano o con una corda. Successivamente, si porrà la sacca con la sua parte aperta nel contenitore in plastica lasciando scivolare l'animale all'interno del contenitore stesso. Una volta che lo scoiattolo è disceso nel contenitore, si provvederà a chiuderne rapidamente il coperchio interno avviando l'erogazione di CO₂; l'azione narcotica risulta rapidissima (pochi secondi), e la morte per sovradosaggio si raggiunge in circa 1'30".

Su ogni animale o su una percentuale sul totale, dopo la soppressione o successivamente, è opportuno raccogliere i seguenti dati: sesso, peso, stato riproduttivo, lunghezza piede posteriore.

7.1.4 Manipolazione degli scoiattoli comuni e altre specie non target

Gli individui di scoiattolo comune o di altre specie eventualmente catturati saranno rilasciati immediatamente senza ulteriori manipolazioni, registrando nelle apposite schede di campo la presenza della specie all'interno della trappola. In caso di tempo sfavorevole o incerto, gli operatori che seguono le trappole valuteranno se continuare le catture o disattivare le trappole tenendo presente le condizioni di permanenza nelle trappole degli animali eventualmente catturati, anche di specie *non-target*.

Le trappole sono selettive in base alle loro dimensioni, la sensibilità del meccanismo di scatto e al peso dell'animale. Le specie *non-target* che possono essere catturate, oltre agli scoiattoli, sono il ghio (nel caso di trappole posizionate su alberi) e, con una frequenza assai bassa, riccio, coniglio selvatico, silvilago (trappole a terra) tra i mammiferi. Occasionalmente qualche uccello può entrare nelle trappole, sia a terra e sia sugli alberi. In base all'esperienza maturata nel corso dei progetti LIFE e durante progetti di ricerca che prevedevano la cattura di scoiattoli, non si prevedono danni fisici significativi agli animali. Le probabilità di catturare specie *non-target* sono basse; in ogni caso il controllo delle trappole due volte al giorno riduce al minimo lo stress degli animali.

Considerato che l'art 7 comma 1h del Regolamento UE n. 1143/2014 e del Decreto Legislativo 230/2017 vietano il rilascio nell'ambiente di specie esotiche invasive di rilevanza unionale, nel caso siano catturati esemplari di queste specie (riportate nel Regolamento di esecuzione (UE) 2016/1141 della Commissione del 13 luglio 2016 e successivi aggiornamenti dell'elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale), questi non possono essere rilasciati, ma devono essere trattenuti e soppressi. I centri di detenzione definiti ai sensi dell'art.27 del D.Lgs.230/17. Gli animali catturati potranno eventualmente essere mantenuti in cattività, dopo essere stati sterilizzati, assicurando condizioni di benessere sino alla loro morte naturale. In tali casi gli animali, laddove possibile, dovranno essere marcati. Soluzioni alternative al mantenimento in cattività a seguito della sterilizzazione dovranno essere valutate caso per caso e, anche per quanto riguarda la detenzione, nell'ambito dell'applicazione del Regolamento 1143/2014 e del D.lgs. 230/2017.

7.1.5 Abbattimento diretto

L'abbattimento diretto con arma da fuoco può essere previsto come strumento integrativo esclusivamente qualora ci siano evidenze che l'utilizzo delle catture non permetta di raggiungere l'obiettivo fissato (eradicazione, controllo spaziale, controllo numerico) e qualora le specifiche condizioni territoriali escludano rischi per altre specie o per l'uomo.

La finalità di questa modalità di intervento è quella di giungere in tempi brevi alla rimozione degli scoiattoli grigi, valutando, in una ottica costi/benefici, l'opportunità di una maggiore efficacia negli interventi e quindi di tempistiche complessive ridotte. Si ritiene quindi che la tecnica dovrà essere integrata, e non sostituire, attività di cattura e rimozione con gabbie. Per tale motivo dovrà essere redatto un piano di controllo specifico, che illustri nel dettaglio gli interventi effettuati in precedenza con le gabbie, i motivi dell'inefficienza dell'intervento precedente e come si ritiene che l'integrazione della nuova tecnica possa portare al raggiungimento degli obiettivi gestionali nei tempi previsti, trasmettendo tale piano a ISPRA per il parere tecnico di competenza.

L'abbattimento diretto con arma da fuoco potrà essere effettuato dalle figure indicate al capitolo 7.2. Vista la possibilità di operare in aree di compresenza dello scoiattolo grigio con il nativo scoiattolo comune, gli operatori addetti agli abbattimenti dovranno avere frequentato un corso formativo che comprenda anche il riconoscimento delle due specie in bosco.

7.1.6 Sterilizzazione chirurgica

Interventi condotti mediante cattura, sterilizzazione chirurgica e successiva liberazione degli individui sterilizzati possono essere condotti solo nell'ambito di interventi di controllo o eradicazione delle popolazioni e devono prevedere il rilascio in aree circoscritte. Questi interventi richiedono rilevanti impegni economici e operativi, risultano teoricamente applicabili a piccola scala territoriale e su nuclei numericamente molto contenuti ed ecologicamente isolati, e non possono invece essere utilizzati per il contenimento numerico di popolazioni distribuite senza soluzione di continuità su ampi comprensori, né possono essere applicati alla generalità del territorio italiano interessato da popolazioni di scoiattoli esotici.

Un intervento di eradicazione di una popolazione di specie alloctona attraverso la cattura e sterilizzazione chirurgica degli animali è stato condotto per la prima volta in Italia a Genova Nervi, nell'ambito delle attività previste dal progetto LIFE EC-SQUARE. Il progetto, tuttora in corso, è caratterizzato da aspetti di forte innovazione rispetto alle procedure tradizionali di eradicazione. Gli scoiattoli grigi hanno un forte *'appeal'* sul pubblico e in parchi urbani si instaura facilmente un legame *'affettivo'* tra i frequentatori abituali dei parchi e gli animali. Questo potrebbe determinare l'impossibilità di procedere alla cattura e soppressione degli scoiattoli senza generare fortissime opposizioni che potrebbero bloccare il progetto o comunque rendere assai pesanti le fasi operative. Per questo motivo la proposizione di tecniche di eradicazione che non prevedono la soppressione degli animali può rappresentare un'alternativa più facilmente accettabile dalla cittadinanza.

Tuttavia, la sterilizzazione chirurgica presenta dei forti limiti operativi ed economici, per questo è applicabile solo nel caso di popolazioni circoscritte, di piccole dimensioni e localizzate in contesti particolari quali, ad esempio, i parchi urbani, ove gli scoiattoli possono assumere un ruolo di interesse sociale. A titolo di esempio, la popolazione di scoiattoli di Genova Nervi era stata stimata in circa 200 animali (range 132–294); a fine 2016, a eradicazione quasi raggiunta e dopo due stagioni riproduttive, erano stati rimossi 358 individui.

In particolare, l'adozione di questa tecnica di intervento non può prescindere da una attenta serie di valutazioni che necessariamente dovranno essere declinate nel contesto tecnico scientifico e sociale specifico per ogni singolo caso.

A causa dell'elevata specificità di ogni singolo possibile caso, è solamente possibile definire alcuni punti imprescindibili sui quali orientare il processo decisionale ed eventualmente attuativo. Occorrerà quindi, per ogni specifica situazione, redigere in primo luogo uno studio di fattibilità specifico che consideri i seguenti fattori:

- localizzazione e dimensione dell'area di intervento;
- dimensione della popolazione oggetto di intervento;
- dimensionamento dello sforzo di cattura necessario;
- dimensionamento dello sforzo e dei costi per il personale veterinario;
- identificazione delle modalità di mantenimento post-sterilizzazione (e.g. strutture adatte al mantenimento in cattività);
- verifica delle modalità di trasporto degli animali dai luoghi di cattura, alla clinica (che deve essere vicina ai luoghi di cattura, per ridurre al minimo lo stress negli animali legato al trasporto), ai luoghi di mantenimento degli animali, nei quali non dovrebbero essere presenti scoiattoli di specie diversa;
- definizione di un protocollo di monitoraggio sanitario con accertamento preventivo dell'assenza di infezione da poxvirus in tutti gli animali implicati;
- definizione di un protocollo di monitoraggio per la valutazione dell'efficacia degli interventi eseguiti;
- condivisione con i principali portatori d'interesse.

L'acquisizione degli elementi conoscitivi sopra descritti deve necessariamente portare a una stima preliminare dei costi e delle tempistiche di intervento, che costituiranno a loro volta un ulteriore elemento decisionale che condiziona l'attuazione di azioni basate sulla sterilizzazione.

Gli animali sterilizzati possono essere mantenuti in cattività, assicurando condizioni di benessere agli animali sino alla loro morte naturale. Soluzioni alternative dovranno essere valutate caso per caso e nell'ambito dell'applicazione del Regolamento 1143/2014.

