

## PROGETTO LIFE14 NAT/IT/000209 EREMITA

Coordinated actions to preserve residual and isolated populations of forest and freshwater insects in  
Emilia – Romagna



Con il contributo dello  
strumento finanziario  
LIFE della Comunità Europea



Project LIFE14 NAT/IT/000209

### Azione A7

Piano di recupero per la regione Emilia-Romagna delle specie target *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763), *Rosalia alpina* (Linnaeus, 1758), *Coenagrion mercuriale castellanii* (Roberts, 1948) e *Graphoderus bilineatus* (De Geer, 1774) (Arthropoda, Insecta)

Target species *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763), *Rosalia alpina* (Linnaeus, 1758), *Coenagrion mercuriale castellanii* (Roberts, 1948) e *Graphoderus bilineatus* (De Geer, 1774) (Arthropoda, Insecta) recovery plan for Emilia-Romagna region



Regione Emilia-Romagna - Servizio Aree protette, Foreste e Sviluppo della Montagna  
Bologna - Italia

<b>Beneficiario coordinatore</b>	<b>Regione Emilia-Romagna - Servizio Aree protette Foreste e Sviluppo della Montagna</b> Responsabile di Progetto: Monica Palazzini Supporto tecnico-scientifico: Ornella De Curtis
<b>Beneficiari associati</b>	<p><b>Parco Nazionale Appennino Tosco-Emiliano</b> Responsabile tecnico: Francesca Moretti Collaboratore tecnico: Willy Regioni</p> <p><b>Parco Nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna</b> Responsabile tecnico: Davide Alberti</p> <p><b>Ente Parchi e Biodiversità Emilia Orientale</b> Responsabile tecnico: David Bianco Collaboratore tecnico: Cristina Gualandi</p> <p><b>Ente Parchi e Biodiversità Emilia Centrale</b> Responsabile tecnico: Fausto Minelli</p> <p><b>Ente Parchi e Biodiversità Emilia Occidentale</b> Responsabile tecnico: Renato Carini</p> <p><b>Ente Parchi e Biodiversità Romagna</b> Responsabile tecnico: Massimiliano Costa Collaboratore tecnico: Cassani Gabriele</p>

Gli autori, in ordine alfabetico, hanno fornito contributi per i rispettivi enti di appartenenza nell'ambito del partenariato di progetto o nell'ambito dei rispettivi contratti di incarico: Davide Alberti, David Bianco, Renato Carini, Giovanni Carotti, Gabriele Cassani, Massimiliano Costa, Ornella De Curtis, Roberto Fabbri, Cristina Gualandi, Fausto Minelli, Francesca Moretti, Monica Palazzini Cerquetella, Reggioni Willy.

Coordinamento redazionale: Ornella De Curtis

#### Citazione corretta:

AA.VV., 2019. Piano di recupero per la regione Emilia-Romagna delle specie target *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763), *Rosalia alpina* (Linnaeus, 1758), *Coenagrion mercuriale castellanii* (Roberts, 1948) e *Graphoderus bilineatus* (De Geer, 1774) (Arthropoda, Insecta). Regione Emilia-Romagna, Servizio Aree protette, foreste e sviluppo della montagna, Bologna: 17 pp.

## SOMMARIO

1	Introduzione.....	6
2	Finalità.....	6
3	Piano di recupero di <i>Osmoderma eremita</i> .....	7
3.1	Analisi delle esigenze ecologiche.....	7
3.2	Informazioni sulla distribuzione della specie e delle sub-popolazioni.....	8
3.3	Analisi dei fattori di minaccia che interessano gli ambienti idonei della specie.....	8
3.4	Interventi previsti e risultati attesi dal progetto Life Eremita per la specie target O. eremita.....	9
4	Piano di recupero di <i>Rosalia alpina</i> .....	10
4.1	Analisi delle esigenze ecologiche.....	10
4.2	Informazioni sulla distribuzione della specie e delle sub-popolazioni.....	11
4.3	Analisi dei fattori di minaccia che interessano gli ambienti idonei della specie.....	11
4.4	Interventi previsti e risultati attesi per dal progetto Life Eremita per la specie target R. alpina.....	12
5	Piano di recupero di <i>Coenagrion mercuriale castellanii</i> .....	12
5.1	Analisi delle esigenze ecologiche.....	12
5.2	Informazioni sulla distribuzione della specie e delle sub-popolazioni.....	13
5.3	Analisi dei fattori di minaccia reali e potenziali che interessano gli ambienti idonei.....	13
5.4	Interventi previsti e risultati attesi dal progetto Life Eremita.....	13
6	Piano di recupero di <i>Graphoderus bilineatus</i> .....	14
6.1	Analisi delle esigenze ecologiche.....	14
6.2	Informazioni sulla distribuzione della specie e delle sub-popolazioni e analisi dei fattori di minaccia.....	14
6.3	Interventi previsti e risultati attesi per dal progetto Life Eremita per la specie target <i>G. bilineatus</i> .....	14
7	Piano di esecuzione degli interventi di miglioramento degli habitat di <i>Osmoderma eremita</i> e <i>Rosalia alpina</i> (Azione C1).....	16
7.1	Creazione di alberi habitat per <i>Osmoderma eremita</i> .....	17
7.1.1	Obiettivi e risultati attesi degli interventi specifici per O. eremita.....	17
7.1.2	Tipologie e descrizione degli interventi.....	17
7.1.3	Localizzazione delle migliori aree per l'esecuzione degli interventi.....	18
7.1.4	Stima degli interventi da realizzare per ciascuna area.....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
7.2	Creazione di alberi habitat per <i>Rosalia alpina</i> .....	19
7.2.1	Obiettivi degli interventi specifici per R. alpina e risultati attesi.....	19
7.2.2	Tipologie e descrizione degli interventi.....	19
7.2.1	Localizzazione delle migliori aree per l'esecuzione degli interventi.....	21
7.2.2	Stima degli interventi da realizzare per ciascuna area.....	21
7.3	Sintesi per ciascun sito Natura 2000 degli interventi da realizzare.....	21

7.4	Cronoprogramma dell'azione C1.....	21
7.5	Descrizione del gruppo di lavoro e del personale impiegato .....	22
7.6	Allegati.....	22
8	Piano di esecuzione degli interventi di miglioramento degli habitat di <i>Coenagrion mercuriale castellanii</i> (Azione c2).....	23
8.1	Obiettivi e risultati attesi .....	23
8.2	Recupero ruscelli idonei per <i>C. mercuriale castellanii</i> .....	23
8.2.1	Analisi dei fattori di minaccia, individuazione delle aree e delle tipologie di intervento .....	23
8.2.2	Localizzazione e stima degli interventi da realizzare per ciascuna area individuata .....	24
8.2.3	Cronoprogramma .....	24
8.2.4	Gruppo di lavoro e personale impiegato.....	24
8.2.5	Allegati.....	24
9	Piano di esecuzione degli interventi di riproduzione <i>in situ</i> per <i>Osmoderma eremita</i> e per <i>Rosalia alpina</i> (Azione c3).....	24
9.1	Riproduzione <i>in situ</i> di <i>Osmoderma eremita</i> .....	25
9.1.1	Obiettivi specifici per <i>Osmoderma eremita</i> e risultati attesi .....	25
9.1.2	Caratteristiche tecniche delle wood mould box e protocollo di installazione .....	25
9.1.3	Individuazione delle migliori aree di intervento e stima degli interventi da realizzare per ciascuna area.....	26
9.1.4	Monitoraggio della colonizzazione, della riproduzione e dell'andamento della riproduzione di <i>O. eremita</i> nelle WMB.....	26
9.2	Riproduzione <i>in situ</i> di <i>Rosalia alpina</i> .....	27
9.2.1	Obiettivi specifici per <i>Rosalia alpina</i> e risultati attesi.....	27
9.2.2	Caratteristiche tecniche degli interventi, individuazione delle migliori aree di intervento e stima degli interventi da realizzare per ciascuna area.....	28
9.2.3	Monitoraggio della colonizzazione delle catoste da parte di <i>Rosalia alpina</i> .....	28
9.2.4	Cronoprogramma .....	28
9.2.5	Gruppo di lavoro e personale impiegato.....	28
9.2.6	Allegati.....	28
10	Piano di esecuzione degli interventi di riproduzione <i>ex situ</i> ( <i>captive breeding</i> ) (Azione c4) .....	28
10.1	Obiettivi specifici dell'azione e risultati attesi .....	29
10.2	Individuazione delle migliori aree per la realizzazione degli allevamenti <i>ex situ</i> .....	30
10.3	Individuazione delle migliori caratteristiche, tecniche e soluzioni che devono essere adottate nella realizzazione e conduzione degli allevamenti <i>ex situ</i> di <i>Osmoderma eremita</i> .....	30
10.3.1	Prelievo dei fondatori in natura .....	30
10.3.2	Individuazione delle popolazioni sorgenti.....	31
10.3.3	Scelta degli individui fondatori.....	31
10.3.4	Modalità di cattura, marcatura e trasporto degli esemplari.....	32

10.3.5	Tecniche di conduzione dell'allevamento <i>ex situ</i> .....	32
10.3.6	Individuazione del periodo migliore di prelievo degli esemplari fondatori degli allevamenti e cronoprogramma attività.....	34
10.4	Individuazione delle migliori caratteristiche, tecniche e soluzioni che devono essere adottate per lo stoccaggio di <i>Graphoderus bilineatus</i> .....	34
10.5	Minacce reali e potenziali che interessano gli allevamenti.....	35
10.6	Descrizione del gruppo di lavoro e personale necessario .....	36
10.7	Allegati.....	36
11	Piano di esecuzione della immissione in natura degli esemplari prodotti <i>ex situ</i> o traslocati delle specie target (Azione C5) .....	36
11.1	Programma delle immissioni in natura di esemplari prodotti <i>ex situ</i> di <i>Osmoderma eremita</i> .....	36
11.1.1	Localizzazione dei punti maggiormente idonei .....	36
11.1.2	Procedure e tempistiche di rilascio degli animali.....	37
11.1.3	Attività post rilascio: monitoraggio degli individui traslocati e delle popolazioni interessate .....	37
11.1.4	Minacce reali e potenziali che interessano l'azione .....	38
11.2	Il programma di traslocazione di <i>Coenagrion mercuriale</i> .....	38
11.2.1	Motivazioni del programma di traslocazione .....	38
11.2.2	Limiti territoriali interessati dalle traslocazioni.....	39
11.2.3	Quantitativi, modalità di realizzazione e tempistica .....	39
11.2.4	Stima dell'occupazione di habitat della metapopolazione.....	40
11.3	Piano di <i>restocking</i> di <i>Graphoderus bilineatus</i> .....	40
11.3.1	Contenuti del piano .....	40
11.3.2	Elementi progettuali e tecnici del piano di <i>restocking</i> .....	41
11.4	Allegati.....	42
12	Interventi di sensibilizzazione e gruppi target .....	42
	Bibliografia .....	43

## 1 Introduzione

Il progetto LIFE14 NAT/IT/000209 EREMITA “Coordinated actions to preserve residual and isolated populations of forest and freshwater insects in Emilia-Romagna” ha lo scopo di assicurare, nel medio e lungo termine, le migliori condizioni per la conservazione, in Emilia-Romagna, delle popolazioni residuali di due insetti saproxilici di prioritario interesse conservazionistico (*Osmoderma eremita* e *Rosalia alpina*) e di due insetti di acque lentiche e lotiche di interesse comunitario (*Graphoderus bilineatus* e *Coenagrion mercuriale castellanii*), agendo essenzialmente sui fattori di minaccia di origine antropica. In particolare, le diffuse utilizzazioni forestali a cui sono stati sottoposti i boschi dell’Appennino settentrionale, l’abbandono di pratiche agricole tradizionali e poco invasive conseguente al processo di meccanizzazione nelle produzioni agricole, le diffuse sistemazioni idrauliche dei piccoli corsi d’acqua, la pulizia periodica dei canali, il drenaggio dei corpi idrici minori, l’eutrofizzazione delle acque e la captazione eccessiva dei piccoli corsi d’acqua, delle sorgenti e degli invasi hanno contribuito ad alimentare tre gravi minacce per la conservazione delle specie: la frammentazione e riduzione dell’habitat delle specie target di progetto (alberi habitat, microhabitat di acque lentiche e lotiche), l’eccessivo isolamento delle sub-popolazioni con formazione di popolazioni relitte e residuali e l’estinzione locale delle popolazioni residuali.

Tale obiettivo verrà raggiunto tramite la realizzazione di azioni concrete ed integrate su base regionale (alcune di carattere sperimentale perché mai tentate prima d’ora in Italia) che agiscono anche sul contesto socioeconomico dell’area di progetto, poiché la causa prima delle minacce identificate è essenzialmente il comportamento umano.

Obiettivi specifici sono:

- incrementare le conoscenze relative alla presenza/assenza, distribuzione e abbondanza delle sub-popolazioni residuali delle specie target nell’area di progetto;
- aumentare la disponibilità di habitat per le popolazioni residuali e il miglioramento della loro connettività ecologica;
- elaborare una strategia gestionale a lungo termine, attraverso l’elaborazione e attuazione di piani di gestione e misure specifiche di conservazione;
- favorire comportamenti corretti e compatibili con le esigenze di tutela da parte di gruppi di interesse;
- diffondere e sviluppare soluzioni per il coinvolgimento attivo degli agricoltori, dei gestori e utilizzatori delle aree forestali all’interno dei siti della rete Natura 2000 nonché dei portatori di interesse in generale.

Per raggiungere tali obiettivi e migliorare lo stato di conservazione delle specie target e dei loro habitat, consentendo al tempo stesso di ampliarne l’areale di distribuzione in Emilia-Romagna e assicurare loro la sopravvivenza nel lungo periodo, sono previste azioni preliminari di monitoraggio ex-ante e azioni concrete di conservazione. Tra le azioni preliminari, oltre ai monitoraggi delle specie e dei loro habitat (azioni A2, A3, A4), il progetto prevede anche la elaborazione di un piano di recupero delle quattro specie target (Azione A7), mirato alla definizione puntuale nel tempo e nello spazio delle azioni di conservazione (Azioni C), oltre che fungere da riferimento metodologico per la progettazione esecutiva degli interventi. Solo a partire da un’attenta analisi dello stato attuale derivante dal quadro dei risultati del monitoraggio su specie ed habitat (A2, A3 e A4) è possibile definire un piano d’azione per il miglioramento dello stato conservativo delle quattro specie target.

Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

## 2 Finalità

L’elaborazione di un Piano di recupero delle specie target del progetto (*Osmoderma eremita*, *Rosalia alpina*, *Coenagrion mercuriale castellanii* e *Graphoderus bilineatus*) è necessaria per la definizione e la programmazione puntuale delle seguenti azioni concrete di conservazione previste dal progetto LIFE, di seguito elencate:

- Azione C1 - Creazione alberi habitat per *O. eremita* e *R. alpina*
- Azione C2 – Recupero stagni, laghi, ruscelli idonei
- Azione C3 – Riproduzione *in situ*



- Azione C4 – Riproduzione *ex situ* (*captive breeding*)
- Azione C5 – Immissione in natura degli esemplari prodotti *ex situ* o traslocati.

L'obiettivo del piano è definire nel dettaglio in quali aree, quando, chi e come si deve intervenire per recuperare e ripristinare gli ambienti idonei ad ospitare le specie target, per realizzare gli allevamenti e per gestire le immissioni degli animali. Senza un dettaglio preciso e puntuale dei tempi, luoghi e metodologie, alcune azioni del progetto potrebbero ottenere risultati inferiori rispetto a quelli attesi. In particolare, il piano risulta fondamentale per tutelare al meglio le popolazioni delle specie target oggetto di prelievo degli esemplari fondatori degli allevamenti e di quelli da traslocare, e per ottenere migliori risultati dagli allevamenti e introduzioni.

Il Piano è stato definito a seguito del completamento delle attività di monitoraggio (A2, A3 e A4) che hanno consentito la mappatura della disponibilità degli habitat delle specie e della loro distribuzione. Per le specie saproxiliche, in alcune aree di progetto del Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano, Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, macroarea Romagna e macroarea Emilia orientale, il monitoraggio degli habitat è proseguito anche nel 2018, con l'obiettivo di una precisa identificazione degli alberi habitat con l'obiettivo finale di ampliare l'areale di distribuzione.

### 3 Piano di recupero di *Osmoderma eremita*

#### 3.1 Analisi delle esigenze ecologiche

Lo scarabeo eremita odoroso (*Osmoderma eremita*) è un Coleottero Cetoniinae saproxilico obbligato, saproxilofago da larva, limfofago e frugivoro da adulto (Dubois, 2009; Smolis & Kadej, 2017; Micó, 2018). L'adulto è visibile tra fine maggio e settembre, a seconda dell'altitudine (Campanaro *et al.*, 2011); in Emilia-Romagna lo si può rinvenire da fine maggio alla metà di agosto, mentre in allevamento gli adulti sono visibili fino a tutto il mese di ottobre. In autunno gli adulti in genere muoiono ma esistono eccezioni (Ranius *et al.*, 2005); la longevità è comunque attorno ai 3 mesi in cattività (massimo 6 mesi, Dubois, 2009) e al massimo un mese allo stato selvatico (Tauzin, 1994; Ranius, 2001). La specie si mostra attiva sia di giorno che nelle ore crepuscolari e persino notturne. Dopo l'accoppiamento, ogni femmina depone nelle profondità delle cavità degli alberi n. 20-80 uova, le quali poco prima della schiusa hanno un diametro di circa 5 mm (Luce, 1996). L'incubazione dura 2-3 settimane e la larva si nutre del legno marcescente, dell'humus e delle foglie che si accumulano nella cavità. La larva arriva a misurare 75 mm e può raggiungere un peso di 12 g (Ranius *et al.*, 2005; dati LIFE EREMITA). Da ottobre la larva costruisce un bozzolo ovale, utilizzando detriti, frammenti del legno marcescente ed escrementi, dove rimane fino alla primavera successiva nello stadio prepupa e successivamente di pupa. Il suo sviluppo richiede 2-4 anni per completare il ciclo (Ranius *et al.*, 2005) e fino a 6 anni (Luce, 1995), a seconda delle condizioni nella cavità, in relazione principalmente all'igrometria, alla qualità del nutrimento (Tauzin, 2005) e alla presenza di attività microbica (Landvik *et al.*, 2016). In Emilia-Romagna in pianura si verifica che diverse larve si sviluppano in adulti nell'arco di un anno (dati LIFE EREMITA).