Interventi di eradicazione con cattura in vivo e sterilizzazione chirurgica degli animali sono attuabili solo con piccole popolazioni confinate in aree ristrette, per i costi maggiori, ma soprattutto per i problemi organizzativi che potrebbero inficiare l'intervento. La cattura con sterilizzazione rispetto alla cattura con soppressione ha costi decisamente superiori. Questi sono in parte legati agli aspetti veterinari di sterilizzazione degli animali (operazione chirurgica e degenza pre- e post-operatoria) e in misura maggiore alla complessità organizzativa delle operazioni. Una valutazione economica di dettaglio del progetto di eradicazione a Genova Nervi non è stata ancora fatta. Alcune valutazioni possono essere comunque proposte.

Il rischio principale di un intervento di eradicazione che prevede la sterilizzazione chirurgica degli animali è che il tasso di animali rimossi e sterilizzati (condizionato dalla disponibilità dei veterinari a effettuare le sterilizzazioni) non sia sufficiente a determinare un calo progressivo nella popolazione. Questo fattore è particolarmente importante nelle fasi iniziali ad alta densità, quando il tasso riproduttivo degli animali rimasti potrebbe compensare le catture, impedendo una limitazione sufficiente nella popolazione o rendendo il tasso di decremento troppo lento per poter arrivare all'eradicazione nei tempi auspicati, con un bilancio costi/benefici negativo.

L'eradicazione con eutanasia prevede la cattura in vivo degli animali e la loro soppressione sul posto, con il successivo smaltimento delle carcasse. Volendo procedere con la sterilizzazione chirurgica si aggiungono inoltre i costi legati al trasporto degli animali alla clinica, la degenza pre- e post-operatoria e l'intervento chirurgico di sterilizzazione. A Genova i costi della clinica (media tra maschi e femmine) sono risultati di circa 110 € ad animale. Vi sono poi i costi legati al fatto che gli animali vanno mantenuti in cattività.

Tuttavia i costi maggiori sono legati alla fase di cattura. A Genova Nervi, ad esempio, il numero

di animali catturabili al giorno e alla settimana è stato necessariamente calibrato sulle possibilità operative dei chirurghi e alla capienza dei locali per la degenza postoperatoria. Questo limita fortemente la possibilità di catturare e sterilizzare con rapidità molti animali, quando invece nelle fasi iniziali ad alta densità sarebbero facilmente catturabili. Un basso tasso di rimozione, soprattutto delle femmine, porta a una maggiore riproduzione nella popolazione rimasta e quindi a molti giovani che dovranno essere rimossi in seguito.

Nella Tab. 3 è riportato un confronto dello sforzo necessario per rimuovere 188 animali con cattura ed eutanasia sul posto (Racconigi) e con cattura e sterilizzazione chirurgica (Parchi di Genova Nervi). Si tratta di due aree con popolazione chiusa, almeno nel breve termine, e paragonabile come consistenza iniziale: 300-350 animali stimati a Racconigi, circa 200 ma fino a 300 a Nervi. In entrambi i casi gli animali considerati sono i primi rimossi, partendo dal primo giorno di cattura, con densità massima di animali, e arrivando fino alla sospensione delle catture (Racconigi) o al numero equivalente di animali rimossi (Genova Nervi). Il numero di giorni trappola necessario per rimuovere lo stesso numero di animali nelle due aree è stato paragonabile (rapporto 1.044:1.296, ossia 1,0:1,2). Tuttavia, per i problemi organizzativi descritti in precedenza, a Genova Nervi i 1.296 giorni/trappola (somma del numero di trappole attive in ogni giorno di cattura) necessari per rimuovere 188 animali sono stati raggiunti in 60 giorni effettivi di cattura (distribuiti dal 27 gennaio al 2 ottobre 2014) con una media di 4 operatori al lavoro, mentre a Racconigi sono stati sufficienti 8 giorni di catture consecutive con due persone al lavoro. Lo sforzo di cattura in giorni uomo è stato quindi 15 volte superiore: Genova Nervi 60 gg x 4 persone = 240 giorni/uomo; Racconigi 8 gg x 2 persone = 16 giorni/uomo.

Questi dati, seppur non riferiti all'eradicazione di due popolazioni, sono comunque importanti, poiché per la prima volta mettono a confronto lo sforzo di cattura necessario per rimuovere scoiattoli presenti a elevata densità con successiva eutanasia o sterilizzazione chirurgica.

Il rischio maggiore è quindi legato al tasso di animali rimossi e sterilizzati. Dovendo sterilizzare gli animali con un'operazione chirurgica, i veterinari potranno sterilizzare solo un numero limitato di animali per giorno e settimana. Tale tasso di rimozione per sterilizzazione potrebbe non essere sufficiente a determinare il calo progressivo nella popolazione.

Tabella 3. Sforzo necessario per rimuovere 188 animali con cattura ed eutanasia sul posto (Racconigi) e con cattura e sterilizzazione chirurgica (Genova Nervi).

Località	Area	Densità stimata (min.-max.)	Animali stimati (min.-max.)	Animali rimossi	Numero e densità trappole (min. - max.)	Giorni trappolaggio (n. trappolatori)	Giorni/trappola	Fonte
Racconigi (TO)	70 ha di bosco	5 ind./ha	300-350	188	162 trappole 2,3 trap./ha	8 (2)	1044	Bertolino e Genovesi (2003)
Genova Nervi (GE)	12 ha parco urbano	19,50 ind./ha (13,07 -29,11)	197 (132-294)	188	13 trappole (media 4-23) 1,1 (0,3-1,9) trap./ha	60 (4)	1296	LIFE EC-SQUARE

7.1.7 Metodi immunocontraccettivi

Le tecniche di controllo della riproduzione dello scoiattolo grigio mediante sistemi immunocontraccettivi proposte come alternativa o come tecniche aggiuntive per il controllo di molte specie di fauna selvatica (Massei e Cowan, 2014; Dunn et al. 2018) presentano significativi limiti, sintetizzati di seguito, che rendono tale alternativa gestionale non applicabile.

In riferimento all'utilizzo di vaccini immunocontraccettivi, si riportano di seguito alcune considerazioni estratte da un rapporto sulla materia (La Morgia et al. 2016), al quale si rimanda per una più dettagliata disamina di questa tecnica. La relazione analizza in particolare le potenzialità applicative dei vaccini immunocontraccettivi mono-dose, che sembrano offrire le migliori prospettive per la gestione delle popolazioni di animali selvatici (Massei e Cowan 2014). Attualmente la somministrazione di tali vaccini è possibile esclusivamente tramite iniezione intramuscolare (Pai 2009), e pertanto l'utilizzo di questa tecnica richiede la cattura e successiva manipolazione degli scoiattoli, limitando sostanzialmente le potenzialità applicative della tecnica. Inoltre, sono ancora da valutare pienamente la selettività e l'efficacia a lungo termine della tecnica (Pai 2009; Pai et al. 2011), che va attualmente considerata in una fase sperimentale di sviluppo.

Più ricerca è necessaria anche per lo sviluppo di formulazioni orali dei vaccini immunocontraccettivi, per quantificare i costi e gli impatti del loro utilizzo sulle popolazioni e per affrontare e problematiche legate alla loro somministrazione selettiva alle specie target. Gli aspetti tecnici ancora da chiarire sono sintetizzati anche in Massei (2018).

In conclusione, si ritiene che la somministrazione di sostanze con effetto immunocontraccettivo, allo stato attuale, non possa essere utilizzata per il controllo dello scoiattolo grigio. ISPRA seguirà gli sviluppi di tale tecnica eventualmente aggiornando la presente indicazione qualora i limiti sopra descritti vengano risolti. L'eventuale adozione di tali tecniche resta tuttavia subordinata al rispetto della normativa sul farmaco e l'eventuale uso in deroga di sostanze contraccettive deve avvenire a seguito di specifici studi sulla specie-target nell'ambito di progetti e strutture autorizzate dal Ministero della Salute.

7.1.8 Interventi sugli habitat

Le possibilità di intervento per migliorare la qualità dell'ambiente e favorire lo scoiattolo comune rispetto allo scoiattolo grigio sono molto limitate. L'azione dovrebbe concentrarsi sulla rimozione delle specie arboree i cui semi sono intensamente consumati dagli scoiattoli grigi e non sono selezionate dalla specie nativa. Queste riguardano soprattutto le querce (Wauters et al. 2002, 2005), ma comprensibilmente tale intervento non è proponibile da un punto di vista ecologico e conservazionistico, anche per il valore che questi alberi hanno per molte specie

native.

Interventi limitati possono concentrarsi su specie arboree non native. Gli interventi gestionali dovranno quindi prevedere la rimozione in aree di insediamento e di possibile dispersione dello scoiattolo grigio di specie arboree quali: noce nero (*Juglans nigra*), quercia rossa (*Quercus rubra*), ciliegio tardivo (*Prunus serotina*), specie ad alta priorità; specie di aceri non nativi, ippocastano (*Aesculus hippocastanum*), specie a priorità media. Lo scoiattolo grigio usa anche il mais per la propria alimentazione (Currado et al. 1987). Per questo è utile vicino a boschi e parchi privati o pubblici, evitare la coltivazione del mais, sostituendolo con altre colture erbacee.

La connettività degli habitat forestali è considerata un elemento importante per la conservazione su area vasta di molte specie animali. Per questo motivo la riduzione di alberi e arbusti all'interno di corridoi ecologici non è proponibile. Interventi di questo tipo potrebbero eventualmente essere considerati in aree frammentate e prive di valore naturalistico prioritarie per impedire l'espansione dello scoiattolo grigio.

Potranno essere valute azioni di miglioramento forestale e, nelle aree urbane, interventi a supporto dello scoiattolo comune in affiancamento ai programmi di rimozione della specie alloctona, al fine di favorire la ripresa delle popolazioni locali di scoiattolo comune. Per tali azioni ed interventi, sono disponibili linee guida elaborate nell'ambito dei progetti LIFE EC-SQUARE (www.rossoscoiattolo.eu) e LIFE U-SAVEREDS (www.usavereds.eu).

7.2 Operatori

Le catture e/o gli abbattimenti di scoiattoli grigi attuati nei modi previsti al precedente punto 7.1.5 possono essere attuati:

- a) dal personale degli Enti parco e delle Riserve o da persone all'uopo espressamente autorizzate, sotto la diretta responsabilità e sorveglianza dell'organismo di gestione dell'area protetta, secondo le modalità e le prescrizioni fornite e, limitatamente ai territori di competenza;
- b) dalle figure previste dal comma 3 dell'art. 19 della L. 157/92 nonché da operatori contemplati dal quadro normativo vigente e dalle sue previsioni, selezionati a seguito della frequentazione di appositi corsi di preparazione approvati dalle Regioni e dalle Province autonome, che operano nell'ambito di una programmazione della Regione o della Provincia autonoma, anche durante l'esercizio dell'attività venatoria nei territori assegnati.

Per l'uso della carabina i corsi dovranno comprendere una parte aggiuntiva che tratti delle precauzioni da prendere e delle limitazioni da adottare e che preveda il superamento di una prova di tiro.

Nei Parchi e nelle Riserve naturali i prelievi e gli abbattimenti devono avvenire sotto la diretta responsabilità e sorveglianza dell'organismo di gestione dell'area protetta, secondo le modalità e le prescrizioni definite dalla specifica legge regionale.

Ogni operatore deve essere dotato di adeguata copertura assicurativa. Dovrà inoltre essere assicurato il coinvolgimento delle Autorità competenti in materia di vigilanza sanitaria.

Tutti gli operatori del controllo sono tenuti a tenere un registro delle rimozioni che riporti come minimo, per ogni individuo rimosso, il sito, la tecnica utilizzata, la data e l'ora della soppressione, il sesso dell'esemplare. L'autorità regionale competente dovrà mantenere un registro

aggiornato di tali dati. Ulteriori indicazioni su come effettuare un'efficiente archiviazione dei dati di rimozione sono inoltre disponibili nelle linee guida sulla 'Gestione dei nuclei di scoiattoli alloctoni - dal rilevamento alla gestione', recentemente elaborate nell'ambito del Progetto LIFE U-SAVEREDS e disponibili sul sito web del Progetto www.usavereds.eu sul sito www.specieinvasive.it.

Rispetto alla prevista formazione del personale che dovrà operare nello svolgimento delle misure di gestione, al fine di garantire omogeneità a livello nazionale e ridurre i costi complessivi, non essendo peraltro disponibili risorse finanziarie in maniera stabile, si ritiene opportuno che il MASE, per tramite di ISPRA, renda disponibili i materiali formativi anche attraverso l'erogazione di corsi online; le Regioni, laddove necessario, potranno completare e/o integrare i percorsi formativi in funzione delle particolari realtà locali o nel caso siano necessarie sessioni tecniche in presenza.

7.3 Aree Protette

Nelle aree protette occorre procedere come di seguito specificato e con priorità, stante l'impatto negativo che lo scoiattolo grigio esercita sulla biodiversità.

7.3.1 Parchi regionali, Riserve regionali e Oasi di protezione

Nelle aree A, B e C dei Parchi regionali e nelle Riserve il controllo può essere esercitato tutto l'anno prioritariamente mediante l'uso di gabbie-trappola di cui al precedente punto 7.1.2 (da parte dei soggetti indicati al precedente punto 7.2) e successiva soppressione con i metodi sopraindicati, salvo diverse disposizioni sul metodo appositamente emanate degli Enti di Gestione.

Nelle zone A, B, C dei Parchi regionali e nelle Riserve naturali è vietato l'abbattimento diretto degli scoiattoli grigi con sparo, salvo diversa disposizione dell'Ente di gestione, motivata da particolari casi di urgenza ed emergenza, previa individuazione delle zone dove si potranno effettuare gli abbattimenti, la durata e i periodi di tali abbattimenti. Lo sparo andrà comunque escluso in prossimità di garzaie o siti di riproduzione coloniale durante il periodo riproduttivo. L'intervento andrà effettuato da parte dei soggetti indicati al precedente punto 7.2.

7.3.2 Siti della Rete Natura 2000

Nei Siti della Rete Natura 2000, qualora non ricadenti in Aree Protette o Istituti di protezione, il controllo dello scoiattolo grigio può essere eseguito mediante cattura con gabbia-trappola di cui al precedente punto 7.1.2 e successiva soppressione con i metodi sopraindicati, tutto l'anno.

Interventi di abbattimento diretto potranno essere decisi dall'Ente gestore solo con le modalità e i limiti indicati nei punti 7.2 e 7.3.1.

7.4 Altri istituti interessati

7.4.1 Istituti di protezione di cui alla L. 157/92 (escluse le oasi di protezione)

Il controllo dello scoiattolo grigio negli istituti di protezione della fauna selvatica istituiti ai sensi della L. 157/92 (zone di ripopolamento e cattura, centri pubblici e privati per la riproduzione della fauna selvatica) o di norme regionali può essere effettuato per l'intero anno mediante l'utilizzo delle gabbie di cattura e successiva soppressione con i metodi sopraindicati.

Interventi di abbattimento diretto potranno essere decisi dall'Ente responsabile solo con le modalità e i limiti indicati nel punto 7.2.

7.4.2 Territori cacciabili

Cattura tramite l'utilizzo delle gabbie e successiva soppressione tutto l'anno.

Interventi di abbattimento diretto potranno essere decisi dall'Ente responsabile solo con le modalità e i limiti indicati nel punto 7.2.

7.5 Smaltimento delle carcasse

Il Regolamento CE n. 1069/2009 all'art. 2, comma 2, lettera a) esclude dall'ambito di applicazione del Regolamento stesso "i corpi interi o parti di animali selvatici, diversi dalla selvaggina, non sospettati di essere infetti o affetti da malattie trasmissibili all'uomo o agli animali ad eccezione degli animali acquatici catturati a scopi commerciali".

Si consideri che gli scoiattoli grigi appartenenti a popolazioni naturalizzate sono considerati animali selvatici ai sensi dell'art. 3, punto 7 del Regolamento n. 1069/2009 (animali non detenuti dall'uomo). Perciò, quando a giudizio della competente Autorità Sanitaria non sussista il sospetto, supportato da evidenze, che gli scoiattoli siano infetti o affetti da malattie trasmissibili all'uomo o agli animali, non si è tenuti ad applicare le norme del Regolamento di cui sopra.

Ciò non di meno, anche nel caso in cui non vi sia sospetto che gli scoiattoli siano affette da malattie trasmissibili, appare opportuno individuare modalità di smaltimento che forniscano sufficienti garanzie sotto il profilo sia ecologico sia igienico-sanitario¹. A tal fine si prevede quanto segue:

- nel caso di piccole quantità giornaliere, individuabili nell'ordine massimo di 20 capi per ettaro, gli scoiattoli uccisi possono essere smaltiti direttamente dall'operatore mediante sotterramento. Questo dovrà avvenire in un terreno adeguato in modo da evitare contaminazioni della falda freatica e a una profondità sufficiente a impedire ai carnivori di accedervi (animali ricoperti con almeno 100 cm di terreno compattato);
- in caso di rilevanti quantitativi giornalieri o di impossibilità di disporre di terreni idonei al sotterramento, gli scoiattoli uccisi sono assimilati ai *Materiali di categoria 2* di cui all'art. 9 del Regolamento CE n. 1069/2009 lettera f) punto i). Il loro smaltimento dovrà avvenire attraverso una delle metodiche previste dall'art. 13 del suddetto Regolamento.