La specie vive entro le cavità di grandi alberi di latifoglie ancora vivi, ricche di rosura, che costituiscono l'habitat ottimale, anche se vi sono ritrovamenti in alberi morti in piedi o caduti. La si trova solitamente in alberi maturi e di dimensioni importanti (Ranius *et al.*, 2005; Dubois, 2009), tuttavia non necessariamente le dimensioni degli alberi devono essere grandi (anche solo 20 cm di diametro). Le cavità idonee possono essere localizzate sia nella parte bassa dei tronchi, è molto importante che ci sia una buona irradiazione solare, sia ad altezze considerevoli (fino a 25 m, Ranius *et al.*, 2005), come accade di frequente nelle faggete dell'Appennino emiliano-romagnolo, dove si rinvenivano cavità anche oltre i 15 m. Il volume di substrato dentro le cavità idoneo per ospitare la specie è generalmente molto elevato, ma può bastare anche un minimo di 4 litri (Chiari *et al.*, 2012). Il detrito che riempie le cavità costituisce un substrato protettivo poiché fissa l'umidità atmosferica e mitiga la variazione della temperatura, in associazione alla buona azione isolante del tronco dell'albero (Dubois, 2009). Il substrato generalmente è appena umido e contiene rosura e frammenti di legno e tutto ciò che può entrare dall'esterno come foglie, resti organici di insetti e altri animali (uccelli, chiroterti, roditori, ecc) (Landvik *et al.*, 2016). La specie preferisce cavità esposte verso il sole, necessarie al mantenimento di un adeguato microclima all'interno della cavità colonizzata (Chiari *et al.*, 2012), ma questo dipende dalla latitudine perché nella parte meridionale del suo areale di distribuzione le cavità molto esposte sono generalmente troppo secche (Dubois, 2009).

Gli alberi ospiti sono di varie specie di latifoglie, in ordine di importanza: *Quercus* spp. (*Q. robur*, *Q. ilex*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*), *Castanea sativa*, *Salix* spp., *Fagus sylvatica*, *Tilia* spp., *Morus* spp., *Acer* spp., *Ulmus* spp., *Platanus* spp., *Populus tremula*, *Populus nigra*, *Juglans regia*, vari alberi da frutto e molti altri; la preferenza per una o l'altra specie varia geograficamente (Dubois, 2009); in rari casi vi sono stati ritrovamenti anche su conifere (Tauzin, 1994; Ranius *et al.*, 2005; Dubois, 2009). Nella Pianura Padana, così come anche in altre aree europee, la specie si riscontra anche in salici coltivati (es. *Salix viminalis*, *S. triandra*, *S. alba*) e gelsi (*Morus* spp.), come pure in aree urbane nei viali e nei giardini con vecchi alberi (Ranius *et al.*, 2005; Sebek *et al.*, 2012).

La specie originariamente era insediata negli alberi vetusti cavi di boschi e foreste; in seguito, l'azione dell'uomo ha ridotto notevolmente l'habitat primario creando tuttavia nuove tipologie di ambienti boschivi ed aree occupate da alberi isolati e sparsi o disposti a filari. Sebbene sia noto che *O. eremita* usi gli alberi cavi anche in aree molto antropizzate, la probabilità che la specie sia presente in tali ambiti diminuisce comunque con l'aumentare della distanza dagli habitat boschivi (Kadej *et al.*, 2016).

In Emilia-Romagna, nell'area di monitoraggio del LIFE EREMITA, la specie è stata riscontrata ovunque nei castagneti e ben insediata solo nelle faggete dell'alto Appennino romagnolo; secondariamente è stata trovata anche in viali alberati e parchi in aree urbane e in filari di salici e gelsi in zone rurali.

La specie si pone come utile indicatore della presenza di alberi con cavità naturali, un elemento minacciato e relativamente raro, nonché utilizzato per una serie molto ampia di specie faunistiche (Ranius *et al.*, 2005).

Le cavità in alberi vivi sono considerate un habitat estremamente stabile per decenni e sono quindi un habitat idoneo ad ospitare *O. eremita* e altri saproxilici per molte generazioni (Ranius & Hedin, 2001; Feldhaar & Schauer, 2018). Tali specie hanno generalmente una limitata capacità e propensione alla dispersione, rispetto alle specie che abitano il legno morto in genere. Utilizzando la radiotelemetria si è constatato infatti che *O. eremita* ha una dispersione massima compresa tra 190 m e 1500 m, anche se come capacità biologiche è in grado di volare a distanze maggiori, fino a 2300 m come dimostrato sperimentalmente (Ranius & Hedin 2001; Hedin & Ranius, 2002; Dubois & Vignon, 2008; Dubois *et al.*, 2010; Svensson *et al.*, 2011; Chiari *et al.*, 2013). Le femmine mostrano comunque una maggiore capacità di volo (Dubois *et al.*, 2010). Sebbene *O. eremita* sia un buon volatore, gli studi sulla dispersione hanno dimostrato comunque che l'85% degli adulti rimangono negli alberi d'origine (Ranius & Hedin, 2001; Ranius, 2007).

Le larve, avendo la capacità di fissare l'azoto attraverso batteri fissatori e digerendo i polisaccaridi e la lignina, con la produzione degli escrementi arricchiscono di nutrienti il substrato interno delle cavità facilitando l'insediamento di altri organismi saproxilici che sfruttano tale microhabitat (Micó *et al.*, 2011; Birkemoe *et al.*, 2018; Brin & Bouget, 2018). Inoltre, nutrendosi del legno morto, ampliano le dimensioni delle cavità stesse (Luce, 1995; Dubois, 2009; Brin & Bouget, 2018). Non sembra esserci competizione interspecifica tra le larve di *O. eremita* e altre specie di Cetoniinae che abitano le cavità degli alberi, sebbene entrambi i *taxa* appaiano avere un'alimentazione simile (Hilszczański *et al.*, 2014; Chiari *et al.*, 2014). Il principale predatore delle larve è il ferretto arancio (*Elater ferrugineus*) e sono state osservate predazioni ad opera di ghiandaia marina e altri corvidi. Diversi acari, nematodi e funghi possono parassitare le larve e gli adulti uccidendoli (Ranius *et al.*, 2005).

Gli adulti possono alimentarsi di frutta, di linfa e su fiori, ma tali osservazioni in natura non sono comuni (Dubois & Vignon, 2008; Dubois, 2009; Smolis & Kadej, 2017). La presenza di alberi da frutta sia selvatici sia coltivati (ciliegi, albicocchi, prugni, gelsi, ecc.) a breve distanza dagli alberi cavi costituisce un fattore positivo per una loro maggiore longevità.

### **3.2 Informazioni sulla distribuzione della specie e delle sub-popolazioni**

Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

### **3.3 Analisi dei fattori di minaccia che interessano gli ambienti idonei della specie**

In Europa si evidenzia un deciso declino delle popolazioni delle specie di *Osmoderma eremita* in tutto il loro areale di distribuzione, dovuto alla perdita di habitat e alla gestione intensiva dei boschi e delle foreste (Audisio *et al.* 2009). Il principale fattore di minaccia per la specie è l'estrema frammentazione dell'habitat



della specie e il conseguente isolamento delle popolazioni, corrispondente spesso ad una forte localizzazione degli habitat idonei. Le cause vanno ricercate nelle forme di governo del bosco esclusivamente o prevalentemente a scopo produttivo e alla carenza di grandi alberi cariati e morenti, anche isolati o a gruppi, in contesti silvopastorali, negli agroecosistemi e in altri ambienti antropizzati, dalla pianura alla montagna. Le singole popolazioni a seguito di tale minaccia vanno spesso incontro a frequenti estinzioni locali (Audisio *et al.*, 2014). La conversione infatti di aree con presenza di boschi maturi o vecchi alberi in appezzamenti a coltura intensiva sottrae popolazioni vitali e al contempo aumenta l'isolamento delle popolazioni restanti. Allo stesso modo, quando la specie è presente in ambito urbano, l'abbattimento di vecchie alberature o di vecchi giardini per far posto a nuove costruzioni e parcheggi, comporta ulteriori estinzioni locali (Carpaneto *et al.*, 2010). Gli incendi possono distruggere completamente intere popolazioni locali. L'impiego quanto mai diffuso di insetticidi e pesticidi risulta pericoloso soprattutto per le popolazioni che vivono nelle aree agricole e negli habitat idonei ai loro margini.

Per conoscere la situazione nell'area di progetto in Emilia-Romagna, parallelamente al monitoraggio delle specie, è stata effettuata un'ampia indagine per individuare le zone potenzialmente idonee per la riproduzione e la vita della specie (Azione A3). Nello specifico sono stati ricercati e mappati alberi con diverso grado di idoneità per la vita di *Osmoderma*. Per *O. eremita* sono stati catalogati i dati sulla funzionalità ecologica di n. 1.760 alberi su n. 130 transetti nei 38 siti Natura 2000 indagati. Ogni albero è stato valutato sulla base della sua idoneità ad ospitare la specie e mappato su base GIS. Questa catalogazione, sovrapposta alle matrici ambientali, ha permesso di fotografare ad ampia scala (nei 38 siti Natura 2000 indagati) la funzionalità ecologica dei diversi ambienti per una valutazione della capacità dei vari ecosistemi di sostenere a lungo termine la specie. La valutazione della funzionalità ecologica degli alberi ai fini dell'indagine è avvenuta seguendo dei protocolli appositamente predisposti durante le fasi iniziali del progetto LIFE EREMITA. Il quadro che ne è emerso evidenzia che nella maggior parte delle tipologie ambientali i transetti censiti presentano complessivamente alberi habitat con un valore di idoneità bassa e nulla. I risultati di questa analisi confermano la scarsa presenza sia negli habitat primari (alberi vetusti cavi di boschi e foreste) sia in quelli secondari (alberi isolati e sparsi o disposti a filari) di condizioni favorevoli all'espansione dell'areale di distribuzione, a causa della rarità di alberi habitat idonei, che sono risultati presenti solo in matrici ambientali poco estese e localizzate.

### **3.4 Interventi previsti e risultati attesi dal progetto Life Eremita per la specie target *O. eremita***

Il monitoraggio ex ante mirato alla definizione della presenza e distribuzione della specie nell'area di progetto, ha permesso di programmare gli interventi per il miglioramento del loro stato di conservazione. Anche in Emilia-Romagna la diffusione attuale della specie è conseguenza della inidonea gestione in generale degli ambienti forestali e in particolare degli alberi cariati e cavitati che ne costituiscono i siti riproduttivi e l'unico ambiente di vita. Per queste ragioni gli interventi che portino ad un ripristino degli ambienti idonei, con un incremento di alberi habitat adatti alla specie, risultano essere di fondamentale importanza per la conservazione delle popolazioni residue nell'areale di distribuzione della specie. In particolare, il progetto prevede interventi sugli habitat di vita (Azioni C1) e azioni di ripopolamento e reintroduzione (azione C5), con l'obiettivo ultimo di potenziare le popolazioni esistenti e ampliare l'areale di distribuzione delle specie target nel territorio regionale.

Il catalogo implementato degli alberi habitat a partire dai quali, incrociando i dati con quelli di accertamento della presenza delle specie, ha consentito di individuare le zone e le piante su cui indirizzare l'attuazione delle azioni di conservazione previste dal progetto Life:

- creazione di alberi habitat (Azione C1)
- riproduzione *in situ* (Azione C3)
- captive breeding (Azione C4)
- immissione in natura di esemplari allevati (Azione C5).

In una prima fase vi sarà l'accrescimento dello stock degli individui mediante la cattura di riproduttori e l'allevamento della loro progenie in laboratorio; le larve così ottenute saranno collocate in cassette di legno riempite di rosura (*wood mould boxes*), collocate in ambiti idonei, ma la destinazione definitiva prevede la loro migrazione spontanea in cavità dei fusti, da accrescere o indurre artificialmente in alberi appositamente scelti che vegetano nelle vicinanze. Data la scarsa mobilità della specie, l'obiettivo è costituire o consolidare delle *stepping stones* costituite da gruppi di almeno 4 alberi distanti non più di 250 m idonei a ospitare *Osmoderma*.

La sovrapposizione dei dati di segnalazione della specie a quelli sull'idoneità degli alberi consente inoltre di fornire una priorità d'intervento, praticata con alcune azioni del progetto LIFE EREMITA. L'ampliamento della disponibilità di habitat favorisce l'espansione delle popolazioni lungo i nuovi corridoi ecologici. La catalogazione anche di alberi habitat scarsamente idonei, di cui è necessario elevare l'idoneità, consente la programmazione di nuovi interventi nel medio e lungo periodo, basandosi anche sulla prima evoluzione innescata con le azioni del progetto LIFE. Difatti gli alberi a media e bassa idoneità su cui intervenire, una volta colonizzati dalle specie, possono diventare essi stessi baricentrici per nuove matrici d'espansione, cui è possibile agire per accelerare i processi naturali di senescenza o intervenire *ex novo* (ad es. con cavitazioni) per creare condizioni che possano favorire l'espansione dell'habitat per le due specie.

Il progetto coinvolgerà il 100% dei siti della RN2000 gestiti dai partner di progetto con presenza accertata o presunta della specie. Si stima che le attività di progetto coinvolgano pertanto il 100% delle sub popolazioni presenti nell'area di progetto con i seguenti risultati attesi:

- aumento del 300% della disponibilità di habitat per *Osmoderma eremita* a livello regionale;
- aumento del 50% dell'areale di presenza di *Osmoderma eremita* a livello dell'area di progetto
- aumento del 100% della consistenza numerica di *Osmoderma eremita* a livello dell'area di progetto

## 4 Piano di recupero di *Rosalia alpina*

### 4.1 Analisi delle esigenze ecologiche

L'adulto presenta una fenologia variabile in base a latitudine, altitudine e condizioni climatiche. Anche se lo sfarfallamento può avvenire in maggio, il periodo di maggiore attività è compreso tra luglio e inizio agosto (Duelli & Wermelinger, 2005; Drag *et al.*, 2011), come confermato anche dai monitoraggi effettuati dal LIFE EREMITA nelle faggete del Parco nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna e dal LIFE MIPP nel medesimo Parco e nel Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise (Rossi de Gasperis *et al.*, 2017). I maschi sfarfallano generalmente una settimana prima delle femmine e difendono il loro territorio dagli altri maschi (Duelli & Wermelinger, 2005). Dopo la copula, le femmine depongono le uova in fessure del legno di vecchi alberi, parzialmente vivi o morti, generalmente esposti al sole. Le femmine sembrano prediligere il legno senza corteccia per l'ovideposizione (Campanaro *et al.*, 2017) ed è stato notato come preferiscano tronchi in piedi o rami spessi almeno 20 cm (Castro *et al.*, 2012) con legno asciutto o in decomposizione (Bense, 1995). Le femmine preferiscono tronchi piuttosto che rami (Castro *et al.*, 2012) ma occasionalmente depongono le uova su tronconi o grandi rami caduti a terra (Duelli & Wermelinger, 2005; Campanaro *et al.*, 2011; Castro *et al.*, 2012). La preferenza per tronchi in piedi di grande diametro può essere spiegata da una maggior disponibilità di *pabulum*, da un maggiore isolamento dalle condizioni di deperimento del legno, tipiche del legno morto o caduto e dal fatto che i tronchi più grandi rappresentano un habitat più duraturo, sia per quanto riguarda il nutrimento che per le condizioni di umidità (Castro *et al.*, 2012).

Lo sviluppo larvale avviene in 2-3 anni a seconda delle condizioni climatiche e della qualità del legno (Sama, 1988; Sama, 2002). In Europa le larve sono state osservate nella maggior parte dei casi su faggio (*Fagus spp.*) ma in alcuni casi si sviluppano nel legno di altre latifoglie, come acero, melo, olmo, frassino, nocciolo, castagno, pioppo, ontano, tiglio e carpino (Sama, 2002; Duelli & Wermelinger, 2005; Ciach *et al.*, 2007; Čížek *et al.*, 2009; Horák *et al.*, 2009; Michalcewicz *et al.*, 2013; Trizzino *et al.*, 2013).

Prima dell'ultima stagione invernale, le larve si muovono verso la corteccia e la ninfosì avviene in una cella di impupamento costruita tra la fine della primavera e l'inizio dell'estate.

Lo sfarfallamento avviene attraverso caratteristici fori di uscita ellittici, di 4,9-12 mm di lunghezza per 3-8 mm di larghezza, con l'asse maggiore generalmente orientato secondo la direzione delle fibre legnose (Campanaro *et al.*, 2017). La larghezza e la lunghezza dei fori di uscita risultano essere positivamente correlate alla taglia degli adulti, in particolare alla larghezza del pronoto (Ciach & Michalcewicz, 2013).

La selezione dell'habitat preferenziale e le sue piante ospiti sono ben noti in Europa (Sama, 2002; Duelli & Wermelinger, 2005; Ciach *et al.*, 2007; Horák *et al.*, 2009; Čížek *et al.*, 2009; Russo *et al.*, 2011; Trizzino *et al.*, 2013; Michalcewicz *et al.*, 2013; Di Santo & Biscaccianti, 2014; Castro & Fernandez, 2016). Al contrario, solo pochi studi sono stati pubblicati sulla biologia delle larve e degli adulti e sul loro comportamento (Drag *et al.*, 2011; Russo *et al.*, 2011) e per questo esistono ancora diverse lacune in merito.