¹ L'abbandono delle carcasse in loco può provocare conseguenze indesiderate quali l'aumento della disponibilità alimentare per specie carnivore opportuniste (volpe, corvidi, ecc.) o fornire il substrato, nelle zone umide e in presenza di temperature elevate, per l'insorgenza di focolai di botulismo aviare.

8 Obiettivi del Piano

8.1 Obiettivo nazionale

L'obiettivo generale del presente piano è volto alla gestione dello scoiattolo grigio finalizzata alla salvaguardia delle popolazioni di scoiattolo comune e il mantenimento della funzionalità degli ecosistemi forestali. Il raggiungimento di tale obiettivo generale richiede interventi di gestione dello scoiattolo grigio dove la specie è presente con popolazioni o anche solo singoli individui. È quindi necessario procedere alla rimozione delle popolazioni di scoiattolo grigio sia nelle aree naturalisticamente meglio conservate sia nelle aree agricole, urbane e periurbane. Nelle aree dove le popolazioni sono troppo estese e numericamente troppo abbondanti per garantire l'efficacia dell'eradicazione in termini di costi/benefici, si dovranno attuare interventi di contenimento spaziale delle popolazioni. A livello generale, si ricorda come interventi di eradicazione, per quanto complessi da realizzare e spesso costosi, rappresentano la soluzione definitiva del problema a livello locale; nel lungo termine sono meno costosi di attività di controllo protratte nel tempo (Panzacchi et al. 2007).. Considerato che la specie era in passato commercializzata come animale ornamentale ed è quindi tuttora detenuta da privati e centri faunistici, è importante prevedere un'attività di monitoraggio, secondo quanto indicato nel Capitolo 9, nelle Regioni e Province autonome ancora prive di questa specie, finalizzata al rilevamento precoce di nuovi nuclei e alla loro eradicazione rapida.

8.2 Obiettivi regionali

Gli obiettivi regionali del presente piano tengono conto delle attività avviate nel corso di due progetti LIFE dedicati alla gestione dello scoiattolo grigio finalizzata alla conservazione dello scoiattolo comune.

Il progetto EC-SQUARE (LIFE09 NAT/IT/00095: www.rossoscoiattolo.eu), terminato a marzo 2015, ha avuto come obiettivo la conservazione dello scoiattolo comune nelle regioni di Piemonte, Lombardia e Liguria, attraverso l'implementazione di attività di gestione di sciuridi alloctoni. Il LIFE aveva come beneficiari le tre Regioni interessate e le Università di riferimento. Come prodotti finali sono stati elaborati dei Progetti di controllo permanente dello scoiattolo grigio in Lombardia e Piemonte, recepiti dalle due Regioni. Per la Liguria non è stato necessario elaborare un piano specifico di gestione poiché l'eradicazione dell'unica popolazione di Genova Nervi è quasi raggiunta e le attività di rimozione sono ancora in corso.

Il progetto LIFE U-SAVEREDS (LIFE13 BIO/IT/000204: http://usavereds.eu/it_IT/) (ottobre 2014-ottobre 2018) ha avuto come obiettivo la conservazione dello scoiattolo comune e della biodiversità in tutto il centro Italia. Tale risultato potrà essere definitivamente raggiunto mediante la rimozione della popolazione dello scoiattolo grigio presente nella città di Perugia e nelle aree limitrofe. Allo stato attuale, il Progetto ha raggiunto importanti risultati in termini di individui rimossi, ma le attività di rimozione continueranno nel periodo After-LIFE, secondo uno specifico programma di gestione da parte della Regione Umbria.

Per facilitare il raggiungimento degli obiettivi di seguito descritti, proprio nell'ambito del

Progetto LIFE U-SAVEREDS sono state inoltre redatte le già citate linee guida “Gestione dei nuclei di scoiattoli alloctoni – dal rilevamento alla gestione”. Esse intendono fornire alle pubbliche amministrazioni le informazioni di base necessarie per avviare tutte le attività necessarie alla gestione, sorveglianza e monitoraggio di eventuali nuclei di Sciuridi alloctoni, con particolare (ma non esclusivo) riferimento alle specie di rilevanza unionale di cui al Regolamento EU n. 1143/2014 e al Decreto Legislativo 230/2017. Possono quindi configurarsi come un utile strumento nella fase di pianificazione delle attività, fermi restando gli obiettivi regionali riportati nel presente Piano.

Esse inoltre scaturiscono dall’attività di un gruppo di lavoro permanente, istituito da ISPRA e denominato Alien Squirrel Emergency Team (ASET), espressamente deputato al supporto di Regioni/aree protette che si trovino a dover gestire popolazioni esistenti o nuovi nuclei di scoiattoli alloctoni, incluso lo scoiattolo grigio. Sia per il miglior perseguimento degli obiettivi sottoelencati, sia per la gestione di eventuali nuovi nuclei in altre regioni, l’ASET può essere contattato scrivendo all’indirizzo aset.usavereds@isprambiente.it.

Di seguito è riportata la tabella di sintesi con le azioni gestionali previste suddivise per Regioni e Province autonome. Si ricorda che il monitoraggio è obbligatorio in tutte le regioni e province autonome ai sensi dell’art.18 del D.Lgs. 230/17; la risposta rapida consiste nell’eradicazione rapida disposta ai sensi dell’art.19 del D.lgs. 230/17 a seguito della prima segnalazione sul territorio regionale o provinciale della specie; l’eradicazione è un’attività disposta ai sensi dell’art.22 del D.Lgs. 230/17 nel caso di una specie da presente sul territorio regionale o provinciale.

Tabella 4. Azioni gestionali previste suddivise per Regione e Province autonome.

Regione	Prevenzione	Eradicazione (art.22)	Controllo/ contenimento (art.22)	Risposta rapida (eradicazione rapida art.19)	Monitoraggio
Abruzzo	X			X	X
Basilicata	X			X	X
Bolzano	X			X	X
Calabria	X				X
Campania	X				X
Emilia Romagna	X	X			X

Friuli Venezia Giulia	X	X			X
Lazio	X				X
Liguria	X	X			X
Lombardia	X		X		X
Marche	X			X	X
Molise	X			X	X
Piemonte	X		X		X
Puglia	X			X	X
Sardegna	X			X	X
Sicilia	X			X	X
Toscana	X			X	X
Trento	X			X	X
Umbria	X	X			X
Valle d'Aosta	X			X	X
Veneto	X		X		X

8.1 Piemonte

Gli obiettivi regionali per il Piemonte tengono conto di quanto elaborato nel corso del progetto LIFE EC-SQUARE e del Progetto di controllo permanente dello scoiattolo grigio in Piemonte per il periodo 2016-2020 approvato dalla Regione Piemonte con Delibera regionale 19-3006 del 7 marzo 2016.

Le azioni che dovranno essere intraprese nell'applicazione del presente piano, hanno la finalità di raggiungere l'obiettivo di eradicazione e/o controllo delle popolazioni di scoiattolo grigio presenti in Piemonte attraverso le seguenti attività.

8.1.1 Azioni prioritarie

Monitoraggio permanente/sorveglianza per determinare la presenza e la distribuzione dello scoiattolo grigio nelle aree di insediamento note e in quelle di possibile nuova presenza.

L'attività di monitoraggio è fondamentale per seguire l'evoluzione della popolazione più estesa presente nelle province di Torino e Cuneo, valutare la consistenza di piccoli nuclei isolati e rilevare prontamente eventuali nuovi rilasci.

Nel caso di individuazione di nuovi nuclei isolati è prioritario prevedere una risposta rapida, con la rimozione degli animali in modo da evitare l'insediarsi di nuove popolazioni. Dopo il rilevamento precoce occorrerà applicare le misure di eradicazione o, in subordine, di controllo, assicurandosi che i metodi utilizzati siano efficaci per ottenere la rimozione completa e permanente della popolazione dello scoiattolo grigio o, in subordine, per garantirne un efficace controllo.

Gestione delle popolazioni estese finalizzata alla loro eradicazione o al contenimento spaziale quando l'eradicazione non sia più possibile.