*Rosalia alpina* in Europa è considerata una specie montana, associata a foreste di faggio mature, ma è capace di colonizzare un'ampia varietà di specie di alberi decidui (come Aceraceae, Betulaceae, Fagaceae, Oleaceae, Tiliaceae, Ulmaceae). È considerata inoltre un ottimo indicatore biologico di foreste mature di latifoglie e quindi in buono stato ecologico (Pignataro & Vicidomini, 2007). Si può trovare dal piano montano a quello subalpino, tra 500 e 2000 m s.l.m., anche se esistono in Italia popolazioni di carattere relittuale frigidofilo a quote inferiori, fin dal livello del mare (Policoro, Basilicata).

Dal punto di vista del paesaggio, *Rosalia alpina* predilige aree aperte o semiaperte piuttosto che foreste con troppa densa copertura arborea (Russo *et al.*, 2011). Su scala inferiore, la specie può riprodursi su una certa varietà di alberi, ma mostra una preferenza per alberi maturi, morti o moribondi ed esposti al sole, in aree aperte e/o in siti con una bassa percentuale di copertura arborea. Inoltre, la specie predilige alberi non circondati da un sottobosco eccessivo, che le può quindi impedire il volo. Infine, gli alberi occupati da *R. alpina* presentano, in media, una spessa corteccia se comparati agli alberi non occupati (Russo *et al.*, 2011). Queste specifiche esigenze ecologiche dipendono in buona parte dalle pratiche di gestione forestale, le quali sono responsabili quindi del trend della popolazione di questa specie e per questo anche, talvolta, responsabili di estinzioni locali. In generale la capacità di dispersione limitata degli adulti espone fortemente questa specie al rischio imposto dalla frammentazione del suo habitat (Drag *et al.*, 2011; Russo *et al.*, 2011; Bosso *et al.*, 2013).

Durante le giornate soleggiate e calde gli adulti di *R. alpina* possono essere attivi dalle 10-11 di mattina, con picchi attorno alle 12 e alle 14 (Drag *et al.*, 2011). Anche se gli adulti normalmente si spostano all'interno di una certa varietà di habitat, sono capaci di volare per lunghe distanze. Gli studi di marcatura-ricattura hanno dimostrato come i movimenti all'interno di un dato habitat siano abbastanza comuni, da decine fino a centinaia di metri, e non è stata osservata alcuna differenza di mobilità tra i sessi (Drag *et al.*, 2011). La distanza di dispersione più lunga registrata è di 1,5 km (Drag *et al.*, 2011; Rossi de Gasperis, 2016). In ogni caso, occorre tener presente che le tecniche di marcatura-ricattura possono sottostimare significativamente le distanze di dispersione. La massima durata della vita registrata allo stato selvatico, stimata durante uno studio di marcatura-ricattura effettuato in Repubblica Ceca, è stata di 24 giorni per i maschi e di 15 per le femmine (Drag *et al.*, 2011). Gli adulti sembrano non dipendere dal nettare dei fiori (Lachat *et al.*, 2013) e potrebbero non nutrirsi affatto, come osservato anche in altre specie di diverse sottofamiglie di Cerambycinae.

## 4.2 Informazioni sulla distribuzione della specie e delle sub-popolazioni

Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

## 4.3 Analisi dei fattori di minaccia che interessano gli ambienti idonei della specie

*Rosalia alpina* sta subendo una frammentazione del suo habitat in Europa, che ha portato all'esistenza di popolazioni isolate, fatto che può costituire una minaccia per questa specie, essendo essa un coleottero saproxilico caratterizzato da una bassa capacità di dispersione (Drag *et al.*, 2011; Bosso *et al.*, 2013). I fattori chiave dell'andamento della popolazione di *R. alpina*, che includono le estinzioni locali, sono: l'abbandono delle pratiche di gestione forestale tradizionale (es. la gestione dei pascoli) e/o la loro conversione in foreste ad alto fusto, che riducono la disponibilità di alberi esposti al sole (Drag *et al.*, 2011; Lachat *et al.*, 2013); la rimozione del legno morto o di alberi vetusti, che causa una marcata diminuzione nella disponibilità di legno morto, e influisce negativamente sulla sopravvivenza di *R. alpina* (Duelli & Wermelinger, 2005; Čížek *et al.*, 2009; Russo *et al.*, 2011); gli alberi morti in piedi possono infatti ospitare una grande quantità di larve e adulti, per questo essi rappresentano "alberi chiave" per una popolazione o una comunità di saproxilici (Audisio *et al.*, 2014); la pratica di accatastare gli alberi abbattuti, che attraggono le femmine pronte a deporre e che rappresentano trappole ecologiche, se questo legno viene poi rimosso e utilizzato dall'uomo prima che gli adulti fuoriescano (Duelli & Wermelinger, 2005; Adamski *et al.*, 2016); gli incendi boschivi (Duelli & Wermelinger, 2005; Trizzino *et al.*, 2013).

In Emilia-Romagna le principali criticità per la conservazione di *Rosalia alpina* sono rappresentate dall'estrema scarsità di legno morto e di alberi vetusti, dovuta all'indirizzo produttivo nella gestione dei boschi, soprattutto quelli di proprietà privata. Il progetto LIFE EREMITA ha permesso di svolgere un'ampia indagine per individuare le zone potenzialmente idonee per la riproduzione di *Rosalia alpina*. Parallelamente

al monitoraggio delle specie, è stata effettuata la ricerca e mappatura degli alberi con diverso grado di idoneità per la vita della specie. È stato così implementato un catalogo degli alberi habitat a partire dai quali, incrociando i dati con quelli di accertamento della presenza delle specie, è stato possibile individuare le zone e le piante su cui indirizzare l'attuazione delle azioni di conservazione previste dal progetto Life (creazione di alberi habitat, riproduzione *in situ* ed immissione in natura di esemplari allevati in cattività). La valutazione della funzionalità ecologica degli alberi ai fini dell'indagine è avvenuta seguendo dei protocolli appositamente predisposti durante le fasi iniziali del progetto LIFE EREMITA. Sono stati catalogati i dati sulla funzionalità ecologica di n. 1.112 alberi su n. 88 transetti nei 18 siti Natura 2000 indagati. Ogni albero è stato valutato sulla base della sua idoneità ad ospitare la specie e anche in questo caso mappato su base GIS. Questa catalogazione, sovrapposta alle matrici ambientali, ha permesso di fotografare ad ampia scala nei siti Natura 2000 indagati) la funzionalità ecologica dei diversi ambienti per una valutazione della capacità dei vari ecosistemi di sostenere a lungo termine la specie. Il quadro che ne emerge evidenzia che nella maggior parte delle tipologie ambientali i transetti censiti presentano complessivamente alberi habitat con un valore di idoneità bassa e nulla, ad eccezione della tipologia "Bosco di latifoglie mesofilo", dove i transetti indagati presentano una percentuale elevata di piante ad alta idoneità.

#### **4.4 Interventi previsti e risultati attesi per dal progetto Life Eremita per la specie target *R. alpina***

Per il recupero di *Rosalia alpina* sono previsti interventi di miglioramento e ampliamento della disponibilità degli habitat di vita nelle faggete altomontane mediante l'azione C1 e C3.

Il monitoraggio *ex ante* ha consentito, per la prima volta in Emilia-Romagna, la predisposizione di un catalogo con un elevato numero di alberi valutati (n. 1.760 per *O. eremita* e n. 1.112 per *R. alpina*) in termini di funzionalità ecologica, mappati su base GIS, cui è possibile agire per accelerare i processi naturali di senescenza o intervenire *ex novo* per creare condizioni che possano favorire l'espansione dell'habitat per la specie. La sovrapposizione dei dati di segnalazione della specie a quelli sull'idoneità degli alberi consente inoltre di fornire una priorità d'intervento. L'ampliamento della disponibilità di habitat, grazie agli interventi previsti, favorirà l'espansione delle popolazioni lungo i nuovi corridoi ecologici. La catalogazione anche di alberi habitat scarsamente idonei, di cui è necessario elevare l'idoneità, consente la programmazione di nuovi interventi nel medio e lungo periodo, basandosi anche sulla prima evoluzione innescata con le azioni del progetto LIFE. Difatti gli alberi a media e bassa idoneità su cui si è intervenuti, una volta colonizzati dalle specie, possono diventare essi stessi baricentrici per nuove matrici d'espansione.

Si attendono i seguenti risultati dal progetto:

- aumento del 200% della disponibilità di habitat preferenziale della specie a livello regionale;
- aumento del 50% dell'areale di presenza di *Rosalia alpina* a livello dell'area di progetto;
- aumento del 80-100% della consistenza numerica della specie a livello dell'areai progetto;

Il progetto coinvolgerà il 100% dei siti della RN2000 gestiti dai partner di progetto con presenza accertata o presunta della specie. Si stima che le attività di progetto coinvolgano pertanto il 100% delle sub popolazioni presenti nell'area di progetto.

## **5 Piano di recupero di *Coenagrion mercuriale castellanii***

### **5.1 Analisi delle esigenze ecologiche**

La specie è estremamente selettiva nella scelta dell'habitat di riproduzione ed è ecologicamente esigente; è associata ad acque correnti, lente, anche fredde, in particolare di ruscelli, rii di sorgenti e risorgenti, spesso di natura carsica, fino a 750 m di quota. Le caratteristiche ambientali che più influenzano la presenza e la densità delle popolazioni sono l'esposizione diretta alla luce solare del corso d'acqua, la costante presenza di acqua, la presenza di piante acquatiche perenni per la deposizione, il foraggiamento e il rifugio, la larghezza e la profondità della riva del corso d'acqua e la presenza di un substrato prevalentemente limoso (Harris, 2000; Strange, 1999; Purse, 2001; Purse, 2002; Rouquette & Thompson, 2006; Rouquette & Thompson, 2007; Purse & Thompson, 2009).

L'adulto, piuttosto sedentario, vola da aprile ad agosto e settembre. Durante la stagione riproduttiva il maschio non mostra un comportamento territoriale; si aggancia alla femmina in volo, poi la coppia si posa

sulla vegetazione. Al termine dell'accoppiamento la femmina cerca un luogo idoneo per l'ovideposizione, spesso in compagnia del maschio e rilascia le uova nella vegetazione galleggiante o in parte emersa, immergendosi a volte totalmente in acqua; le uova impiegano da due a sei settimane per schiudersi e lo sviluppo si completa in circa un anno (Thompson *et al.*, 2003).

Generalmente la specie si presenta monovoltina, semivoltina in Gran Bretagna (Purse & Thompson 2003), ma a volte nella parte meridionale del suo areale, come nel Sud Italia e in Algeria, si comporta da bivoltina, con due generazioni annuali e attività degli adulti anche a settembre (Conci & Nielsen 1956; Dijkstra & Lewington 2006; Mahdjoub *et al.*, 2015). Tale comportamento è stato confermato nel corso delle attività di campo del progetto LIFE EREMITA nel sito riminese IT4090002 "Torriana, Montebello, Fiume Marecchia, dove la specie è presente. Dalla prima settimana di settembre e fino alla prima settimana di ottobre la specie ha avuto una seconda generazione, comunque con un ridotto numero di individui adulti, circa un 10% rispetto al numero di esemplari attivi in primavera-estate, quindi con una fuoriuscita tardo estiva solo parziale. Una possibile spiegazione potrebbe essere riconducibile al prolungarsi della stagione estiva anche nella prima ottobre inoltrato (Mahdjoub *et al.*, 2015). Ciò è stato osservato anche in altre specie facilmente identificabili come *Gryllus campestris*, che negli ultimi anni presenta un'attività autunnale (Fabbri, 2015). Nel sito romagnolo più a nord IT4070011 "Vena del Gesso Romagnola, ove la specie risulta presente ma con popolazioni esigue, non è stata accertata una seconda generazione.

## **5.2 Informazioni sulla distribuzione della specie e delle sub-popolazioni**

Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

## **5.3 Analisi dei fattori di minaccia reali e potenziali che interessano gli ambienti idonei**

Numerose sono le minacce che insistono sulla metapopolazione regionale; tra quelle principali si possono elencare: captazioni ed eccessivi emungimenti idrici dalle sorgenti per vari scopi, evoluzione della successione vegetazionale con un denso manto arboreo- arbustivo che causa la chiusura e l'ombreggiamento dei corsi d'acqua, pratiche di agricoltura intensiva da cui deriva l'inquinamento delle acque per la percolazione di pesticidi e fertilizzanti agricoli, rimaneggiamento dei piccoli corsi d'acqua, diminuzione delle precipitazioni da riferire al cambiamento climatico (Hassall & Thompson, 2008), presenza di animali esotici che alterano profondamente la vegetazione idrofita (es. *Myocastor coypus* e *Procambarus clarkii*), disturbo da parte di animali domestici nell'alveo (anatre, oche, pollame, ecc.) e, non da ultimo, in generale l'isolamento delle subpopolazioni presenti, caratterizzate spesso da un basso numero di individui, insieme alla limitata capacità di dispersione della specie (Riservato *et al.*, 2014a).

## **5.4 Interventi previsti e risultati attesi dal progetto Life Eremita**

Il progetto Life Eremita prevede per questo taxon interventi per il miglioramento degli habitat di vita (Azione C2) e azioni di traslocazione a scopo di ripopolamento o reintroduzione (Azione C5), con l'obiettivo ultimo di potenziare le popolazioni esistenti e di ampliare l'area di distribuzione della specie in Emilia-Romagna. Più nel dettaglio, sono state programmate le seguenti azioni di conservazione:

- ripristino delle condizioni ecologiche degli habitat acquatici ove la specie vive per favorirne l'espansione dell'areale
- successiva traslocazione di esemplari provenienti da una popolazione sorgente, allo scopo di rinforzare le popolazioni numericamente ridotte.

Il progetto coinvolgerà il 100% delle stazioni con presenza della specie a livello Regionale con i seguenti risultati attesi:

- aumento del 900% della disponibilità di habitat per la specie in Emilia-Romagna;
- aumento del 600% dell'areale di presenza della specie a livello regionale;
- aumento del 400% della consistenza numerica della specie a livello regionale.



## 6 Piano di recupero di *Graphoderus bilineatus*

### 6.1 Analisi delle esigenze ecologiche

*G. bilineatus* è specie legata alle acque dolci stagnanti mesotrofiche o oligotrofiche, fresche, limpide e permanenti, e a seconda dell'area di presenza nel suo areale di distribuzione queste sono più o meno ricche di piante acquatiche in particolare di *Phragmites*, ma anche *Nuphar* sp., *Nymphaea* sp., *Menyanthes* sp., *Myriophyllum* sp., *Utricularia* sp. e differiscono per il grado di esposizione al sole. I bacini sono generalmente di grandi dimensioni come laghi, grandi stagni, grandi torbiere ma può vivere anche in piccole pozze (meno di 5 m di larghezza) e in canali con profondità adeguata (Franciscolo, 1979; Hájek, 2004; Cuppen *et al.*, 2006; Hendrich & Spitzenberg, 2006; Koese *et al.*, 2008; Mazzoldi *et al.*, 2009; Hendrich *et al.*, 2012; Trizzino *et al.*, 2013). Al contrario le altre specie di *Graphoderus* (*austriacus*, *cinereus*, *zonatus*) preferiscono piccoli specchi d'acqua, con acque anche temporanee. *G. bilineatus* predilige generalmente bacini con pH leggermente acido (compreso tra 5,5 e 7) e conducibilità bassa, inferiore ai 90 µS/cm (Cuppen *et al.*, 2006).

Si tratta di un predatore e necrofago allo stadio adulto. La larva è specializzata nella caccia di piccoli organismi planctonici. Entrambi gli stadi sono ottimi nuotatori e possono essere riscontrati anche in acque molto profonde (oltre ad un metro) ma generalmente tra i 75 e i 125 cm di profondità (Cuppen *et al.*, 2006). Le larve si nutrono, probabilmente in acque libere, di Crostacei Cladoceri e di macroinvertebrati come Efemerotteri e Ditteri Chironomidi (Galewski, 1975; Nilsson & Holmen, 1995); nell'ultima fase larvale si spostano verso il fondo dove spesso cacciano anche in una densa vegetazione sommersa (Cuppen *et al.*, 2006). L'accoppiamento si svolge in acqua, le uova sono deposte tra la tarda primavera e l'inizio dell'estate. Lo sviluppo di uovo, larva e pupa richiede complessivamente circa 60-70 giorni (Nilsson & Holmen, 1995; Hendrich & Balke, 2000). Lo svernamento avviene in acqua nella fase di adulto e gli adulti si rinvergono durante tutti i mesi dell'anno (Franciscolo 1979; Nilsson & Holmen 1995; Trizzino *et al.*, 2013). Come in tutti i Dytiscidae, la ninfa avviene a terra all'interno di cellette sotterranee lungo le rive di stagni e laghi. L'adulto è in grado di rimanere sott'acqua per diversi minuti, grazie alla capacità di conservare una bolla d'aria sotto le elitre.

Recentemente è stato osservato un basso tasso di colonizzazione dovuto ad una scarsa attitudine al volo (Iversen *et al.*, 2013; Iversen *et al.*, 2017). Nel Lago di Pratignano (MO), nell'alto Appennino Emiliano, caratterizzato da una torbiera in evoluzione con acque acide e bassa conducibilità, la specie ha una generazione annuale (ciclo monovoltino), con presenza delle larve almeno da giugno e fino ad inizio agosto e attività degli adulti della nuova generazione da settembre fino ad oltre la metà di ottobre, per poi svernare fino alla primavera successiva. La copula avviene già in autunno. Gli adulti riprendono l'attività verso maggio e questi sono stati osservati nutrirsi di un'ampia gamma di invertebrati acquatici (larve di Efemerotteri, Coleotteri e Ditteri, Anellidi, Nematodi), ma anche di insetti adulti caduti accidentalmente in acqua (Tricotteri, Ditteri, Grillidi).