Per quanto riguarda la gestione della popolazione compresa tra le province di Torino e Cuneo, le priorità d'intervento riguardano:

- L'area tra Pinerolo e Saluzzo-Savigliano dove si è operato nel corso del LIFE, in modo da dare continuità ai risultati raggiunti.
- L'area del Parco La Mandria, recentemente confluito Ente di gestione delle aree protette dei Parchi reali: qui si dovrà verificare che non ci siano altri scoiattoli grigi oltre a quelli già rimossi.
- L'area limitrofa al sistema collinare interno composto da Lanche e Roero; lo scoiattolo grigio è segnalato, ad esempio, a Poirino, Pralormo e Cherasco, occorre quindi monitorare l'evoluzione locale della specie e attuare interventi di rimozione.
- L'area della Collina di Torino, dove, però, è necessaria una forte campagna informativa e di condivisione con la cittadinanza.
- Nucleo isolati di Bassignana e verifica della presenza di animali in aree dove in passato ci sono state segnalazioni (esempio S. Nazzaro nel 2009, Bellinzago nel 2010, Brusaschetto, nel comune di Camino, nel 2016); nel caso risultino presenti nuclei di scoiattoli grigi sarà necessario implementare interventi di eradicazione al fine di impedire la formazione di nuove popolazioni stabili ed estese.
- Verifica della situazione in siti esterni alle aree di presenza continua dove la specie è stata segnalata e implementazione delle attività di gestione per il controllo (es. Val Pellice e Cuneo).

8.2 Lombardia

Gli obiettivi regionali per la Lombardia tengono conto di quanto elaborato nel corso del progetto LIFE EC-SQUARE e della Delibera 4180 del 16/10/2015 di approvazione delle attività previste dai piani post-LIFE dei progetti comunitari per il triennio 2015-2016-2017.

8.2.1 Azioni prioritarie

Monitoraggio permanente/sorveglianza per determinare la presenza e la distribuzione dello scoiattolo grigio nelle aree di insediamento note e in quelle di possibile nuova presenza.

Dopo il rilevamento precoce occorrerà applicare le misure di eradicazione o, in subordine, quando l'eradicazione non sia ritenuta possibile, di controllo, assicurandosi che i metodi utilizzati siano efficaci per ottenere la rimozione completa e permanente della popolazione della specie alloctona o, in subordine, per garantirne un efficace controllo.

Gestione delle popolazioni conosciute finalizzata alla loro eradicazione o al contenimento spaziale quando l'eradicazione non sia più possibile.

È indispensabile operare una valutazione costi/benefici degli interventi, in particolare in relazione al numero degli operatori coinvolti, che dovranno essere numericamente adeguati agli sforzi di rimozione volti all'eradicazione in tempi brevi delle popolazioni.

Le azioni prioritarie dovranno essere intraprese, in continuità con i risultati ottenuti nel progetto LIFE EC-SQUARE e dalle attività dei piani post-LIFE, aggiornandole in virtù dell'evolversi della situazione e delle forze disponibili. In particolare, la definizione delle aree prioritarie dove verranno attuati gli interventi seguirà i seguenti criteri:

- 1) presenza dello scoiattolo grigio in recente (< 2 anni) sintopia con la specie autoctona; presenza continua (non frazionata) di popolazioni di scoiattolo rosso; alta naturalità dell'area (aree protette) e con particolare riguardo alla Rete Natura 2000.
- 2) presenza dello scoiattolo grigio in aree urbane in sintopia con la specie autoctona la cui rimozione può avvenire con efficacia e in tempi brevi; in queste aree è importante incentivare una valorizzazione a livello culturale dello scoiattolo comune europeo;
- 3) nuclei isolati di scoiattolo grigio la cui rimozione può avvenire con efficacia e in tempi brevi al fine di evitare l'espandersi in aree circostanti;
- 4) presenza dello scoiattolo grigio in aree urbane ove, qualora non sia possibile rimuoverlo con efficacia e in tempi brevi, si renderà necessario operare per contenere la specie alloctona all'interno del perimetro urbano, evitando che si espanda alle aree circostanti.

8.3 Liguria

Nel corso del progetto LIFE EC-SQUARE è stato avviato un progetto di cattura, sterilizzazione chirurgica e rilascio degli scoiattoli grigi in altri parchi urbani di Genova. Tale attività è continuata dopo la fine del LIFE (marzo 2015) ed è tuttora (gennaio 2017) in corso ad opera dell'Università di Genova e con il supporto di Regione Liguria. Nuovi interventi sono previsti per l'area di Cairo Montenotte.

8.3.1 Azioni prioritarie

L'attività di cattura e rimozione degli scoiattoli grigi dovrà continuare fino alla completa rimozione di tutti gli scoiattoli alloctoni, prevedendo successivamente un'attività periodica di monitoraggio per due anni, a conferma dell'avvenuta eradicazione

Continuazione del monitoraggio nell'area del Comune di Diano San Pietro (Imperia) dove la specie è stata segnalata nel 2015. Nel caso risultino presenti nuclei di scoiattoli grigi sarà necessario implementare interventi di eradicazione al fine di impedire la formazione di nuove popolazioni stabili ed estese.

Rimozione rapida del nucleo di scoiattoli segnalato nel comune di Cairo Montenotte.

8.4 Veneto

8.4.1 Azioni prioritarie

Monitoraggio permanente/sorveglianza per determinare la presenza e la distribuzione dello scoiattolo grigio nelle aree di insediamento note e in quelle di possibile nuova presenza.

Gestione delle popolazioni individuate finalizzata alla loro eradicazione.

Nel caso di individuazione di nuovi nuclei isolati è prioritario prevedere una risposta rapida, con la rimozione degli animali in modo da evitare l'insediarsi di nuove popolazioni. Dopo il rilevamento precoce occorrerà applicare le misure di eradicazione o, in subordine, di controllo, assicurandosi che i metodi utilizzati siano efficaci per ottenere la rimozione completa e permanente della popolazione dello scoiattolo grigio o, in subordine, per garantirne un efficace controllo.

8.5 Friuli-Venezia-Giulia

Le segnalazioni pervenute per il territorio del Friuli-Venezia-Giulia sono recenti e con elevata probabilità riferite a nuclei di modeste dimensioni, in termini di numero di individui. In alcuni casi, i dati riferiti a collisioni con veicoli non sono stati seguiti da ulteriori segnalazioni.

8.5.1 Azioni prioritarie

Monitoraggio permanente/sorveglianza per determinare l'eventuale insediamento e diffusione dello scoiattolo grigio, soprattutto nelle aree con segnalazioni pregresse, e per individuare aree di possibile nuova presenza.

Gestione delle popolazioni individuate finalizzata alla loro eradicazione, con particolare riferimento al nucleo attualmente segnalato presso San Vito al Tagliamento.

Nel caso di individuazione di nuovi nuclei isolati è prioritario prevedere una risposta rapida, con la rimozione degli animali in modo da evitare l'insediarsi di nuove popolazioni. Dopo il rilevamento precoce occorrerà applicare le misure di eradicazione o, in subordine, di controllo, assicurandosi che i metodi utilizzati siano efficaci per ottenere la rimozione completa e permanente della popolazione dello scoiattolo grigio o, in subordine, per garantirne un efficace controllo.

8.6 Emilia-Romagna

In regione Emilia-Romagna hanno attualmente trovato conferma soltanto le segnalazioni, pervenute nel 2021, di presenza della specie in provincia di Piacenza, in area non distante dalla confluenza Adda-Po. Visto il ruolo di corridoio ecologico potenzialmente svolto dai corsi d'acqua e, nello specifico, dalle aree ripariali, occorre dare priorità a interventi di rimozione volti all'eradicazione rapida ed a scongiurare qualsiasi utilizzo di tali corridoi da parte della specie alloctona

8.6.1 Azioni prioritarie

Monitoraggio permanente/sorveglianza per determinare l'eventuale insediamento e diffusione dello scoiattolo grigio, soprattutto nelle aree con segnalazioni pregresse, e per individuare aree di possibile nuova presenza.

Gestione delle popolazioni individuate finalizzata alla loro eradicazione, con particolare riferimento al nucleo attualmente segnalato presso l'ex Centrale nucleare di Caorso, lungo il fiume Po.

Nel caso di individuazione di nuovi nuclei isolati è prioritario prevedere una risposta rapida, con la rimozione degli animali in modo da evitare l'insediarsi di nuove popolazioni. Dopo il rilevamento precoce occorrerà applicare le misure di eradicazione o, in subordine, di controllo, assicurandosi che i metodi utilizzati siano efficaci per ottenere la rimozione completa e permanente della popolazione dello scoiattolo grigio o, in subordine, per garantirne un efficace controllo.

8.7 Toscana

8.7.1 Azioni prioritarie

Monitoraggio permanente/sorveglianza per determinare l'eventuale insediamento e distribuzione dello scoiattolo grigio e per individuare aree di possibile nuova presenza.

Gestione delle popolazioni individuate finalizzata alla loro eradicazione.