### 6.2 Informazioni sulla distribuzione della specie e delle sub-popolazioni e analisi dei fattori di minaccia

Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

### 6.3 Interventi previsti e risultati attesi per dal progetto Life Eremita per la specie target *G. bilineatus*

Il progetto prevedeva azioni di *captive breeding* e successive immissioni in natura a partire da fondatori provenienti dalle popolazioni, in funzione dei risultati del monitoraggio *ex ante*. A seguito dell'azione di monitoraggio A2, per *Graphoderus bilineatus* si è presentata una situazione molto più critica di quella che riportano le schede Natura 2000 e sulla base della quale si era costruito lo schema progettuale finanziato. Sebbene l'indagine su *G. bilineatus* si sia sviluppata su n. 14 siti Natura 2000 ed in particolare su n. 110 bacini nel biennio 2016 e 2017, la specie è stata ritrovata complessivamente solo con n. 6 esemplari di cui n. 5 nel 2016 e n. 1 nel 2017, in un unico sito a Lago Pratignano (MO).

Dai numeri rilevati emerge chiaramente che la popolazione presente a Lago Pratignano si presenta con quantitativi non sufficienti da consentire il prelievo di fondatori e l'avvio dell'attività di allevamento così come prevista all'azione C4 nei due allevamenti del MAR e del PNATE.

È stato quindi necessario adottare tempestivamente una strategia alternativa di emergenza, che si basa sulla possibilità di reperire i fondatori da altre popolazioni di *G. bilineatus* che siano in un buono stato di conservazione.

In primo luogo, è stata verificata la possibilità di prelievo di fondatori da altre aree in Italia, tuttavia i contatti con i servizi competenti delle Regioni Lombardia e Piemonte, ove in passato era riportata la presenza della specie, hanno dato esito negativo. In particolare, sono stati contattati: UTB- Bosco Fontana gestito da Carabinieri Forestali e IPLA (Istituto per le piante in legno e per l'ambiente) per conto di Regione Piemonte. La richiesta era volta ad ottenere notizie sulla presenza della specie nei siti dove segnalata. Inoltre, quest'anno la stessa Regione Lombardia nell'aggiornamento richiesto dal Ministero dell'Ambiente riguardo art. 17 ha dichiarato che la specie *G. bilineatus* non è più presente nei siti Natura 2000 della Lombardia (notizia acquisita verbalmente).

Di conseguenza si è proceduto con lo scenario alternativo, che prevede l'utilizzo di esemplari di *G. bilineatus* provenienti da altre popolazioni europee. Si è giunti a delineare tale intervento a seguito di una serie di step necessari e obbligatori per rendere l'operazione fattibile:

- in data 18/10/2016 la Regione Emilia-Romagna ha svolto a tal fine uno specifico incontro (Focus Group previsto all'azione F2 del progetto) sull'argomento con il Dott. Genovesi di Ispra e il Prof. Paolo Audisio dell'Università La Sapienza di Roma, durante il quale è stata formulata un'ipotesi alternativa che prevede un programma di conservazione *in situ* di *Graphoderus bilineatus*, utilizzando esemplari provenienti da popolazioni europee;
- sulla base di questa ipotesi alternativa è stata incaricata l'Università degli Studi di Padova (responsabile della ricerca: prof. Congiu) per uno studio sulla variabilità genetica del *G. bilineatus* utilizzando campioni provenienti da vari paesi europei (Croazia, Ungheria, Lituania), con l'obiettivo di individuare la popolazione più vicina geneticamente a quella storicamente presente nel Lago Pratignano. L'indagine sulla diversità genetica osservata al gene per la COI mitocondriale ha rilevato che la popolazione del Lago di Pratignano ha una diversità genetica estremamente ridotta. Le altre popolazioni europee possiedono una diversità maggiore, nessuna delle altre popolazioni ha mostrato l'aplotipo uguale a quella di Pratignano e non c'è una relazione significativa tra distanza genetica e distanza geografica tra popolazioni;
- tali risultati sono stati successivamente, in data 7/06/2018 discussi in un skype meeting con Dott. Genovesi, prof. Audisio e prof. Congiu, sulla base del quale è stato quindi deciso di definire un piano alternativo di modifica delle azioni del progetto LIFE EREMITA che preveda un piano di restocking in siti idonei, già indagati nel corso del progetto, ma diversi dal Lago di Pratignano dove risiede questo specifico aplotipo;
- in data 3 luglio 2018 si è svolto presso la sede della Regione Emilia –Romagna uno specifico Focus Group rivolto ai referenti tecnici ed entomologi del progetto che ha visto la partecipazione anche del Monitor Alberto Cozzi, del prof. Audisio e del prof. Congiu, dove sono stati presentati i siti potenzialmente idonei ad un possibile piano di *restocking* ed individuata la necessità della definizione di uno specifico gruppo di lavoro e di un piano per l'individuazione dei siti sorgenti;
- con atto n. 13250 del 13 08 2018 è stato istituito il gruppo di lavoro "Focus group per *G. bilineatus*" per la elaborazione di una tempestiva strategia alternativa e di emergenza, che preveda la definizione della fattibilità di un piano di *restocking* di *G. bilineatus* e di conseguenza per l'elaborazione di un protocollo aggiuntivo di modifica del progetto LIFE;
- per il prelievo di fondatori all'estero si è attivato un networking con più 15 gruppi di ricerca in Europa e si è giunti ad individuare almeno 3 gruppi di ricerca disponibili. Tre paesi: Svezia; Lettonia; Croazia, hanno sul proprio territorio siti con popolazioni che possano garantire il prelievo di fondatori di *G. bilineatus* per il *restoking* nei siti di progetto;
- fra i 15 gruppi di ricerca si è reso disponibile al networking il responsabile del progetto LIFE RigKilde, il quale con nota del 12/09/2018 ha comunicato di non avere disponibilità di esemplari fondatori, ma di essere interessato ad uno scambio di esperienze. Nel progetto LIFE RigKilde è previsto l'allevamento *ex-situ* e introduzione di *G. bilineatus* in nuovi siti in Danimarca. A tal fine è in corso una collaborazione sempre con il medesimo gruppo di ricerca svedese da noi individuato a capo del Dr. Tommy Karlsson. Il networking con il progetto LIFE RigKilde è stato ritenuto utile per le finalità del progetto Life Eremita ed inserita come proposta all'interno della azione F3;

- gli esemplari prelevati attraverso una ben definita e precisa campagna di monitoraggio presso i siti all'estero verranno trasportati in Italia e temporaneamente stoccati nelle due strutture allestite per l'allevamento di *G. bilineatus* presso il PNATE e il MAR, questo per consentire le necessarie operazioni di adattamento alle acque dei bacini in cui saranno immessi. Le stesse strutture potranno essere utilizzate per successive attività di allevamento, secondo quanto verrà stabilito dal piano di *restocking*.
- il *restocking* verrà effettuato in almeno due bacini, uno con caratteristiche eco-morfologiche e climatiche simili ai siti della Croazia da cui proverrà un primo campione di fondatori, probabilmente nel settore orientale della Regione Emilia –Romagna e uno nella fascia più alto –appenninica (sopra i 1.000 metri) con caratteristiche eco-morfologiche più simili ai siti svedesi da cui si preleveranno il secondo campione di fondatori, nel settore più occidentale della Regione E-R; si considera la collaborazione con la Lettonia secondaria e subordinata al non raggiungimento dei numeri necessari (min. 50) di esemplari fondatori con la Svezia;
- l'analisi effettuata sui bacini idonei a livello regionale ad ospitare l'attività di *restocking* ha rilevato come i bacini individuati non necessitano di interventi di recupero e miglioramento per la eliminazione delle minacce.

A seguito dell'approvazione del protocollo aggiuntivo (Amendment n. 3) del progetto da parte di Easme è stato così elaborato e redatto un piano di *restocking* di seguito allegato.

I risultati attesi:

- aumento del 200% dell'areale di presenza di *Graphoderus bilineatus* a livello di Regione Emilia-Romagna e a livello nazionale;
- aumento del 400% della consistenza numerica di *Graphoderus bilineatus* a livello di Regione Emilia-Romagna e a livello nazionale.

## **7 Piano di esecuzione degli interventi di miglioramento degli habitat di *Osmoderma eremita* e *Rosalia alpina* (Azione C1)**

Verrà incrementata la disponibilità di alberi habitat per *Osmoderma eremita* e *Rosalia alpina* prioritariamente all'interno di soprassuoli forestali o altre formazioni idonee (filari, boschetti, siepi alberate, ecc) di proprietà pubblica in gestione ai partner di progetto secondo le modalità descritte nei successivi paragrafi. Gli interventi hanno la finalità di assicurare la sopravvivenza nel tempo delle specie saproxiliche *Osmoderma eremita* e *Rosalia alpina* garantendo un'adeguata disponibilità di siti riproduttivi e assicurandone il mantenimento nel tempo.

Gli interventi descritti prevedono la creazione di siti riproduttivi in stretta continuità gli uni con gli altri. In questo modo, viene facilitata la dispersione di queste specie che hanno una capacità dispersiva molto bassa. Con il recupero e la creazione di alberi habitat si apporterà beneficio anche a tutta la comunità di animali saproxilici (compresi uccelli, chiroteri, anfibi e rettili) e ad altre specie di insetti di interesse comunitario della Direttiva Habitat, sempre insediate nel legno morto o alberi senescenti o ai loro margini, come i coleotteri *Cerambyx cerdo*, *Rhysodes sulcatus*, *Lucanus cervus* e il lepidottero *Euplagia quadripunctaria*, nonché altre specie di interesse conservazionistico regionale e nazionale come i coleotteri *Cerambyx welensii*, *Cerambyx miles*, *Acanthocinus xanthoneurus*, *Ceruchus chrysomelinus*, *Lucanus tetraodon*.

I principali fattori bioecologici da considerare per la realizzazione degli interventi sono la scarsa capacità di dispersione delle due specie e la necessità di poter disporre di alberi maturi di latifoglie con ampie cavità per *Osmoderma eremita* e di grandi faggi con porzioni di tronco o branche secche per *Rosalia alpina*. Gli interventi hanno pertanto lo scopo di realizzare opportunità di connessione fra siti altrimenti troppo distanti e ricreare alberi habitat idonei alle specie. Per avviare il processo che consenta di progettare e, quindi, di mettere in atto efficaci interventi volti ad aumentare la disponibilità di utili volumi di necromassa nei boschi appenninici, per *Osmoderma eremita* e *Rosalia alpina*, è necessario dotarsi preliminarmente di:

- 1) un puntuale inventario della necromassa legnosa all'interno dei propri boschi (alberi habitat), implementato con l'Azione A3;
- 2) un quadro di presenza, distribuzione e abbondanza delle due specie saproxiliche, implementato con l'Azione A2;

3) condivisione degli obiettivi, da parte dei proprietari dei soprassuoli forestali, e conseguente contestuale autorizzazione a procedere con gli interventi selvicolturali. Nel caso di terreni di proprietà privata è necessario preventivamente siglare uno specifico accordo (non oneroso) con il proprietario.

Si ritiene che con questi presupposti sia possibile attuare efficaci interventi, di seguito descritti, finalizzati a migliorare la qualità degli ambienti forestali e ad aumentare la disponibilità di habitat per i coleotteri saproxilici.

## **7.1 Creazione di alberi habitat per *Osmoderma eremita***

### **7.1.1 Obiettivi e risultati attesi degli interventi specifici per *O. eremita***

Gli interventi consistono nell'approntamento di alberi recanti cavità o predisposti alla carie mediante capitozzatura che, nel volgere del periodo di efficienza delle *wood mould boxes* (Azione C3), si dimostrino maturi ad accogliere le nuove generazioni di *Osmoderma eremita*. Data la scarsa mobilità della specie, l'obiettivo è costituire o consolidare delle *stepping stones* costituite da gruppi di almeno 4 alberi distanti non più di 250 m idonei a ospitare *Osmoderma*. Nei castagneti da frutto, abbandonati o in attualità di coltura, data la presenza di individui vetusti e spesso ampiamente cavitati, l'obiettivo si riduce a garantirsi la vigoria degli alberi habitat con opportune potature ed eliminazione di polloni, di arbusti e alberi dei popolamenti forestali circostanti che potrebbero nel tempo aduggiare e deprimere lo sviluppo delle piante ospiti.

Si attendono i seguenti risultati:

- n. minimo 800 alberi habitat per *Osmoderma eremita*.
- aumento del 300% della disponibilità di habitat per *Osmoderma eremita* a livello regionale;
- sfoltitura e diradamento di complessivi 20 ettari sottobosco in prossimità di alberi habitat creati *ex novo* o rinvenuti nel corso dell'azione A3 (obiettivo condiviso con *R. alpina*).

### **7.1.2 Tipologie e descrizione degli interventi**

#### Cavitazione per creare albero habitat

Si tratta della realizzazione *ex novo*, o ampliamento di cavità preesistenti, lungo tronchi (o grandi rami) di alberi vivi in piedi, con diametro di almeno 30 cm di diametro a petto d'uomo, che corrisponde ad una circonferenza di 100 cm (meglio alberi con circonferenza >150cm). Possono essere realizzate cavità di dimensioni e diverse e differenti altezze; nell'ambito del progetto Life EREMITA sono stati individuate tre differenti tipologie di cavità in base alla loro dimensione (vol. max 18 l) da realizzare in funzione della dimensione dell'albero habitat sul quale si interviene e in ragione della eventuale presenza ed estensione di carie legnosa nel fusto o ramo dell'albero scelto per l'intervento:

- Cavità di grado I: cavità di fusto o branca in albero vivo con apertura di circa 10x10 cm di larghezza e profondità di circa 12/15 cm;
- Cavità di grado II: cavità di fusto o branca in albero vivo con apertura di circa 10/15x10/15 cm di larghezza e profondità di circa 15/25;
- Cavità di grado III: cavità di fusto o branca in albero vivo con apertura di circa 15/20x15/20 cm di larghezza e profondità di circa 25/30 cm.

La creazione di cavità *ex-novo* consiste nell'ampliamento delle piccole cavità formatesi in corrispondenza dei nodi dovute a fenomeni di auto-potatura e carie naturale mediante l'utilizzo di speciali trapani a motore e motoseghe. L'ampliamento di cavità preesistenti già parzialmente idonee alla presenza di *Osmoderma* verrà realizzata mediante ampliamento dei bordi dell'apertura della stessa con motoseghe da potatura munite di barra carving, eventualmente, della raspa.

Le cavità non devono presentare fenomeni di ristagno idrico e devono essere realizzate preferibilmente in esposizioni calde, esposte verso Sud o comunque verso la direzione di penetrazione del sole quando il versante è esposto a N, NE e NO.

Le cavità saranno realizzate ad altezze non inferiori a 1,5 m, tra 2 e 4 m, al fine di evitare il disturbo da parte di persone.

In caso di boschi misti di latifoglie e conifere è consigliabile procedere all'eliminazione di queste ultime in un intorno di 10/15 metri dalle latifoglie oggetto di cavitazione.

### Capitozzatura per creare albero habitat

La capitozzatura o taglio a capitozzo è realizzata con motosega realizzando il taglio netto del tronco dell'albero parallelamente al terreno e a circa 2 m di altezza oppure, nei casi di alberi già trattati a capitozzo, tagliando tutti i rami o le principali branche subito sopra il loro punto di inserzione con il fusto, ottenendo il rilascio di semplici monconi. Allo scopo di ottenere habitat idonei alla specie in argomento (cavità di almeno 5 l) è consigliabile procedere alla capitozzatura di alberi di diametro superiore a 60 cm e in tutti i casi di capitozzatura ex novo, al fine di accelerare la formazione e l'approfondimento della cavità, è preferibile procedere alla realizzazione di un catino sommitale (conformazione concava della superficie di taglio) per fare ristagnare l'acqua e favorire quindi l'inoculo dei funghi. La caduta deve essere guidata, compresi la sramatura e la depezzatura in assortimenti commerciali, nonché l'accumulo in luogo idoneo del materiale di risulta. Non si può escludere la necessità di intervenire a distanza di tempo dall'intervento di capitozzatura per approfondire la cavità apicale ricorrendo all'uso della motosega o di frese su trapano.

### Installazione di Wood Mould Box

Installazione di "Wood Mould Boxes" (Jansson et al., 2009) ossia ambienti artificiali in legno che simulano la cavità di un albero e contengono il terriccio adatto per la riproduzione della specie. Si tratta di strutture simili a cassette nido per uccelli, di forma rettangolare profonde 70 cm e larghe 30 cm per assicurare una capienza di almeno 60 l di terriccio. Questo intervento è finalizzato ad incrementare le dimensioni delle popolazioni di *Osmoderma eremita* ed a testarne la capacità di espansione e colonizzazione.

### Abbattimento o diradamento selettivo nell'intorno degli alberi habitat

Per aumentare l'efficacia degli interventi sopra descritti non si può escludere la necessità di integrare l'intervento realizzato su singoli alberi habitat ricorrendo anche all'abbattimento o al diradamento di polloni, in un intorno anche di 10-15 m dall'albero habitat, oppure alla spollonatura di tutti i polloni che si trovano alla base, o alla eliminazione di rami ombreggianti nell'intorno all'albero habitat. Sono possibili anche decespugliamenti. Queste operazioni sono necessarie per creare luce e incrementando l'irraggiamento solare dell'albero sul quale si è realizzato l'intervento principale, aumentando così anche la longevità dell'albero habitat. Tali operazioni sono possibili anche in situazioni di vecchi alberi vetusti già naturalmente dotati di adeguate cavità, ma che richiedono operazioni di liberazione della chioma e di ripulitura nell'intorno degli alberi per recuperare una maggiore idoneità ad ospitare la specie. È il caso ad esempio di castagneti da frutto non più coltivati con vecchie piante abbandonate di castagno di medie e grandi dimensioni.

### **7.1.3 Localizzazione delle migliori aree per l'esecuzione degli interventi**

Le aree d'intervento per *Osmoderma eremita* sono state individuate partendo da un'accurata analisi e interpretazione dei dati di distribuzione e abbondanza della specie e della distribuzione dei potenziali alberi habitat, provenienti dai risultati dei monitoraggi *ex ante* del progetto.

A partire dai baricentri di presenza accertata della specie è stata data priorità alle proprietà di uso civico o demaniale al fine di garantire una futura sostenibilità degli interventi e una maggior facilità e rapidità operativa. È stata inoltre considerata in senso positivo la presenza di viabilità forestale che consentisse un più facile accesso al sito di intervento in fase di realizzazione.

La scelta degli alberi habitat sui quali intervenire per migliorare l'idoneità ad ospitare la specie si è svolta, su base GIS, individuando macro-aree di forma circolare in ragione della capacità di dispersione della specie (Ranius&Hedin 2001; Hedin&Ranius, 2002; Dubois&Vignon, 2008; Dubois et al., 2010; Svensson et al., 2011; Chiari et al., 2013). In particolare, sono state individuate tre macro-aree concentriche di ampiezza crescente (raggio di 500 m, 1500 m e 2500 m) a partire da ogni localizzazione di presenza accertata della specie e successivamente scelti gli alberi sui quali realizzare gli interventi con priorità per quelli ricadenti all'interno del primo cerchio. In tutti i casi nei quali non è risultato possibile individuare potenziali alberi habitat in numero sufficiente nel primo cerchio, si è proceduto alla scelta di alberi ricadenti nel secondo e/o nel terzo cerchio, sino al raggiungimento del numero di alberi habitat espressamente individuato nel piano degli interventi.

Questa modalità di operare è stata completamente o parzialmente attuata in relazione alla possibilità di applicare totalmente o in parte i criteri di scelta degli alberi habitat.



Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

## **7.2 Creazione di alberi habitat per *Rosalia alpina***

### **7.2.1 Obiettivi degli interventi specifici per *R. alpina* e risultati attesi**

Gli interventi per la creazione di necromassa sono finalizzati a velocizzare gli ordinari processi evolutivi di una foresta che portano, in tempi normalmente lunghi, alla formazione di alberi morti in piedi o di alberi morti a terra. Pertanto, gli interventi sono stati articolati secondo queste due tipologie, entrambe presenti in natura: alberi morti in piedi e alberi morti a terra.

Si attendono i seguenti risultati:

- n. minimo 800-900 alberi habitat per *Rosalia alpina*.
- aumento del 200% della disponibilità di habitat per *Rosalia alpina* a livello regionale;
- sfoltitura e diradamento di complessivi 20 ettari sottobosco in prossimità di alberi habitat creati ex novo o rinvenuti nel corso dell'azione A3 (obiettivo condiviso con *O. eremita*).

### **7.2.2 Tipologie e descrizione degli interventi**

#### **Alberi morti in piedi**

Questa tipologia di alberi può essere ottenuta attraverso un'azione di cercinatura o semicercinatura, di sradicamento, di taglio della cima realizzato ad una altezza di almeno 3-4 metri dal colletto, oppure anche ricorrendo a tagli basali di alberi, controllandone la direzione di caduta in modo tale che l'albero non cada a terra ma si appoggi a un altro albero (Cavalli & Mason, 2003; Duelli & Wermelinger, 2005; AA.VV., 2012; Mattioli et al., 2017). Tutti questi interventi possono essere attuati su alberi con diametro maggiore di 25-30 cm.

#### Cercinatura e semi-cercinatura di piante di Faggio

La cercinatura si realizza utilizzando esclusivamente la motosega, incidendo tutta la circonferenza esterna del tronco con due tagli obliqui e convergenti, profondi circa 4-5 cm. Cercinatura dei tronchi ad anello a livello del colletto con eliminazione della corteccia e l'incisione del fusto fino al cambio per una fascia di almeno 15/20 cm. Gli esemplari sono lasciati morire in piedi. La cercinatura, impedendo la discesa delle sostanze elaborate dalle foglie, devitalizzerà progressivamente la pianta in modo da creare nel breve tempo una zona deperente che perdurerà per vari anni di seguito nell'albero vivo. L'intervento deve essere eseguito su individui il cui eventuale schianto o caduta successivamente alla morte non possa costituire un rischio per l'incolumità dei fruitori dei sentieri. La doppia cercinatura viene condotta preferibilmente nella parte basale dei fusti con diametro maggiore di 25 cm. L'altezza massima di esecuzione dell'intervento non deve comunque superare il metro dal colletto della pianta. La distanza tra i due tagli è compresa tra i 10 e i 15 cm. Successivamente va asportata manualmente la corteccia compresa tra i due tagli a formare una fascia decorticata.

Alberi di faggio morenti in piedi possono essere prodotti ricorrendo anche a semi-cercinature ripetute. In questo caso il taglio è effettuato incidendo la metà, e anche oltre, della circonferenza esterna del tronco con due tagli obliqui e convergenti della profondità di circa 4-5 cm. Analogamente alla cercinatura la distanza tra i due tagli è compresa tra i 10 e i 15 cm. I due tagli convergenti vanno ripetuti minimo altre due volte a distanza di circa 30 cm uno dall'altro, fino ad arrivare a circa 1,6-1,8 m da terra. La corteccia compresa tra i tagli va rimossa, a formare 3 strisce decorticate subparallele. Le tre strisce decorticate vanno collegate tra loro da tagli verticali della corteccia sempre profondi circa 5 cm, posti ai lati delle strisce. È necessario effettuare l'intervento alberi con diametro superiore ai 30 cm. Questa tipologia di devitalizzazione consente di ottenere alberi morti o morenti in piedi per lunghi periodi di tempo.

Gli alberi cercinati o semi-cercinati devono essere esposti al sole per una buona parte della giornata: verranno dunque individuati alberi idonei oppure ottenuti eliminando gli alberi che determinano ombreggiamento.

#### Alberi morti pendenti

Gli alberi morti pendenti, con diametro minimo di 25 cm, sono realizzati preferibilmente con il verricello sradicando solo parzialmente il tronco, che viene appoggiato contro uno o più alberi vicini. In questo caso l'albero dovrà essere devitalizzato eseguendo una doppia cercinatura nella parte basale del tronco. In alternativa, e più rapidamente, è possibile ottenere alberi morti pendenti ricorrendo a tagli basali, controllando la direzione di caduta in modo tale che l'albero non cada a terra ma si appoggi a uno o più alberi vicini. In questo caso è preferibile utilizzare alberi con diametro di almeno 30 cm.

#### Fusti spezzati in piedi

I fusti spezzati in piedi possono essere realizzati spezzando il fusto a un'altezza di 3-4 metri da terra, lasciando in questo modo un moncone di fusto in piedi e la restante porzione a terra. Allo scopo di rendere più naturale possibile l'intervento (simulando un evento naturale) è preferibile procedere con la motosega al solo scopo di effettuare all'altezza prestabilita una tacca di direzione e il taglio di abbattimento, lasciando una cerniera di 4-5 cm di spessore. A questo punto si procede a spezzare il fusto utilizzando un verricello. Sul moncone di tronco che rimane in piedi, è preferibile effettuare una doppia cercinatura o semi-cercinatura per evitare che la pianta vegeti nuovamente. La parte di fusto a terra dovrà essere sramata ma non depezzata.

#### Catini basali

Allo scopo di innescare processi di marcescenza e la conseguente creazione di aree di marciume alla base dei fusti di alberi, con diametro maggiore di 40 cm, utili a innescare processi di senescenza dell'albero, è possibile la realizzazione piccoli catini basali. La loro creazione può avvenire attraverso tagli condotti alla base del fusto per creare una serie di tasche, generalmente tre, disposte in successione verticale e inclinate in modo da favorire il ristagno idrico. Queste tasche sono realizzate con la motosega, incidendo prima le pareti verticali e in seguito eseguendo dei tagli orizzontali ai margini superiore ed inferiore. Una volta estratti i tasselli, possono essere realizzate con la motosega incisioni sul fusto per facilitare l'ingresso dell'acqua nelle tasche. Le dimensioni dei catini dovranno essere proporzionate alla rastremazione del fusto. In alternativa possono essere realizzate cavità alla base dei fusti praticando tagli con la motosega per asportare sezioni di circa 15x15 cm di legno e corteccia.

#### **Alberi morti a terra**

Gli alberi morti a terra possono essere ottenuti con le tipologie d'intervento di seguito descritte (Cavalli & Mason, 2003; Duelli & Wermelinger, 2005; AA.VV., 2012; Mattioli et al., 2017).

#### Alberi sradicati

Sono ottenuti con l'ausilio di un verricello posizionando la catena strozza-legno sul fusto a una altezza di circa 8-9 m e utilizzando una carrucola di rinvio con relativa cinghia tubolare. Questi alberi, con diametro minimo del fusto di almeno 25 cm, una volta atterrati non dovrebbero essere sramati e depezzati. Tuttavia, per velocizzare i processi di decomposizione del legno, possono essere depezzati in 2-3 sezioni ed incisi con la motosega in più punti.

#### Fusti spezzati a terra

Sono ottenuti preferibilmente con l'ausilio di un verricello posizionando la catena strozza-legno sul fusto a una altezza di circa 8-9 m e utilizzando una carrucola di rinvio con relativa cinghia tubolare dopo aver realizzato con la motosega una tacca di direzione e il taglio di abbattimento all'altezza prestabilita, lasciando una cerniera di 4-5 cm di spessore. Di norma, i tronchi caduti al suolo dovrebbero essere sramati ma non dovrebbero essere depezzati allo scopo di ritardare la decomposizione. Tuttavia, anche questi tronchi una volta atterrati potranno essere depezzati in 23 sezioni ed incisi con la motosega in più punti qualora fosse necessario velocizzare i processi di decomposizione del legno e quindi dipendentemente dal grado di decomposizione del legno che si intende ottenere nel breve periodo.

#### Cataste a perdere

Allo scopo di aumentare la necromassa a terra si può ricorrere alla formazione di piccole cataste a perdere realizzate con tronchi di lunghezza non inferiore a 2 m e con diametro maggiore di 25 cm. Alle cataste potrà essere conferita una forma a piramide, composta da almeno 3-4 file di tronchi oppure cubica, composta da 4-5 file di tronchi. In entrambi i casi è consigliabile che la catasta sia sollevata da terra per almeno 20 cm. Le cataste dovranno essere posizionate preferibilmente in luoghi ben soleggiati e sempre nel pieno rispetto di quanto disposto nel piano antincendio vigente e nel regolamento regionale forestale.

### Tripodi

Si realizzano utilizzando tre tronchi di faggio di oltre 30 cm di diametro e lunghi almeno 2 m. I tronchi vanno collocati inclinati a formare una piramide, distanti alla base circa 1,3 m, e in cima vanno fissati da cambrette e da filo di ferro. Alla base i tre tronchi vanno resi stabili infossandoli nel terreno per almeno 10-15 cm. I tripodi vanno collocati su terreno pianeggiante e in piccole radure o chiarie delle faggete, ben esposti al sole per la maggior parte della giornata.

#### **7.2.1 Localizzazione delle migliori aree per l'esecuzione degli interventi**

Le aree d'intervento sono state individuate partendo da un'accurata analisi e interpretazione dei dati provenienti dai risultati dei monitoraggi *ex - ante* del progetto. A partire dai baricentri di presenza accertata della specie è stata data priorità alle proprietà di uso civico o demaniale al fine di garantire una futura sostenibilità degli interventi e una maggior facilità e rapidità operativa. È stata inoltre considerata in senso positivo la presenza di viabilità forestale che consentisse un più facile accesso al sito di intervento in fase di realizzazione. La scelta degli alberi habitat sui quali intervenire per migliorare l'idoneità ad ospitare la specie si è svolta, su base GIS, individuando macro-aree di forma circolare in ragione della capacità di dispersione della specie (Ranius&Hedin 2001; Hedin&Ranius, 2002; Dubois&Vignon, 2008; Dubois et al., 2010; Svensson et al., 2011; Chiari et al., 2013).

In particolare, nel caso di *Rosalia alpina*, gli alberi oggetto degli interventi per favorire la specie, sono stati scelti tra quelli che presentavano caratteristiche di potenziale idoneità, necessariamente ricadenti all'interno di faggete, ricompresi ad una distanza compatibile (3000 m) con la biologia conosciuta della specie, in termini di dispersione in volo (Drag et al., 2011; Bosso et al., 2013), a partire dai tre baricentri di presenza accertata.

Questa modalità di operare è stata completamente o parzialmente attuata in relazione alla possibilità di applicare totalmente o in parte i criteri di scelta degli alberi habitat.

Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

#### **7.2.2 Stima degli interventi da realizzare per ciascuna area**

Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

### **7.3 Sintesi per ciascun sito Natura 2000 degli interventi da realizzare**

Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

### **7.4 Cronoprogramma dell'azione C1**

Si procederà con l'azione C3 soprattutto nel corso del terzo anno di progetto, in seguito alla mappatura delle piante habitat (A3) ed al monitoraggio *ex ante* delle specie (A2), tuttavia in ragione dell'estensione dell'area di intervento e della complessità del medesimo intervento, non si esclude di dover estendere l'azione anche al quarto anno di progetto e quindi terminarla entro il 31/12/2020. Per le aree soggette a regolamento forestale gli interventi verranno eseguiti rigorosamente durante la stagione silvana.

Ente	Data inizio	Data fine
PNFC	dicembre 2018	aprile 2019
PNATE	dicembre 2018	marzo 2019
PNATE	ottobre 2018	febbraio 2019
MEC	marzo 2018	giugno 2018
MEOC	marzo 2018	giugno 2018
MAR	ottobre 2019	marzo 2020
MEOR	gennaio 2020	giugno 2020

## 7.5 Descrizione del gruppo di lavoro e del personale impiegato

Ente	Personale specializzato
PNFC	Faranno parte del gruppo di lavoro Davide Alberti e Carlo Pedrazzoli, per conto dell'Ente Parco con ruolo di coordinamento locale; il soggetto incaricato per la stesura del progetto degli interventi e per la direzione lavori (compresa la collocazione sui siti delle WMB) è la Soc. Studio Verde di Forlì; gli entomologi coinvolti nel progetto Life per il PNFC sono Roberto Fabbri e Margherita Norbiato; gli interventi, come anche la predisposizione delle Wood Mould Box nelle aree di intervento, sono stati appaltati alla rete di imprese di tree climber "Alberi Sparsi", selezionata tramite procedura di gara. Alle attività hanno anche partecipato tirocinanti e volontari del Servizio Civile del Parco.
PNATE	Nella fase di progettazione degli interventi sono stati impegnati il dr. W. Reggioni e la dr.ssa Francesca Moretti del servizio conservazione della natura del PNATE e gli entomologi incaricati dr.ssa I. Biondi e dr. G. Carotti. Alla fase di progettazione degli interventi hanno collaborato 4 tirocinanti del parco. La fase di realizzazione degli interventi è stata seguita dal dr. G. Carotti.
MAR	Le attività sono guidate da una figura specializzata di entomologo senior, coadiuvato in campo da studenti universitari con rapporto di tirocinio formalizzato tra MAR e i rispettivi atenei. I lavori in campo sono progettati e diretti da un Dottore Forestale abilitato e iscritto all'Ordine degli Agronomi e Forestali di Ravenna e dipendente dell'Amministrazione, e affidati secondo le procedure prescritte dal Codice degli Appalti (D. Lgs. 50/2016) ad una rete di imprese che detiene le autorizzazioni per effettuare lavori in quota (tree climbing).
MEC	Entomologi, Responsabile tecnico del progetto e Coop.va Forestale "Acque Chiare"
MEOR	Entomologi, Responsabile tecnico del progetto, ditta specializzata in lavori forestali
MEOC	Direttore dei lavori Entomologo Davide Malavasi, Responsabile tecnico del progetto Renato Carini, Direttore del cantiere Maurizio Pretolani, coordinatore sicurezza Simone Barbarotti; ditta specializzata in lavori forestali CTA di Premilcuore

## 7.6 Allegati

Si allegano i progetti approvati dai rispettivi Enti beneficiari associati.

## **8 Piano di esecuzione degli interventi di miglioramento degli habitat di *Coenagrion mercuriale castellanii* (Azione c2)**

### **8.1 Obiettivi e risultati attesi**

L'azione viene implementata solo nel territorio della Macroarea Romagna (MAR), in quanto i risultati del monitoraggio ex ante (Azioni A2 e A4) hanno confermato la presenza della specie e del suo habitat solo in questa porzione del territorio regionale.

Il programma degli interventi ha l'obiettivo di favorire la creazione di corridoi ecologici fra i diversi siti di presenza della specie, in modo da favorire una maggiore diffusione della stessa nel suo areale di distribuzione. In particolare, si rende necessario realizzare alcuni interventi per ripristinare la massima funzionalità ecologica prima di effettuare le immissioni di esemplari allo scopo di ampliare l'areale di distribuzione della specie (Azione C5).

Il progetto coinvolgerà il 100% delle stazioni con presenza della specie a livello Regionale con il risultato atteso di un aumento del 900% della disponibilità di habitat per la specie in Emilia-Romagna.

### **8.2 Recupero ruscelli idonei per *C. mercuriale castellanii***

#### **8.2.1 *Analisi dei fattori di minaccia, individuazione delle aree e delle tipologie di intervento***

Per selezionare i corsi d'acqua su cui intervenire è stata svolta, su scala regionale, una vasta attività di censimento degli ambienti potenzialmente idonei ad ospitare la specie (cfr. report Azione A4). L'idoneità dei corsi d'acqua alla specie è stata rilevata utilizzando i seguenti criteri:

- dati pregressi di presenza;
- acqua presente tutto l'anno;
- dati chimico-fisici delle acque (PH, conducibilità, temperatura, profondità, limpidezza);
- tipologia della vegetazione acquatica presente;
- alveo non eccessivamente ombreggiato;
- distanza (non > 3 km) dai siti di presenza accertata della specie durante il monitoraggio ex ante;
- proprietà con preferenza per quella pubblica, come garanzia della sostenibilità degli interventi nel medio e lungo termine e una maggior facilità e rapidità operativa.

Sulla base di questi criteri, per ogni corso d'acqua censito, è stato attribuito sul campo un valore di idoneità esprimendolo, secondo il giudizio esperto del rilevatore, nella seguente scala di valori: alta, media, bassa e nessuna.

Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

Nei corsi d'acqua individuati per gli interventi, il principale fattore limitante per la specie riscontrato riguarda l'eccessivo sviluppo della vegetazione ripariale ed il conseguente ombreggiamento che impedisce la crescita delle piante acquatiche, sommerse e semisommerse (es. *Mentha*, *Veronica*, *Carex*, *Juncus*, *Equisetum*, *Rorippa*, ecc.), la cui presenza è necessaria per la deposizione delle uova.