Nel caso di individuazione di nuovi nuclei isolati è prioritario prevedere una risposta rapida, con la rimozione degli animali in modo da evitare l'insediarsi di nuove popolazioni. Dopo il rilevamento precoce occorrerà applicare le misure di eradicazione o, in subordine, di controllo, assicurandosi che i metodi utilizzati siano efficaci per ottenere la rimozione completa e permanente della popolazione dello scoiattolo grigio o, in subordine, per garantirne un efficace controllo.

8.8 Umbria

Nel corso del Progetto LIFE U-SAVEREDS, che ha avuto come obiettivo la conservazione dello scoiattolo comune in Umbria e più in generale in centro Italia, è stato avviato un piano di gestione volto all'eradicazione della popolazione di scoiattolo grigio insediatasi nella zona di Perugia (Fig. 9). Al fine di raggiungere tale obiettivo, sarà tuttavia necessario il mantenimento e la prosecuzione delle attività di monitoraggio e rimozione realizzate nell'ambito del Progetto, dal 2016 al 2018. Esse proseguiranno, nel periodo 2019-2023, in base a quanto previsto dai piani di conservazione e comunicazione After-LIFE. Accanto alle attività tecniche, sarà infatti necessario proseguire anche attività di comunicazione e informazione della cittadinanza, in quanto l'ambito territoriale di intervento è fortemente antropizzato e in diverse aree è necessario richiedere autorizzazione di accesso alle proprietà private per svolgere le attività di rimozione. In generale, anche dopo il periodo After-LIFE, dovranno comunque essere considerate le seguenti Azioni prioritarie.

8.8.1 Azioni prioritarie

Monitoraggio permanente/sorveglianza per determinare la presenza e la distribuzione dello scoiattolo grigio nelle aree di insediamento note e in quelle di possibile nuova presenza.

Revisione critica del Piano di gestione degli scoiattoli alloctoni in Umbria e prosecuzione dello stesso, senza soluzione di continuità rispetto alle attività di rimozione attuate nell'ambito del LIFE U-SAVEREDS.

Al fine del mantenimento dei risultati sino ad ora raggiunti dal Progetto, nonché ai fini di una possibile eradicazione totale o, almeno, del mantenimento di densità di scoiattoli grigi prossime allo zero, risulta fondamentale proseguire le attività di rimozione diretta degli scoiattoli grigi ancora presenti sul territorio della città di Perugia e aree limitrofe. Questo obiettivo dovrà essere perseguito assicurando la disponibilità di personale per le catture e operando principalmente nelle aree in cui, grazie alle attività di Progetto, è ancora nota la presenza di scoiattoli grigi. In particolare, appare prioritaria l'azione nelle sottozone 'Perugia', 'Perugia sud' e 'Perugia nord' (Fig. 11, come identificate nel Piano di gestione degli scoiattoli alloctoni in Umbria (2016-2018)). In queste sottozone, dovranno essere realizzate attività di monitoraggio permanente e le attività di cattura dovranno proseguire, nelle aree di presenza ancora note, finché il tasso di cattura e il sistema di verifica dei risultati non permetteranno di escludere, con buona probabilità, la presenza di ulteriori individui.

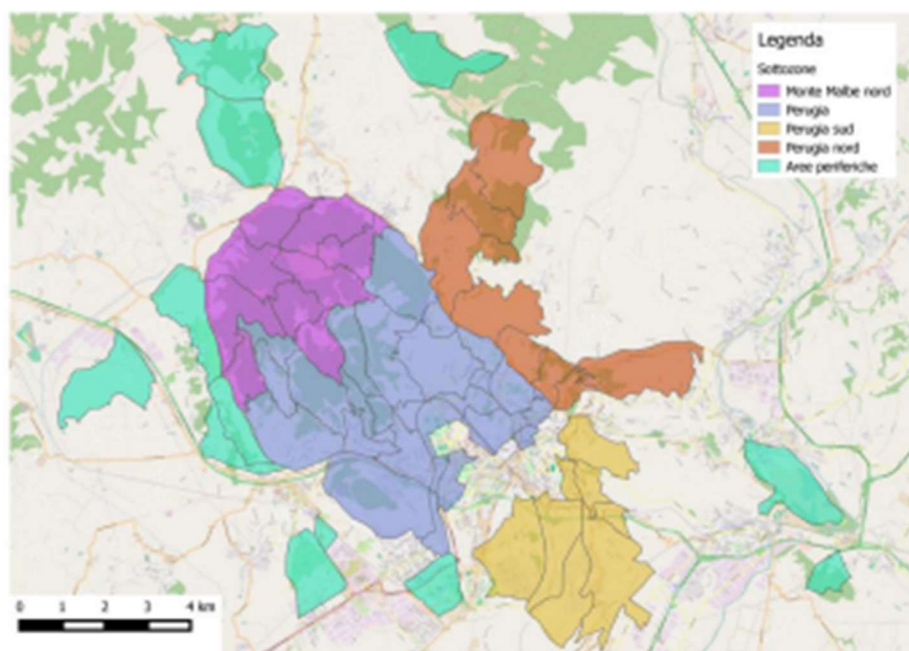


Figura 11. Sottozone identificate nell'area di Perugia dal Piano di gestione degli scoiattoli alloctoni in Umbria (2016-2018), ulteriormente suddivise in Unità Gestionali.

Attività di cattura e rimozione diretta dovranno tuttavia essere svolte anche a seguito di eventuali segnalazioni nelle altre sottozone e più in generale in qualsiasi nuova area sul territorio regionale, assicurando una risposta rapida. Le catture saranno realizzate in maniera mirata in quelle aree in cui il monitoraggio (o eventuali segnalazioni occasionali) localizzerà la specie alloctona, cercando di massimizzare l'efficacia della rimozione.

8.9 Altre Regioni e Province Autonome

8.9.1 Azioni prioritarie

Monitoraggio permanente/sorveglianza per determinare l'eventuale presenza di scoiattoli grigi in regione.

Gestione degli individui e delle popolazioni eventualmente individuate finalizzata alla loro eradicazione.

Nel caso di individuazione di nuclei isolati è prioritario prevedere una risposta rapida, con la rimozione degli animali in modo da evitare l'insediarsi di nuove popolazioni. Dopo il rilevamento precoce occorrerà applicare le misure di eradicazione o, in subordine, di controllo, assicurandosi che i metodi utilizzati siano efficaci per ottenere la rimozione completa e permanente della popolazione dello scoiattolo grigio o, in subordine, per garantirne un efficace controllo.

9 TECNICHE DI MONITORAGGIO

I metodi per monitorare sul territorio la presenza dello scoiattolo grigio si dividono in diretti e indiretti. I metodi diretti praticabili comprendono l'osservazione degli animali, da percorsi e/o punti di osservazione, e la cattura, marcatura e ricattura. Quest'ultimo metodo è ottimo per raccogliere anche dati biologici sulla specie, ma è spesso molto dispendioso in termini di tempo e di personale. I metodi indiretti applicabili comprendono la conta dei nidi, il monitoraggio con *hair tube* e mediante fototrappole (Gurnell et al. 2004b). La conta dei nidi non permette di discriminare tra lo scoiattolo grigio e quello comune e non può quindi essere usata nelle aree di simpatria con la specie nativa.

Il monitoraggio della distribuzione di una popolazione si può effettuare integrando l'uso degli *hair-tube* con fototrappole e raccolta di segnalazioni. La tecnica degli *hair tube* consiste nell'attrarre con un'esca (nocciole, semi di girasole) gli scoiattoli all'interno di tubi, posti sugli alberi, all'ingresso dei quali sono inseriti pezzi di nastro biadesivo. Quando l'animale cerca di entrare dentro il tubo i peli rimangono attaccati al nastro biadesivo e possono quindi essere raccolti e analizzati al microscopio, in modo da distinguere tra le due specie. Considerati i limitati costi, notevolmente diminuiti negli ultimi anni, delle fototrappole è consigliabile un loro utilizzo a integrazione degli *hair tube*. La raccolta di osservazioni da parte di personale che opera sul territorio e di cittadini più in generale dovrebbe seguire una fase di formazione e divulgazione della presenza delle specie.

Nelle zone dove la presenza locale dello scoiattolo grigio è ormai accertata e le popolazioni raggiungono densità elevate si può ricorrere al censimento su percorso lineare (*line transect census*) mediante la tecnica del *distance sampling*. Il metodo consiste nel contare gli animali osservati lungo transetti di lunghezza nota percorsi nelle ore di maggior attività degli animali. Ogni scoiattolo è registrato misurando nello stesso tempo la sua distanza perpendicolare rispetto al transetto. La densità è stimata applicando algoritmi che costruiscono la curva che meglio descrive la distribuzione delle distanze cui gli animali sono stati osservati (Buckland et al. 2001). Per essere affidabile il metodo richiede l'osservazione di almeno 60-80 animali, anche ripetendo più volte i transetti.