Il controllo della vegetazione lungo le rive in passato era svolto naturalmente e di continuo dalle greggi e dal bestiame che andavano all'abbeverata nei rii e più storicamente dalle mandrie di animali selvatici al pascolo; ora la pratica della pastorizia e del pascolo bovino nella gran parte della zona pedecollinare della regione Emilia-Romagna si è persa o si è ridotta di molto.

Per consentire una maggiore insolazione sull'alveo e quindi permettere un elevato sviluppo delle piante acquatiche necessarie allo svolgimento del ciclo biologico della specie, sono stati quindi programmati e realizzati interventi di decespugliamento lungo le sponde con eliminazione di arbusti, cespugli e rovi, sramature e potature di grandi alberi, abbattimenti di alberi collocati entro i rii e sulle rive. Questa tipologia di interventi è prevista in modo alternato su brevi tratti di circa 80 m con intervalli di 30-50 m, così da mantenere un certo grado di naturalità del corso d'acqua e non incidere negativamente sulla flora e fauna presenti (es. anfibi e uccelli). Il materiale legnoso e il cascame ottenuto saranno allontanati dai corsi d'acqua in modo da non rilasciare detriti vegetali all'interno dell'alveo. Dopo i primi interventi di controllo della



vegetazione perialveale sui rii in oggetto, si valuterà se intervenire, dove necessario, con un inserimento di piante acquatiche idonee per il ciclo vitale di *Coenagrion* per incrementare la vegetazione acquatica presente.

Si sottolinea che le giovani piante che saranno inserite nei rii risulteranno dall'attività di networking con il Life WetFlyAmphibia, che è in grado di fornire specie di zone umide come *Salvia* sp., *Carex* spp. e *Juncus* spp. In parte altre piante acquatiche, come *Veronica* sp. e *Mentha aquatica*, (...) Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

Gli interventi di decespugliamento nei rii saranno ripetuti negli anni successivi per il controllo della ricrescita di alberi e arbusti.

#### **8.2.2 Localizzazione e stima degli interventi da realizzare per ciascuna area individuata**

Sono di seguito individuati i corsi d'acqua e gli specifici tratti ove eseguire gli interventi di conservazione per il miglioramento degli habitat della specie.

Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

#### **8.2.3 Cronoprogramma**

I lavori come da progetto esecutivo presentato con il MtR (Deliverable azione C2) saranno realizzati nei primi mesi del 2019, saranno eseguiti esclusivamente nel periodo autunnale e invernale, dopo la stagione vegetativa, con la previsione di finire i lavori entro la fine del 2019. Eventuali inserimenti piante acquatiche nei rii saranno programmati ad inizio della primavera 2019. Al termine del fermo per nidificazione, e compatibilmente con le restrizioni di natura sanitaria del 2020, è intenzione della Macroarea effettuare un ulteriore passaggio a carico dei ricacci della stagione vegetativa 2020. Negli anni successivi alla chiusura del progetto, MAR si farà carico della manutenzione ordinaria degli ambienti resi idonei dal progetto LIFE con proprio personale.

#### **8.2.4 Gruppo di lavoro e personale impiegato**

Le attività sono guidate da una figura specializzata di entomologo senior, coadiuvato in campo da studenti universitari con rapporto di tirocinio formalizzato tra MAR e i rispettivi atenei. I lavori in campo sono progettati e diretti da un Dottore Forestale abilitato e iscritto all'Ordine degli Agronomi e Forestali di Ravenna e dipendente dell'Amministrazione, e affidati secondo le procedure prescritte dal Codice degli Appalti (D. Lgs. 50/2016) ad una cooperativa montana iscritta all'Albo delle imprese Forestali della Regione Emilia-Romagna.

#### **8.2.5 Allegati**

Si allegano i progetti approvati dall'Ente per la gestione dei Parchi e della Biodiversità Romagna (Deliverable), completo del quadro economico, stima dei lavori, cartografia di dettaglio, elenco terreni interessati.

### **9 Piano di esecuzione degli interventi di riproduzione *in situ* per *Osmoderma eremita* e per *Rosalia alpina* (Azione c3)**

Gli interventi di riproduzione *in situ* nell'ambito del progetto Life Eremita sono previsti solo per le specie target *Osmoderma eremita* e *Rosalia alpina*. L'azione ha come obiettivo quello di incrementare le potenzialità riproduttive delle specie in condizioni controllate e protette con lo scopo di ottenere soggetti (larve e adulti) da destinare alle immissioni (reintroduzioni e rinforzi/ripopolamenti). L'azione sarà realizzata in quei siti di presenza certa della specie, ove le popolazioni siano sufficientemente consistenti da ipotizzare

una rapida espansione. Tali informazioni sono ricavate dall'indagine conoscitiva preparatoria (Azione A2) che ha fornito un nitido quadro sulle consistenze numeriche delle popolazioni e sulla loro struttura. L'azione concorre in modo determinante al raggiungimento degli obiettivi generali di progetto indicati per *O. eremita* e *R. alpina*.

## **9.1 Riproduzione *in situ* di *Osmoderma eremita***

### **9.1.1 Obiettivi specifici per *Osmoderma eremita* e risultati attesi**

Per quanto riguarda *Osmoderma eremita* la riproduzione *in situ* prevede l'allevamento in condizioni semi-naturali che consentirà di disporre di larve e adulti da destinare a rinforzo delle popolazioni esistenti e da destinare ad interventi puntuali di reintroduzione della specie. A tal fine l'azione presuppone la realizzazione *in situ* di n. 150 ambienti artificiali (complessivamente nei diversi siti dell'area di progetto) idonei alla riproduzione della specie, attraverso l'installazione di *wood mould box* (WMB) (Jansson et al., 2009; Hilszczański et al., 2014; Carlsson et al., 2016), ossia scatole artificiali che simulano la cavità di un albero e contengono il terriccio adatto per la riproduzione della specie.

L'azione è finalizzata ad incrementare le dimensioni delle popolazioni di *Osmoderma eremita* e a testarne la capacità di espansione e colonizzazione utilizzando siti artificiali. In questo modo si ottengono tre risultati importanti:

- 1) si verifica l'efficacia delle cassette artificiali come valida alternativa alle cavità naturali nei progetti di conservazione;
- 2) si favorisce l'espansione della specie;
- 3) si ottengono esemplari (larve e adulti) da poter destinare alle immissioni (reintroduzioni e rinforzi/ripopolamenti).

L'azione concorre in modo determinante al raggiungimento degli obiettivi generali di progetto indicati per *O. eremita*:

- aumento del 50% dell'areale di presenza della specie a livello dell'area di progetto
- aumento del 100% della consistenza numerica della specie a livello dell'area di progetto
- n. 150 WMB installate.

### **9.1.2 Caratteristiche tecniche delle *wood mould box* e protocollo di installazione**

Le WMB sono cassette artificiali in legno che simulano la cavità di un albero e contengono il terriccio adatto per la riproduzione della specie. Si tratta di strutture simili a cassette nido per uccelli, a forma di parallelepipedo, alte 70 cm, larghe 40 cm e profonde 30 cm, spessore del legno 3 cm, per assicurare una capienza di oltre 50 l, che sarà occupata per l'80% da terriccio e lettiera (circa 40 l). Le WMB sono state realizzate in legno di quercia e assemblate con chiodi o viti o ad incastri, senza l'utilizzo di colle. Le dimensioni appena descritte si devono intendere minime e sarebbe auspicabile utilizzare dimensioni maggiori, ma si è reso necessario un compromesso tra la dimensione ottimale e la maneggevolezza delle cassette.

Frontalmente è presente il foro di ingresso del diametro di 50 mm (80 mm secondo Jansson *et al.*, 2009 e Carlsson *et al.*, 2016 e 30 mm secondo Hilszczański *et al.*, 2014). Il lato superiore della cassetta (tetto) è apribile per poter effettuare i controlli e risulta sporgente su tutti i lati per 1 cm. È in valutazione la possibilità di inserire, a livello sperimentale, un lato in plastica trasparente (in polipropilene) per permettere l'osservazione dell'attività all'interno. Questo pannello trasparente andrà comunque coperto da una parete esterna in legno apribile verso l'esterno. Sul tetto di legno sono praticati uno o più fori (diametro 10 mm) per permettere l'ingresso della pioggia. Per facilitare il trattenimento dell'umidità, internamente sul fondo della cassetta, viene posta una vaschetta in plastica, alta 13 cm, delle dimensioni esatte della cavità.

Per la produzione del substrato artificiale per le cassette con rosura (WMB), così come anche per l'allevamento di *Osmoderma* (Azione C4) è stato redatto un apposito documento allegato al presente piano di recupero. Il contenuto interno della cassetta è composto dallo stesso terriccio dell'allevamento *ex situ* (50% segatura di faggio, 25% ammendante e 25% stallatico) fino a circa 3/4 dell'altezza interna a cui si aggiunge fogliame prelevato da boschi di essenze caducifoglie per circa 1/4 dell'altezza.

Anche per la installazione delle WMB è stato redatto un apposito documento contenente le indicazioni tecnico-operative che qui si presentano allegato al piano. Le WMB sono installate sugli alberi ad un'altezza di circa 4 m, per evitare possibili danneggiamenti da parte di animali al pascolo o selvatici, nonché per evitare possibili atti vandalici. Sono installate sul lato in ombra o su uno esposto al sole soltanto per alcune ore (lato est o ovest o, in versanti poco esposti, anche lati sud-est o sud-ovest), di alberi di almeno 50 cm di diametro e distanti tra loro non meno di 30-40 m (massimo 200 m). Le cassette sono state collocate a gruppi minimo di 2-3 cassette, a seconda del numero di alberi cavi presenti attorno. Nei casi di installazione delle *wood mould box* in aree ove la specie risulti già presente allo stato naturale, devono essere collocate a meno di 200 m dagli alberi che ospitano la specie target (Hilszczański *et al.*, 2014). Per l'installazione servono circa 4 m di fune di acciaio zincata (spessore 4 mm) in funzione del diametro del tronco dell'albero, 4 morsetti a cavallotto zincati per funi (spessore 3 mm), 2 tenditori zincati a 2 occhi lunghi 8 cm, 8 viti in acciaio per legno con occhiello (diametro occhiello 15 mm), circa 2 m di tubo di gomma (diametro 10 mm) in cui inserire la fune di acciaio.

Le WMB vanno collocate accanto ad alberi cavi già presenti o appositamente cavitati mediante l'azione C1, ad una distanza di circa a 10-20 m. Nel caso di WMB poste accanto ad alberi con habitat creati artificialmente in siti dove la specie non è segnalata e non è stata riscontrata con i monitoraggi *ex ante* pur trovandosi nell'areale di distribuzione della specie, possono essere inseriti nelle cassette alcune larve di terza età (fino a 10) ed adulti (2-4). Questo, per permettere l'insediamento temporaneo di una colonia della specie prima che siano idonee le cavità create artificialmente. Una parte delle WMB (10%) può essere installata senza l'inserimento di alcun esemplare, per avere un campione di confronto.

### **9.1.3 Individuazione delle migliori aree di intervento e stima degli interventi da realizzare per ciascuna area**

Le 150 WMB sono installate nei siti individuati sulla base dei risultati del monitoraggio e della programmazione degli interventi conservativi di ripristino degli habitat idonei alla specie. L'attività infatti viene realizzata nei siti di presenza certa della specie, là dove le popolazioni non siano sufficientemente consistenti, e nei siti dove la specie non è presente ma che hanno le potenzialità per il suo insediamento, sempre all'interno dell'areale di distribuzione della specie. Le cassette vengono installate soprattutto nei siti dove vengono realizzati gli interventi sugli alberi (Azione C1) per ampliare la disponibilità dell'habitat di vita della specie. In particolare, la localizzazione delle WMB risponde all'esigenza di favorire la creazione di corridoi ecologici, o meglio di stepping zones, di collegamento fra i diversi siti di presenza della specie all'interno di ciascuna area di progetto e le diverse aree di intervento di cui all'azione C1, al fine di collegare popolazioni presumibilmente isolate tra di loro e creare quindi una rete di alberi-habitat e WMB idonei alla loro presenza; la scelta, così come per gli interventi di cui all'azione C1, è stata inoltre influenzata dalla presenza di viabilità forestale che consentisse di raggiungere le aree candidate e la presenza di boschi di proprietà pubblica.

Per la distribuzione delle WMB in ciascuna area partner di progetto e per la localizzazione puntuale delle singole stazioni di installazione si vedano i dati presentati per l'azione C1 e i documenti progettuali allegati. La progettazione degli interventi infatti è stata svolta in forma coordinata tra le due azioni.

### **9.1.4 Monitoraggio della colonizzazione, della riproduzione e dell'andamento della riproduzione di *O. eremita* nelle WMB**

Successivamente all'installazione, durante il primo e il secondo anno, sono previste ispezioni 3-4 volte per anno, durante le quali sono sempre rilevate all'interno: la temperatura (a 20 cm di profondità nel substrato) e l'umidità, ciò per accertarsi che il microclima rimanga costante e simile alle cavità naturali.

L'avvenuta colonizzazione viene verificata, monitorando la presenza di larve della specie target, utilizzando il metodo *wood mould sampling* (WMS), attraverso lo svuotamento della cassetta e il controllo di tutto il terriccio presente, ricollocandolo alla fine dentro la cassetta.

Oltre al conteggio delle larve, il rilevamento dello stadio e la misurazione del peso, verrà valutato lo stato di salute, basandosi sulla loro mobilità e turgore corporeo. Le larve sono categorizzate: in salute quando la larva ha buon turgore; non in salute quando ha limitati movimenti e presenta debole turgidità corporea; morta

quando non ha nessun movimento e il corpo è in decomposizione. Per le pupe non è determinato lo stato di salute poiché la rottura del bozzolo comporta di norma la morte della pupa o l'abbandono del medesimo della larva, che però è incapace di produrne un secondo. Nel caso di rottura accidentale, è opportuno annotare se la pupa era viva o meno.

Per confronto devono essere misurate la temperatura e l'umidità anche nelle cavità degli alberi vicini. Nel caso in cui la quantità di terriccio dovesse calare, deve essere reintegrato; il terriccio evidentemente consumato deve essere invece sostituito. In questo modo viene ridotto il disturbo e viene facilitato il processo di insediamento da parte di *Osmoderma eremita*.

Dal secondo anno dall'installazione si procederà al monitoraggio anche degli adulti; per questo, oltre al metodo *wood mould sampling*, vengono collocate, in periodo di attività, le trappole a caduta a vivo (*pitfall trap*) all'interno delle WMB (una per cassetta), per verificare l'avvenuta colonizzazione da parte della specie. La trappola a caduta è costituita da un bicchiere di plastica trasparente (diametro circa 8 cm), infossato nella rosura all'interno della cavità dell'albero e con il bordo superiore a livello della superficie (Ranius & Jansson, 2002; Chiari *et al.*, 2013); sul fondo il bicchiere è forato e va inserito del muschio umido. Sono previsti controlli quotidiani per almeno 3 giorni consecutivi.

Il monitoraggio degli adulti si svolge tra l'inizio di giugno e la metà di agosto (a seconda dell'altitudine), con cadenza giornaliera per 3 giorni di seguito ogni 2 settimane; il monitoraggio delle larve si svolge, invece, tra giugno e fine settembre. Gli esemplari di *O. eremita* presenti nelle cassette vengono conteggiati, pesati e misurati con un calibro di precisione e, se opportuno, anche marcati. La marcatura va realizzata prima del rilascio con una piccola etichetta numerata (es. numeri per marcare le api regine).

Durante l'allevamento *in situ* sono registrati tutti i dati, nella fase di installazione delle WMB, in quella di inserimento delle larve e durante i periodici controlli da parte degli entomologi, registrando date, punto georeferenziato, condizioni ambientali, tipologia di albero, altezza di installazione, numero di esemplari adulti e larve e stadio di inserimento, numero di esemplari dopo ogni controllo, misurazione delle dimensioni, peso e la valutazione dello stato di salute, annotazioni di resti ritrovati, altre specie presenti, ecc. Anche tutte le fasi dell'allevamento *in situ* sono documentate e fotografate e inserite nel sistema informativo del progetto.

Verranno utilizzati alcuni tra i seguenti indicatori:

- numero di esemplari riprodotti nei diversi anni come larve e come adulti nelle diverse cassette;
- numero di cassette artificiali (WMB) colonizzate nel primo, secondo e terzo anno dopo l'installazione;
- calcolo del tasso di colonizzazione nell'arco di più anni;
- consistenza numerica della popolazione insediata nelle diverse cassette;
- incremento numerico della popolazione insediata nelle diverse cassette, calcolata per singola cassetta e complessivamente per sito di collocazione;
- assenza di malattie di vario genere e di predatori negli allevamenti, nonché tasso di mortalità precoce negli stadi larvali, pupali e di adulti immaturi contenuto a percentuali molto basse;
- buon adattamento degli individui fondatori alle condizioni create nell'allevamento *in situ* e tasso di riproduzione rientrante nelle aspettative o nei valori dichiarati in letteratura;
- produzione di esemplari con peso e dimensioni medie rientranti nei parametri della specie;
- insediamento nelle WMB di altre specie saproxiliche, anche di pregio.

## **9.2 Riproduzione *in situ* di *Rosalia alpina***

### **9.2.1 Obiettivi specifici per *Rosalia alpina* e risultati attesi**

Nel caso di *Rosalia alpina* l'azione è necessaria per favorire la presenza delle specie in condizioni di insufficiente disponibilità di tronchi di faggio morti in piedi o deperenti a terra e conseguentemente per favorire nuclei riproduttivi *in situ*.

Per favorire la riproduzione *in situ* della specie si creeranno delle cataste di tronchi di faggio per incentivare la popolazione della specie, dove questa si mostrerà scarsa (Azione A2) rispetto agli altri siti e in conseguenza della di disponibilità di legno morto di faggio a terra e in piedi. Le cataste serviranno anche indirettamente per monitorare meglio la specie in quanto, se poste al sole, attirano facilmente gli esemplari.

L'azione concorre in modo determinante al raggiungimento degli obiettivi generali di progetto indicati per *R. alpina*: aumento del 50% dell'areale di presenza della specie a livello dell'area di progetto e aumento del 80-100% della consistenza numerica della specie a livello dell'area di progetto.

### 9.2.2 *Caratteristiche tecniche degli interventi, individuazione delle migliori aree di intervento e stima degli interventi da realizzare per ciascuna area*

Si vedano le informazioni e i dati forniti per l'azione C1.

### 9.2.3 *Monitoraggio della colonizzazione delle cataste da parte di *Rosalia alpina**

Verrà svolto il monitoraggio (per tutta la durata del progetto) della presenza di *Rosalia alpina* sulle cataste.

Indicatori:

- numero di cataste di tronchi di faggio colonizzate da *Rosalia alpina*.
- Incremento numerico della popolazione di *Rosalia alpina* insediata per sito.

### 9.2.4 *Cronoprogramma*

L'installazione delle WMB avverrà all'inizio del secondo anno di progetto ma il contenuto sarà preparato già 6 mesi prima. La realizzazione di cataste o tripod e l'installazione di WMB avverrà in concomitanza con gli interventi previsti per l'azione C1 secondo il medesimo cronoprogramma presentato per l'azione C1. L'introduzione delle larve e di eventuali adulti di *Osmoderma eremita* all'interno delle WMB avverrà a partire dalla fine di agosto ed entro la fine di settembre.

### 9.2.5 *Gruppo di lavoro e personale impiegato*

Faranno parte del gruppo di lavoro i responsabili tecnici di ciascun partner, il soggetto incaricato per la stesura del progetto degli interventi e per la direzione lavori (compresa la collocazione sui siti delle WMB), in genere una ditta di lavori forestali, e gli entomologi coinvolti nel progetto Life, come consulenti sugli aspetti legati alle esigenze ecologiche delle specie. Gli interventi, come anche la predisposizione delle Wood Mould Box nelle aree di intervento, saranno appaltati esternamente ad una ditta specializzata, che sarà selezionata tramite procedura di gara. La conduzione degli allevamenti *in situ* viene gestita da un entomologo esperto e da un operatore esperto, per ciascuna area di intervento, e comporta un impegno lavorativo di circa 2 ore quotidiane per 10 giorni per ogni WMB.

### 9.2.6 *Allegati*

- 1) Le linee guida per la produzione del substrato artificiale per le cassette con rosura (WMB) e per l'allevamento di *Osmoderma eremita*;
- 2) Indicazioni per l'installazione delle WMB (allevamento *in situ* - Azione C3).

## **10 Piano di esecuzione degli interventi di riproduzione *ex situ* (captive breeding) (Azione c4)**

L'azione riguarda la specie *Osmoderma eremita* il cui allevamento *ex situ* è finalizzato alla produzione di esemplari per le operazioni di rinforzo previste dall'azione C5 e la specie *Graphoderus bilienatus* per la quale l'azione prevede attività di temporaneo stoccaggio di campioni prelevati da altre popolazioni europee finalizzato alla loro immissione in natura (Azione C5).



Per l'allestimento e lo svolgimento dell'allevamento *ex situ* di *Osmoderma eremita* è stato redatto apposito Protocollo adottato nell'ambito del progetto con la supervisione scientifica del dr. Marco Uliana, qui allegato.

L'allevamento di *Osmoderma eremita* è stato sottoposto alle verifiche da parte del Ministero dell'Ambiente e di ISPRA previste dal Decreto del Presidente della Repubblica 357/97. A tal fine, è stato redatto lo Studio di fattibilità (Fabbri *et al.*, 2017) nel rispetto delle linee guida nazionali ed europee (AA.VV, 2007; IUCN/SSC, 2013; IUCN, 2014). Fino all'attivazione del progetto Life Eremita, queste attività di conservazione per la specie *Osmoderma eremita* non erano ancora state applicate in progetti Life finanziati con fondi europei (Dubois, 2009; Silva *et al.*, 2012). Un precedente esperimento di allevamento larvale *ex situ* è stato recentemente condotto in Finlandia sulla specie *Osmoderma barnabita* (Motschulsky, 1845) allo scopo di esaminare il ruolo dei principali substrati presenti nelle cavità degli alberi sulle preferenze degli adulti femmine e nella crescita larvale (Landvik *et al.*, 2016).

L'attività di stoccaggio ed eventualmente allevamento di *Graphoderus* è descritta nell'appendice al presente documento "Piano di *restocking* di *Graphoderu bilineatus* in Emilia-Romagna" e verrà sottoposta alle verifiche da parte del Ministero dell'Ambiente e di ISPRA previste dal D.P.R. 357/97, mediante redazione di un apposito Studio di Fattibilità del piano di *restocking* elaborato.

## 10.1 Obiettivi specifici dell'azione e risultati attesi

Il programma di captive breeding è una delle azioni che va ad integrarsi con le azioni di conservazione *in situ* e con gli interventi di miglioramento degli habitat idonei alla specie con l'obiettivo di aumentare la disponibilità nel territorio regionale per la specie. L'azione è necessaria per produrre un adeguato quantitativo di esemplari di *Osmoderma eremita* allo scopo di consentirne l'efficace reintroduzione in natura. Si tratta infatti di una specie che in natura è difficile reperire in un numero sufficiente di esemplari senza correre il rischio di effettuare prelievi eccessivi e tali da compromettere lo status di conservazione della popolazione sorgente. Ottenendo esemplari (larve e adulti) da poter destinare alle immissioni (introduzioni e reintroduzioni), si potrà incrementare la distribuzione di *Osmoderma eremita* a livello regionale, a partire dai siti di progetto, con successiva naturale e progressiva espansione della specie in ragione degli interventi di miglioramento dell'habitat.

L'azione è necessaria anche per lo stoccaggio di *Graphoderus bilineatus* allo scopo di consentirne l'efficace reintroduzione in natura. Essendo la specie presente in regione, e allo stato attuale delle conoscenze, nell'intero territorio italiano (Ruffo & Stoch, 2005; Mazzoldi, 2008; Mazzoldi *et al.*, 2009; banche dati Regione Emilia-Romagna; formulari dei siti rete Natura 2000), solo in un sito con una popolazione vitale, si rende necessario prelevare da tale sito il minor numero possibile di esemplari che non permette il prelievo di nessun individuo. Per evitare ogni rischio, per incrementare la presenza in Emilia-Romagna è necessario fare ricorso all'allevamento *ex situ* per poi procedere ad introdurlo ad un piano di *restocking* in altri siti idonei presenti nell'area di progetto ed individuati e testati durante le Azioni A2 e A4. Il Piano di *restocking* è stato redatto in collaborazione con gruppi di ricerca europei e sotto la supervisione scientifica del Prof. Audisio ed è allegato al presente documento. Dopo il prelievo degli esemplari cattivati nei siti all'estero è necessario stoccare gli individui prima della loro immissione in natura al fine di adattarli alle nuove condizioni acquatiche dei siti target. Le strutture allestite con acquari presso i centri di allevamento garantiranno tali operazioni. Se sarà possibile contare su un'eccedenza numerica di individui prelevati, si potrà pensare ad una parallela attività di allevamento.

Ottenendo esemplari (larve e adulti) da poter destinare alle immissioni (introduzioni e reintroduzioni), si potrà incrementare la distribuzione di *Graphoderus bilineatus* e *Osmoderma eremita* nell'area di progetto e nella regione Emilia-Romagna in genere, permettendo una successiva naturale e progressiva espansione delle due specie anche in ragione degli interventi di miglioramento dell'habitat.

SI prevede la produzione di un numero di individui adulti e allo stadio larvale di terza età sani e prodotti negli allevamenti quantomeno sufficiente a soddisfare gli stock necessari alle immissioni dell'azione C5 ed in particolare ca 1500 larve di ultima età (L3) e circa 300 adulti a partire da un n. di circa 20-30 soggetti cattivati di *Osmoderma eremita*. L'efficienza della riproduzione *ex situ* dovrà essere elevata per produrre individui adatti all'introduzione, verificabile successivamente con la riproduzione in natura o con la ricattura degli individui rilasciati nei diversi siti. Dai risultati ottenuti sarà anche possibile confermare o meno l'efficacia dell'allevamento *ex situ* di *Osmoderma eremita* come buona azione nei progetti di conservazione.

Sarò possibile verificare per la prima volta l'efficacia dello stoccaggio e se i numeri lo consentiranno dell'allevamento *ex situ* di *Graphoderus bilineatus* come valida alternativa nei progetti di conservazione. Si prevede lo stoccaggio temporaneo di n. 100 individui captivati all'estero e destinati alla attività di *restocking* nei siti target. L'Azione consentirà inoltre di raccogliere informazioni ulteriori sulla biologia ed etologia di *Graphoderus bilineatus* e *Osmoderma eremita*, incrementando quindi le conoscenze sul suo ciclo vitale anche in funzione di ulteriori programmi specifici di conservazione.

## **10.2 Individuazione delle migliori aree per la realizzazione degli allevamenti *ex situ***

Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

I luoghi di allevamento sono stati scelti appositamente sui rilievi (PNFC a 500 m di altezza e PNATE a 900 m) e in pianura (MAR), per dislocare gli allevamenti ad altitudini differenti e rispettare in questo modo, quanto più possibile, l'altezza di prelievo in natura dei fondatori. Nel caso gli allevamenti non procedano come da programma, per motivi ora non prevedibili, si ritiene che la scelta di distribuire l'allevamento su tre siti diversi contribuirà a limitare i rischi di insuccesso.

Ogni struttura di allevamento dispone di alcune scaffalature verticali, un tavolo provvisto di una lampada e di un lavandino. Nel PNFC l'allevamento *ex situ* di *Osmoderma eremita* si colloca a ... Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

nell'ex ghiacciaia e i lavori che hanno interessato questo locali hanno riguardato il restauro conservativo del locale, consentendone il recupero e rendendolo allo stesso tempo funzionale ai fini del progetto, dotandolo di impianto elettrico, acqua corrente e delle attrezzature necessarie per la gestione dell'allevamento. Nel PNATE l'allevamento si svolgerà all'interno di ... Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005). ... , ad un piano, delle dimensioni 5x3,5 m e altezza di 2,70 m, con finestre e ampia tettoia su un lato lungo (larga 2,5 m), coibentata nelle pareti e tetto e dotata di piccolo impianto di condizionamento per regolare la temperatura interna. All'interno della casa sarà inserito il laboratorio per lo stoccaggio temporaneo degli animali di *Graphoderus bilineatus* ed, eventualmente, se i numeri lo consentiranno anche l'allevamento. Lo stoccaggio temporaneo di *G. bilineatus* sarà collocato anche presso il ... Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

Le strutture, terminato il progetto, saranno utilizzate anche a scopo didattico e dedicate alle attività sugli insetti con piccoli allevamenti dimostrativi di specie bandiera non di interesse conservazionistico.

## **10.3 Individuazione delle migliori caratteristiche, tecniche e soluzioni che devono essere adottate nella realizzazione e conduzione degli allevamenti *ex situ* di *Osmoderma eremita***

Nell'allevamento per *Osmoderma eremita* si realizzeranno in sintesi i seguenti interventi: produzione terriccio come pabulum, raccolta lettiera di faggio, recupero fondatori, loro alimentazione, preparazione box di deposizione uova, riproduzione adulti, recupero e conteggio giovani larve, separazione e alimentazione giovani larve, svernamento larve, preparazione box per sfarfallamento adulti (vedasi per dettagli protocollo di allevamento *ex situ* di *Osmoderma eremita* qui allegato).

### **10.3.1 *Prelievo dei fondatori in natura***

I tre allevamenti di *Osmoderma eremita* verranno fondati attraverso il reperimento in natura di un congruo numero di esemplari adulti. In alternativa o in abbinamento al prelievo degli adulti, si potrebbe procedere anche alla raccolta in natura di larve. Il prelievo degli individui fondatori verrà effettuato esclusivamente laddove il monitoraggio *ex ante* ha verificato la presenza di popolazioni sufficientemente consistenti, in grado di garantire un rapporto tra gli esemplari catturati e la popolazione censita di circa 1/10, al fine di non danneggiare la popolazione di origine. In particolare, l'azione prevede il reperimento in natura durante il primo anno del progetto (Azione A2) di alcuni esemplari adulti, circa 20-30 esemplari (sex ratio 1:1; 10-15 coppie, 4-5 per allevamento), per poter fondare tre allevamenti *ex situ* senza intaccare le popolazioni di

origine. Gli esemplari adulti saranno prelevati nell'area di progetto da alcuni siti, con presenza certa della specie (e confermata durante Azione A2), come: IT4020017, IT4020021, IT4030007, IT4030023, IT4050025 e IT4080001. Per la cattura dei fondatori si prevede di utilizzare le trappole passive a caduta (*pitfall trap*) e quelle attrattive ad intercettazione (*black cross window trap*), oppure mediante la ricerca diretta degli adulti e delle larve negli alberi colonizzati (*wood mould sampling*) (Ranius & Jansson, 2002; Chiari *et al.*, 2013). Le trappole attrattive ad intercettazione sono innescate con una miscela racemica di  $\gamma$ -decalattone, il feromone emesso in natura dai maschi di *Osmoderma eremita* per attrarre le femmine (Larsson *et al.*, 2003).

I fondatori verranno distribuiti nei tre centri di allevamento. Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

### 10.3.2 *Individuazione delle popolazioni sorgenti*

Attraverso il monitoraggio *ex ante* dell'Azione A2 del progetto Life Eremita sono state individuate nel 2016 e 2017 diverse aree idonee per il recupero di esemplari adulti (e eventualmente anche larve) su cui fondare i tre allevamenti *ex situ*. Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005). Nel corso del 2018 (e probabilmente in parte anche nel 2019) nei medesimi luoghi di monitoraggio del 2016-17, si procederà attraverso l'utilizzo delle trappole a feromone BCWT e anche con il metodo WMS, al prelievo di un numero sufficiente di individui fondatori, come meglio definito di seguito nel capitolo 4.3.

Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

### 10.3.3 *Scelta degli individui fondatori*

Per fondare i tre allevamenti ci si baserà principalmente sulla stabulazione di femmine raccolte in natura allo scopo di ottenerne le uova. La probabilità di catturare in natura femmine non ancora fecondate è molto bassa (Chiari *et al.*, 2013b; Dubois *et al.*, 2010), come accade in altri Cetoniini, e perciò non c'è necessità di dover disporre anche dei maschi. Per sicurezza sarà comunque posto qualche maschio eventualmente catturato assieme alle femmine nel rapporto di 1 maschio ogni 3-4 femmine.

Nella scelta degli individui da mantenere in cattività saranno tralasciati eventuali esemplari di aspetto logoro (ad esempio, privi di tarsi) o che manifestino scarsa vitalità. Ulteriori dettagli sono contenuti nel protocollo di allevamento *ex situ* allegato.

Sulla base del numero finale di larve e adulti da ottenere per l'introduzione in natura (Azione C4) e considerate le caratteristiche biologiche della specie, si ipotizza un prelievo in natura di circa 50 esemplari adulti fondatori di sesso femminile, oltre agli eventuali maschi se ritrovati nel corso del monitoraggio (vedi Tabella 3). Il calcolo tiene conto che il numero di uova che una femmina fecondata può deporre va da 20 a 80 (Luce 1995; Dubois *et al.*, 2010) (noi consideriamo che una femmina deponga circa 40 uova) e di una mortalità degli stadi preimmaginali stimata intorno al 15%. Con un tale patrimonio di fondatori si calcola che possano essere prodotti alla fine dell'allevamento circa 1500 larve L3 e 300 adulti.

Sulla base delle stime presentate, il rapporto esemplari trattenuti/esemplari catturati si ipotizza che sarà pari a circa 1/3. Tale numero rappresenta un obiettivo da raggiungere nel corso degli anni di allevamento, tenendo conto che i tempi di sviluppo noti in letteratura per la specie, in base alle temperature di sviluppo e alla data di ovodeposizione, sono di circa 6 mesi-1 anno necessari per ottenere larve di terza generazione (L3) e da 1 a 3 anni per ottenere adulti (A), e della ridotta disponibilità di esemplari su cui fondare il primo anno di allevamento, in relazione alla popolazione stimata in seguito ai monitoraggi.

Per il calcolo del numero di fondatori da reperire in natura si veda anche al punto 6 "Analisi dei fattori di rischio" e in particolare il punto 6.1 "Analisi del possibile impatto del prelievo dei fondatori sulle popolazioni sorgenti".

Numero fondatori degli allevamenti <i>ex situ</i> Az. C4 di <i>Osmoderma eremita</i> per Ente IPOTESI: 35 larve per femmina				
Ente	Numero femmine	(Numero maschi) <sup>(1)</sup>	Numero WMB	Numero larve L3 e adulti
PNFC	12	4	35	350 L3 - 70 A
MAR	9	3	27	270 L3 - 54 A
MEOR	8	3	23	230 L3 - 46 A
MEC	8/9	3	25	250 L3 - 50 A
PNATE	9	3	27	270 L3 - 54 A
MEOC	4/5	2	13	130 L3 - 26 A
<b>totale</b>	<b>51</b>	<b>(18)</b>	<b>150</b>	<b>1500 L3 - 300 A</b>

Stima del numero dei fondatori necessari per ciascuna zona di provenienza in funzione del numero complessivo di larve e adulti ipotizzato per il programma di restocking mediante le WMB. **Nota 1:** i maschi non sono necessari se le femmine sono catturate in natura.

#### 10.3.4 Modalità di cattura, marcatura e trasporto degli esemplari

Le modalità di cattura e di marcatura degli esemplari adulti della specie sono descritte in dettaglio nel Protocollo di monitoraggio della specie (qui allegato) collegato all'espletamento dell'Azione A2 del Life. Il metodo di cattura è a vivo e si basa sulle indicazioni fornite da Campanaro et al. (2011), integrate soprattutto con le osservazioni derivanti dal progetto Life MIPP. Il monitoraggio prevede l'utilizzo di trappole attrattive ad intercettazione (black cross window traps, BCWT) (Ranius & Jansson, 2002; Larsson & Svensson, 2009; Chiari et al., 2013; Trizzino et al., 2013). La BCWT è una trappola specifica per *O. eremita*, con l'uso di feromone come sostanza attrattiva e pannelli neri per l'intercettazione degli esemplari in volo; la trappola va controllata ogni 1-2 giorni.