Ulteriori dettagli relativi alle metodologie di monitoraggio ed indicazioni per la loro implementazione sono anche disponibili nelle già citate linee guida "Gestione dei nuclei di scoiattoli alloctoni – dal rilevamento alla gestione".

10 BIBLIOGRAFIA

Amerini R., Battiston R. 2016. La sottile linea di confine tra lo scoiattolo rosso *Sciurus vulgaris* e lo scoiattolo grigio *Sciurus carolinensis* in Veneto: problematiche annunciate e prospettive di sviluppo (*Rodentia: Sciuridae*). In: Bonato L., Trabucco R., Bon M.(EDS). Atti VII Convegno Faunisti Veneti, *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, suppl. al vol. 66, 257–263.

Anonimo 2003. Review of non-native species policy. Report of the working group. Published by the Department for Environment, Food and Rural Affairs, United Kingdom.

Anonimo 2006. Grey squirrels and England's woodlands: Policy and Action. Forestry Commission, United Kingdom.

Battiston R., Amerini R. 2013. Distribuzione dello scoiattolo comune *Sciurus vulgaris* (*Rodentia: Sciuridae*) nella provincia di Vicenza: sinurbazione e colonizzazione di aree pianiziali in contesti antropizzati. *Natura Vicentina*, 16 (2012): 17-27.

Bertolino S. 2008. Introduction of the American grey squirrel (*Sciurus carolinensis*) in Europe: a case study in biological invasion. *Current Science* 95: 903-906.

Bertolino S., Genovesi P. 2003. Spread and attempted eradication of the grey squirrel *Sciurus carolinensis* in Italy, and consequences for the red squirrel *Sciurus vulgaris* in Eurasia. *Biological Conservation* 109: 351-358

Bertolino S., Currado I., Mazzoglio P.J., Amori G., 2000. Native and alien squirrels in Italy. *Hystrix Italian Journal of Mammalogy* 11: 49-58.

Bertolino S., Lurz P.W.W., Sanderson R., Rushton S.P. 2008. Predicting the spread of the American grey squirrel (*Sciurus carolinensis*) in Europe: A call for a co-ordinated European approach. *Biological Conservation* 141: 2564-2575.

Bertolino S., Cordero di Montezemolo N., Preatoni D.G., Wauters L.A. Martinoli A. 2014. A grey future for Europe: *Sciurus carolinensis* is replacing native red squirrels in Italy. *Biological Invasions* 16: 53-62.

Bryce J. 2000. Habitat use by sympatric populations of red and grey squirrels: the implications for conservation management. PhD thesis, University of Oxford, UK.

Bryce J.M., Speakman J.R., Johnson P.J., Macdonald D.W. 2001. Competition between Eurasian red and introduced Eastern grey squirrels: the energetic significance of body-mass differences. *Proceedings of The Royal Society of London* 268:1731-1736.

Bryce J.M., Johnson P.J., Macdonald D.W. 2002. Can niche use in red and grey squirrels offer clues for their apparent coexistence? *Journal of Applied Ecology* 39: 875-887.

Buckland S.T., Anderson D.R., Burnham K.P., Laake J.L., Borchers D.L., Thomas L. 2001. *Introduction to Distance Sampling*. Oxford University Press.

Carey M., Hamilton G., Poole A., Lawton C. 2007. *The Irish Squirrel Survey*. COFORD (National Council for Forest Research and Development), Dublin.

Carnevali L., Monaco A., Alonzi A., Grignetti A., Aragno P., Genovesi P., 2021. Report regolamento specie esotiche invasive. In: Ercole S., Angelini P., Carnevali L., Casella L., Giacanelli V., Grignetti A., La Mesa G., Nardelli R., Serra L., Stoch F., Tunesi L., Genovesi P. (ed), 2021. *Rapporti Direttive Natura (2013-2018). Sintesi dello stato di conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario e delle azioni di contrasto alle specie esotiche di rilevanza unionale in Italia*. ISPRA, Serie Rapporti 349/2021.

- Currado I., Scaramozzino P., Brussino G. 1987. Note sulla presenza dello scoiattolo grigio (*Sciurus carolinensis* Gmelin, 1778) in Piemonte (Rodentia: Sciuridae). *Annali della facoltà di Scienze Agrarie dell'Università di Torino* 14: 307-331.
- Dagnall J., Gurnell J., Pepper H. 1998. Bark-stripping by gray squirrels in state forests of the United Kingdom: a review. In: Steele M.A., Merritt J.F., Zegers D.A. (EDS). *Ecology and Evolutionary Biology of Tree Squirrels*. Virginia Museum of Natural History, Special Publication, n. 6, 249-261.
- Di Febbraro M., Lurz P.W.W., Genovesi P., Maiorano L., Girardello M., Bertolino S. 2013. The Use of Climatic Niches in Screening Procedures for Introduced Species to Evaluate Risk of Spread: A Case with the American Eastern Grey Squirrel. *PLoS ONE* 87.: e66559. doi:10.1371/journal.pone.0066559.
- Dunn, M., Marzano, M., Forster, J. and Gill, R.M., 2018. Public attitudes towards “pest” management: Perceptions on squirrel management strategies in the UK. *Biological Conservation*, 222, pp.52-63.
- Gurnell J. 1987. *The Natural History of Squirrels*. London: Christopher Helm.
- Gurnell J., Pepper H., 1993. A critical look at conserving the British red squirrel (*Sciurus vulgaris*). *Mammal Review* 23: 127-137.
- Gurnell J., Lurz P.W.W., Halliwell E.C. 2008a. Red squirrel *Sciurus vulgaris*. In: Harris S., Yalden D.W. (eds). *Mammals of the British Isles: Handbook*, 4th edition. The Mammal Society, Southampton, pp. 57-66.
- Gurnell J., Kenward R.E., Pepper H., Lurz P.W.W. 2008b. Grey Squirrel *Sciurus carolinensis*. In: Harris S., Yalden D.W. (eds). *Mammals of the British Isles: Handbook*, 4th edition. The Mammal Society, Southampton, pp. 66-72.
- Gurnell J., Wauters L.A., Lurz P.W.W., Tosi G. 2004a. Alien species and interspecific competition: effects of introduced eastern grey squirrels on red squirrel population dynamics. *Journal of Animal Ecology* 73: 26-35.
- Gurnell J., Lurz P.W.W., Shirley M.D.F., Cartmel S., Garson P.J., Magris L., Steel J. 2004b. Monitoring red squirrel *Sciurus vulgaris* and grey squirrel *Sciurus carolinensis* in Britain. *Mammal Review* 34: 51-74.
- Hewson C.M., Fuller R.J. 2003. Impacts of grey squirrels on woodland birds: an important predator of eggs and young? BTO Research Report no. 328, British Trust for Ornithology. Thetford, UK.
- Kenward R.E., Holm J.L. 1993. On the replacement of the red squirrel in Britain. A phytotoxic explanation. *Proceedings of the Royal Society: Biological Sciences* 251: 187-194.
- Koprowski J.L., 1994. *Sciurus carolinensis*. *Mammalian Species* 480. American Society of Mammalogists, USA.
- La Morgia V., Genovesi P., Massei G. 2016. Utilizzo del vaccino immunocontraccettivo GonaCon™ nell'ambito del programma di eradicazione dello Scoiattolo grigio in Umbria. *Rapporto tecnico*, pp. 1-6.
- Leary S, Underwood W, Anthony R, Cartner S, Corey D, GrandinT, Yanong R (2013). *AVMA guidelines for the euthanasia of animals: 2013 edition*. Schaumburg, IL: American Veterinary Medical Association
- Ludwick R.L., Fontenot J.P., Mosby H.S. 1969. Energy metabolism of the eastern gray squirrel.

The Journal of Wildlife Management, 33: 569-575.

Lurz P.W.W., Rushton S.P., Wauters L.A., Bertolino S., Currado I., Mazzoglio P.J., Shirley M.D.F., 2001. Predicting grey squirrel expansion in North Italy: a spatially explicit modelling approach. *Landscape Ecology* 16: 407-420.

Martinoli A., Bertolino B., Preatoni D.G., Balduzzi A., Marsan A., Genovesi P., Tosi G., Wauters L.A. 2010. Headcount 2010: The multiplication of the grey squirrel populations introduced in Italy. *Hystrix Italian Journal of Mammalogy* 21: 127-136.

Massei G. 2018. Oral contraceptives for Grey Squirrels. <https://coquetdalesquirrelgroup.co.uk/>.

Massei G., Cowan D. 2014. Fertility control to mitigate human-wildlife conflicts: a review. *Wildlife Research* 41: 1-21.

Mayle B.A. 2005. Britain's woodlands under threat. Grey squirrels and the risk they pose to European woodlands. *Trees, Journal of the International Tree Foundation* 65: 9-11.

Mayle B.A., Broome A.C. 2013. Changes in the impact and control of an invasive alien: the grey squirrel (*Sciurus carolinensis*) in Great Britain, as determined from regional surveys. *Pest Management Science* 69: 323-333.

Middleton A.D. 1931. *The Grey Squirrel*. London: Sidgwick & Jackson, LTD.

Moller H. 1983. Food and foraging behaviour of red (*Sciurus vulgaris*) and grey (*Sciurus carolinensis*) squirrels. *Mammal Review* 13: 81-98.

Montgomery S.D., Whelan J.B., Mosby H.S. 1975. Woodlot grey squirrel populations. *Journal of Wildlife Management* 39: 709-717.

Mori E., Amerini R., Mazza G., Bertolino S., Battiston R., Sforzi A., Menchetti M. 2016. Alien shades of grey: new occurrences and relevant spread of *Sciurus carolinensis* in Italy. *European Journal of Ecology* 2: 13-20.

Newson S.E., Leech D.I., Hewson C.M., Crick H.Q.P. Grice P.V. 2010a. Potential impact of grey squirrels *Sciurus carolinensis* on woodland bird populations in England. *Journal of Ornithology* 151: 211-218.

Newson S.E., Rexstad E.A., Baillie S.R., Buckland S.T., Aebischer N.J. 2010b. Population change of avian predators and grey squirrels in England: is there evidence for an impact on avian prey populations? *Journal of Applied Ecology* 47: 244-252.

O'Teangana D., Reilly S., Montgomery W. I., Rochford J., 2000. Distribution and status of the red squirrel (*Sciurus vulgaris*) and grey squirrel (*Sciurus carolinensis*) in Ireland. *Mammal Review* 30: 45-56.

Pai M., 2009. Field evaluation of the immunocontraceptive GonaCon™ in reducing Eastern gray squirrel fecundity in urban areas. All Dissertations. Paper 492.

Pai M., Bruner R., Schlafer D.H., Yarrow G.K., Yoder C.A., Miller L.A. 2011. Immunocontraception in Eastern Gray Squirrels (*Sciurus carolinensis*): Morphologic Changes in Reproductive Organs. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 42: 18-722.

Panzacchi M., Bertolino S., Cocchi R., Genovesi P. 2007. Cost/benefit analysis of two opposite approaches to pest species management: permanent control of *Myocastor coypus* in Italy versus eradication in East Anglia (UK). *Wildlife Biology* 13: 159-171.

Paoloni D., Vercillo F., Ragni B. 2010. Lo scoiattolo grigio *Sciurus carolinensis* Gmelin, 1788 in Umbria: un rischio incombente. In: Bertolino S., Capizzi D., Mortelliti A., Amori G. (eds),

Convegno Italiano sui Piccoli Mammiferi, Libro dei riassunti p. 46.

Romeo C., Pisanu B., Ferrari N., Basset F., Tillon L., Wauters L.A., Martinoli A., Saino N., Chapuis J.-L. 2013. Macroparasite Community of the Eurasian Red Squirrel (*Sciurus Vulgaris*): Poor Species Richness and Diversity. *Parasitology Research* 112: 3527-3536.

Romeo C., Wauters L.A., Ferrari N., Lanfranchi P., Martinoli A., Pisanu B., Preatoni D.G., Saino N. 2014. Macroparasite Fauna of Alien Grey Squirrels (*Sciurus Carolinensis*): Composition, Variability and Implications for Native Species. *PLoS ONE* 9: e88002.

Romeo C., McInnes C. J., Dale T. D., Shuttleworth C. , Bertolino S. , Wauters L. A., Ferrari N. 2018. Disease, invasions and conservation: no evidence of squirrelpox virus in grey squirrels introduced to Italy. *Animal Conservation*, doi:[10.1111/acv.12433](https://doi.org/10.1111/acv.12433)

Romeo C., Piscitelli A.P., Santicchia F., Martinoli A., Ferrari N., Wauters L.A. (2021) Invading parasites: spillover of an alien nematode reduces survival in a native species. *Biological Invasions*. <https://doi.org/10.1007/s10530-021-02611-7>

Rushton S.P., Lurz P.W.W., Fuller R., Garson P.J. 1997. Modelling the distribution of the red and grey squirrel at the landscape scale: a combined GIS and population dynamics approach. *Journal of Applied Ecology* 34: 1137-1154.

Rushton S.P., Lurz P.W.W., Gurnell J., Nettleton P., Bruemmer C., Shirley M.D.F., Sainsbury A.W. 2006. Disease threats posed by alien species: the role of a poxvirus in the decline of the native red squirrel in Britain. *Epidemiology and Infection* 134: 521-533.

Sainsbury A.W., Nettleton P., Gilray J., Gurnell J. 2000. Grey squirrels have high seroprevalence to a parapoxvirus associated with deaths in red squirrels. *Animal Conservation* 3: 229-233.

Shorten M. 1954. *Squirrels*. London. Collins.

Shorten M. 1957. Squirrels in England, Wales and Scotland, 1955. *Journal of Animal Ecology* 26: 287-294.

Signorile L., Evans, J. (2006). Damage caused by the American grey squirrel (*Sciurus carolinensis*) to agricultural crops, poplar plantations and semi-natural woodland in Piedmont, Italy. *Forestry* 80: 89-98.

Signorile A.L., Paoloni D., Reuman D.C. 2014. Grey squirrels in central Italy: a new threat for endemic red squirrel subspecies. *Biological Invasions* 16: 2339-2350.

Tattoni C., Preatoni D.G., Martinoli A., Bertolino S., Wauters L.A., 2005. Application of modelling techniques to manage a population of grey squirrels (*Sciurus carolinensis*) in Lombardy, northern Italy, and analysis of parameters estimates used in simulations. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* 16:99-112.

Tattoni C., Preatoni D., Lurz P., Rushton S., Tosi G., Bertolino S., Martinoli A., Wauters L. 2006. Modelling the expansion of a grey squirrel population: implications for squirrel control. *Biological Invasions* 8: 1605-1619.

Tompkins D.M., White A.R., Boots M. 2002a. Ecological replacement of native red squirrels by invasive greys driven by disease. *Ecology Letters* 6: 189-196.

Tompkins D.M., Sainsbury A.W., Nettleton P., Buxton D., Gurnell J. 2002b. Parapoxvirus causes a deleterious disease in red squirrels associated with UK population declines. *Proceedings of The Royal Society of London B* 269: 529-533.

UNEP-WCMC 2010. *Review of the Grey Squirrel Sciurus carolinensis*. UNEP-WCMC, Cambridge.

Wauters L.A., Dhondt A.A. 1989. Body weight, longevity and reproductive success in red squirrel

(*Sciurus vulgaris*). *Journal of Animal Ecology* 58: 637-651.

Wauters L.A., Gurnell J. 1999. The mechanism of replacement of red by gray squirrels: a test of the interference competition hypothesis. *Ethology* 105: 1053-1071.

Wauters L.A., Bijens L., Dhondt A.A. 1993. Body mass at weaning and juvenile recruitment in the red squirrel. *Journal of Animal Ecology* 62: 280-286.

Wauters L.A., Tosi G., Gurnell J. 2002. Interspecific competition in tree squirrels: do introduced grey squirrels (*Sciurus carolinensis*) deplete tree seeds hoarded by red squirrels (*S. vulgaris*)? *Behavioural Ecology and Sociobiology* 51: 360-367.

Wauters L.A., Tosi G., Gurnell J. 2005. A review of the competitive effects of alien grey squirrels on behaviour, activity and habitat use of red squirrel in mixed, deciduous woodland in Italy. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* 16: 27-40.

Wauters L.A., Currado I., Mazzoglio P.J., Gurnell J. 1997. Replacement of red squirrels by introduced grey squirrels in Italy: evidence from a distribution survey. In: Gurnell J., Lurz P.W.W. (eds.). *The Conservation of Red Squirrels, Sciurus vulgaris L.* People Trust for Endangered Species, London England, pp. 79-88.

Wauters L.A., Gurnell J., Martinoli A., Tosi G. 2001. Does interspecific competition with introduced grey squirrels affect foraging and food choice of Eurasian red squirrels? *Animal Behaviour* 61: 1079-1091.

Williams F., Eschen R., Harris A., Djeddour D., Pratt C., Shaw R.S., Varia S., Lamontagne-Godwin J., Thomas S.E., Murphy S.T. 2010. *The Economic Cost of Invasive Non-Native Species to the British Economy.* CABI, Wallingford, 198 pp.