Saranno sottoposti a marcatura gli esemplari selvatici intercettati e rilasciati e gli esemplari ottenuti in cattività e poi immessi in natura. Non saranno invece marcati gli esemplari raccolti per il programma di riproduzione in cattività, allo scopo di scongiurare qualsiasi rischio di riduzione della fitness derivante dalla manipolazione e dal processo di marcatura. La marcatura è realizzata mediante etichette colorate e numerate (stickers marcaceregine). L'etichetta è incollata utilizzando una piccola goccia di Attack Supergel sull'elitra dx, e una volta asciugata si procede alla liberazione l'individuo sull'albero vicino al luogo di ritrovamento in cui è stato trovato o alla sua collocazione nelle box di allevamento. Prima del rilascio in natura o nell'allevamento, sono prese le misure morfometriche e scattate foto dell'esemplare.

Per quanto riguarda il trasporto degli esemplari, verrà utilizzata una "fauna box" della capienza di minimo 5 litri, riempite per circa 2/3 di terriccio umidificato prodotto in laboratorio e munite in superficie di frutta fresca e/o piccoli contenitori con mousse di frutta che serviranno come cibo per gli adulti. Dentro le stesse fauna box con terriccio potranno essere collocate le eventuali larve trovate durante le attività di wood mould sampling (WMS) (Azioni A2 e A3) e le stesse larve L3 e gli adulti, provenienti dagli allevamenti, durante le operazioni di immissione in natura. La permanenza di adulti e larve dentro le fauna box potrà perdurare anche per diverse ore siccome il terriccio mitiga eventuali differenze esterne di temperature e umidità. Gli adulti fondatori degli allevamenti dovranno comunque essere trasportati ai tre centri di allevamento entro le 5-6 ore e dentro ciascuna fauna box saranno collocate non più di 30 larve o più di 15 adulti.

#### 10.3.5 Tecniche di conduzione dell'allevamento *ex situ*

Per allevare *O. eremita* è stata adottata la tecnica basata su una batteria di contenitori, simulanti altrettante cavità, contenenti il *pabulum* (substrato nutritivo). Il metodo è efficace per ottenere un elevato numero di larve di terza età e di adulti da immettere in natura. Gli esemplari allevati con questo sistema non mostrano significative differenze nelle dimensioni medie rispetto agli individui selvatici. I box utilizzati per l'allevamento sono contenitori in plastica trasparenti a forma di parallelepipedo (circa 30 per allevamento, con misure 39x28x28 cm e capienza di 22 l), dotati di coperchio e mantenuti nell'oscurità, per simulare le condizioni naturali di vita all'interno delle cavità degli alberi. Superiormente, sul coperchio, è stata praticata un'ampia finestra e applicata una rete di plastica fine (tipo zanzariera) fissata con della colla a caldo. L'altezza di questi box permette un adeguato spessore del *pabulum* alimentare in modo da garantire un più differenziato gradiente di umidità e ossigenazione fra il fondo e la superficie, consentendo alle larve di



spostarsi alla profondità più idonea. Per la preparazione del substrato è stata raccolta in natura, da boschi caducifogli, una certa quantità di lettiera, che corrisponde a circa il 30% del prodotto finito; successivamente sono stati aggiunti altri materiali con le seguenti proporzioni: 50% di segatura di legno di faggio, 25% di stallatico, 25% di ammendante (ad esempio torba), il tutto privo di residui chimici e colle. L'insieme è stato fatto maturare in grandi casse (anche da 100 litri) per almeno 4 mesi, inumidito e rimescolato ogni 7 giorni.

Gli adulti fondatori sono stati collocati all'inizio dell'estate (2018) nei box già riempiti per 2/3 con terriccio, la cui superficie è stata coperta con pezzi di tronco o rami (per facilitare la deambulazione degli adulti), e chiusi superiormente con il coperchio e con una rete a maglia fine. Per evitare che le larve siano attaccate da parassiti o predatori, infatti, ogni singolo box con terriccio è stato coperto con una rete fine di plastica. Gli animali sono nutriti con frutta fresca, puree di frutta e anche con gelatine artificiali prodotte per l'alimentazione dei coleotteri. Successivamente alla riproduzione e alla schiusa delle uova si attende che le larve raggiungano il secondo stadio di accrescimento (L2), generalmente in alcune settimane. A questo stadio di sviluppo, per evitare fenomeni di cannibalismo, le larve vengono spostate in altri box di uguale capienza, in numero di circa 20 larve per contenitore. Questi box sono riempiti per circa 3/4 di terriccio e lettiera (2/4 di terriccio al fondo e sopra 1/4 di lettiera). Qui vengono allevate fino al completo sviluppo.

Le batterie di contenitori vengono controllati ogni sette giorni; in particolare, viene controllata la struttura, la produzione del terriccio e i box che ospitano gli insetti in periodo extra-riproduttivo. Nel periodo di riproduzione e ovideposizione, invece, è necessario controllare quotidianamente i contenitori in cui sono stabulati gli adulti e, successivamente, le larve. Durante qualsiasi operazione vengono utilizzati guanti usa e getta per ridurre al minimo il rischio di ingresso nell'allevamento di eventuali patologie attraverso il contatto con gli operatori.

Al controllo manuale, vengono rimosse eventuali larve di elateridi o di altri potenziali predatori. Durante i controlli sono verificati il corretto grado di umidità del terriccio e l'eventuale necessità di sostituirne una parte; viene rinnovato il cibo nei box degli adulti e controllati, a campione, i box con le larve per verificare la buona salute delle larve stesse ed eventuali fenomeni indizio di patologie (es. presenza di lesioni necrotiche scure sul tegumento, rinvenimento di larve morte, ecc.) o di stress e sofferenza (es.: constatazione di larve che emergono e si trattengono in superficie). Durante i controlli e il cambio del terriccio, il contenuto dei box viene rovesciato entro bacinelle in plastica capienti (tipo 30-40 l). Per umidificare i contenitori dell'allevamento si utilizza un nebulizzatore a pressione da 2 l. Il terriccio viene sostituito circa una volta al mese dalla fine del secondo anno di allevamento o, comunque, quando i *pellet* fecali superano il 50 % del volume. Ogni qualvolta si cambia il terriccio si procede anche al conteggio e pesatura degli esemplari e alla loro divisione per stadi. La pesatura avviene utilizzando una bilancia di precisione digitale. Le operazioni di controllo e svuotamento dei terrari sono tassativamente sospese a partire dai primi di ottobre sino a tutto dicembre, per evitare il rischio di danneggiare i bozzoli neoformati. Prima di ogni azione di rilascio, si prevede di effettuare un controllo dello stato di salute degli esemplari e di dividere le larve in base al sesso (la determinazione del sesso degli esemplari va fatta ricercando l'organo di Herold che contraddistingue il maschio). Prima del rilascio tutti gli adulti verranno misurati con un calibro di precisione digitale o analogico, pesati e dotati di un'etichetta numerata (es.: numeri per marcare le api regine).

I Centri sono stati, inoltre, dotati di alcuni box di plastica trasparenti, di minori dimensioni rispetto quelli utilizzati per l'allevamento (28x19x14 cm e volume 5 l), per vari impieghi quali ad esempio l'isolamento di individui, l'accumulo temporaneo di individui durante le operazioni di conteggio e misurazione, scopi didattici, trasporto, ecc.

Gli allevamenti sono dotati di un registro cartaceo. Tutte le visite e i controlli che vengono realizzati da parte degli operatori e altri addetti, sono annotati nel registro: le condizioni ambientali rilevate tramite sonda multifunzione o anche data-logger, il numero di esemplari dopo i conteggi, il numero di box attivi (con esemplari vivi), le date degli spostamenti, le date degli sfarfallamenti e delle schiuse, il numero di uova osservabili in trasparenza, le operazioni gestionali eseguite (umidificazione terriccio, sostituzione lettiera e/o terriccio, ecc.), l'annotazione di eventuali fenomeni particolari (presenza ed eliminazione di parassiti, sviluppo di funghi e altro, formazione di eccessiva condensa, formazione di ghiaccio in inverno, morte di larve o pupe, ecc.).

Tutte le fasi dell'allevamento *ex situ* sono documentate e fotografate e i dati inseriti nel sistema informativo del Life Eremita.



Essendo in Italia il ciclo di *O. eremita* in natura soprattutto biennale, è possibile ottenere alla fine del primo anno di allevamento delle giovani larve al terzo stadio (L3) e, nel secondo anno di allevamento, delle larve al terzo stadio mature (L3), pronte per imbozzolarsi nel terriccio e restare nello stadio di prepupa sino alla primavera dell'anno successivo (terzo anno di allevamento), quando avviene la schiusa degli adulti. Il ciclo può essere sincronizzato alle diverse altitudini di prelievo dei fondatori regolando la temperatura all'interno dell'allevamento e quindi velocizzandolo o ritardandolo.

#### **10.3.6 Individuazione del periodo migliore di prelievo degli esemplari fondatori degli allevamenti e cronoprogramma attività**

Per fondare i tre allevamenti saranno prelevati in natura, durante il periodo di attività immaginale, un numero sufficiente di esemplari attraverso la tecnica di cattura a vivo prima descritta. Durante le azioni di monitoraggio del progetto Life nel 2016 e 2017 (attualmente in corso), il periodo immaginale è risultato compreso tra l'ultima settimana di maggio (nel 2017) e circa la metà di agosto (nel 2016) a seconda dell'andamento climatico annuale e del range altitudinale, con sfarfallamenti precoci già a maggio in pianura e tardivi a metà agosto in alta montagna. Considerando quindi un periodo immaginale di quasi tre mesi, anche la fondazione degli allevamenti si collocherà in tale lasso di tempo. Per gli esemplari posti in allevamento si prevede un periodo vitale di circa un mese o poco più. Durante tale periodo le femmine deporranno le uova nelle box trasparenti appositamente predisposte. Alla morte degli adulti e quando si intravederanno le prime larve, le larve stesse saranno prelevate, conteggiate e separate nelle varie box di allevamento.

Essendo in Italia il ciclo di *Osmoderma eremita* soprattutto biennale, si prevede di ottenere alla fine del primo anno di allevamento delle giovani larve al terzo stadio (L3) e nel secondo anno di allevamento delle larve al terzo stadio mature (L3) che si imbozzoleranno nel terriccio e resteranno in prepupa sino alla primavera dell'anno successivo (terzo anno di allevamento), quando schiuderanno gli adulti. I rilasci in natura potranno già essere realizzati, come da progetto, nel primo anno di allevamento attraverso giovani larve L3 e potranno proseguire nel secondo anno di allevamento.

#### **10.4 Individuazione delle migliori caratteristiche, tecniche e soluzioni che devono essere adottate per lo stoccaggio di *Graphoderus bilineatus***

Per quanto riguarda *Graphoderus bilineatus* gli individui prelevati all'estero saranno stoccati nei centri di allevamento prima dell'attività di *restocking*. Gli esemplari da stoccare verranno prelevati nei siti sorgente in Svezia, Croazia ed eventualmente anche in Lettonia. Si è considerato la collaborazione con la Lettonia secondaria e subordinata al non raggiungimento dei numeri necessari (min. 50) di esemplari fondatori con la Svezia. Ulteriori dettagli sono descritti nel Piano di *restocking* allegato al presente documento.

Se il numero di esemplari cattivati lo consente si potranno anche svolgere attività di allevamento di *G. bilineatus*. L'allevamento dei Dytiscidae di taglia medio-grande è ben conosciuta e sperimentata su varie specie già da molti anni e con diverse tecniche (Johansson & Nilsson, 1992; Yamaguchi, 1992; Inoda, 2003; Kitano, 2013). La tecnica che si è scelta di adottare è quella dell'open aquarium system-OAS (Inoda & Kamimura, 2004; Inoda & Kitano, 2013), che consente di ottenere un'alta proporzione di larve sviluppate in adulti (mediamente oltre il 95%) e di poter allevare un'ampia gamma di altri insetti acquatici (sia coleotteri sia eterotteri acquatici). Gli esemplari allevati con questo sistema non mostrano inoltre significative differenze nelle dimensioni medie e nel peso medio rispetto gli individui selvatici. L'allevamento consiste in una serie di vaschette di plastica impilate (circa 50 vaschette, tipo 30x20x10 cm), una pompa sommersa da 300 L/h (da far funzionare 20 min ogni 6 h), un timer per pompa, un'unità filtrante, una cisterna da 100 L per la riserva d'acqua, rete fine di plastica per dividere in settori le vaschette e tubi di silicone. L'acqua utilizzata nel OAS sarà ottenuta da una sorgente locale, filtrata e portata a valori simili a quelli del Lago di Pratignano. L'acqua passerà tra le vaschette impilate del OAS con un sistema a caduta di "troppo pieno", presente in ogni vaschetta. Essendo *G. bilineatus* una specie di ditiscide predatore, con dispersione in acqua del residuo di cibo, occorre mantenere costantemente acqua dolce filtrata e pulita, quindi l'impianto necessita di periodica presenza di personale. Nelle prime fasi dopo la nascita, le larve di prima età L1 saranno tenute

separate in vaschette finché non avranno raggiunto il secondo stadio. Dal secondo stadio saranno poste nel OAS. Per evitare il cannibalismo, saranno collocate solo 2-3 larve per settore della vaschetta, separate da una fitta rete di plastica. Le larve di terza età L3 saranno poste in vaschette con poca acqua e con ampie porzioni affioranti del fondo composto da terriccio sterile e sfagni. Le larve necessitano di una relativamente elevata quantità di cibo durante le tre fasi larvali e il consumo di biomassa è durante il primo, secondo e terzo stadio larvale (L1, L2, L3) in proporzione pari rispettivamente a circa 1:3:20. Alle larve saranno fornite più volte al giorno larve di culicidi in vari stadi e piccoli crostacei come cladoceri (allevati entro il laboratorio).

Gli eventuali fondatori saranno collocati in marzo-aprile all'esterno, sotto la tettoia della casa in legno, dentro 2 vasche di 74x40x40 cm e con una profondità dell'acqua di 10 cm, coperte da una rete di plastica. Saranno nutriti con larve mature di zanzara, di efemerotteri o altre larve di insetti acquatici e pezzetti di pesce crudo. Entro ogni vasca saranno poste le stesse piante acquatiche presenti nel Lago di Pratignano (*Hottonia palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Sphagnum* spp., ecc.) in ei siti target per fornire un substrato idoneo per la deposizione. Per essere certi dove e quando le femmine deporranno le uova, queste saranno monitorate di continuo negli acquari attraverso l'installazione di piccole micro telecamere digitali gestite in remoto. Ogni femmina dovrebbe deporre circa 100 uova. Le piante con le uova inserite dentro saranno poste in laboratorio entro vaschette ed una volta che le uova saranno schiuse, si collocheranno le piccole larve entro vaschette idonee.

Indicativamente ogni ciclo completo di allevamento di *G. bilineatus* dovrebbe concludersi in circa 50-60 giorni e quindi permettere un ciclo completo di allevamento ogni anno con una produzione di alcune centinaia di larve mature (n. 500) al terzo stadio e adulti (n. 200) da reintrodurre in natura. Prima di ogni azione di rilascio in natura, sarà realizzato un controllo dello stato di salute degli esemplari.

## 10.5 Minacce reali e potenziali che interessano gli allevamenti

Potrebbero insorgere problemi connessi all'allevamento dovuti alle operazioni gestionali degli entomologi e altri operatori; saranno adottate le seguenti tecniche per scongiurare i problemi:

- durante l'allevamento gli individui fondatori, e a seguire le larve ottenute, per ciascuna località di prelievo, saranno costantemente tenute separate dalle altre aree di prelievo, procedendo a contrassegnare le box di allevamento in modo univoco e a realizzare le operazioni di ricambio pabulum e conteggio adulti e larve esclusivamente un box alla volta. Quindi si escluderanno in questo modo eventuali scambi di località e rimescolamento di esemplari adulti e larve tra località diverse, nonché la diffusione di patogeni e parassiti;
- ogni box sarà manipolato separatamente dagli altri adottando accorgimenti quali l'uso di guanti usa e getta ogni qualvolta si individueranno larve e adulti o pabulum attaccati da funghi e altri patogeni;
- ciascun box riceverà quantitativi di acqua, per umidificare il pabulum, differenti a seconda del grado di umidità misurato all'interno del pabulum stesso.

Il pabulum di allevamento delle larve (terriccio e lettiera) potrebbe creare anch'esso problemi nell'utilizzo, come possibile trasmissione di malattie fungine, acarosi, altri parassiti e predatori. Si procederà quindi con un'alimentazione differenziale per ciascun lotto di larve. Per quanto riguarda la lettiera ciascun lotto di larve prodotte da esemplari della medesima provenienza sarà suddiviso in almeno due gruppi alimentati con lettiera di faggio proveniente da luoghi diversi, i cui dati vanno riportati sulla targhetta allegata alla box e sulle schede di allevamento compilate.

Minacce potrebbero insorgere dai parametri ambientali (temperatura e umidità) dell'allevamento non in linea con quelli in natura. La costante misurazione di questi parametri in allevamento e in natura farà sì di evitare per tempo l'insorgere di situazioni critiche adottando le opportune contromisure.

Un ulteriore aspetto da considerare è che attraverso l'allevamento si potrebbero ottenere esemplari di dimensioni inferiori rispetto quelli presenti in natura e che una volta liberati, potrebbero avere vita più breve rispetto al normale. Se gli adulti al momento di essere prelevati per le immissioni non rientreranno nel range delle dimensioni degli esemplari fondatori (almeno per le dimensioni e peso minimi), saranno trattenuti in allevamento; le larve se di dimensioni non ottimali saranno alimentate ulteriormente.

Altro aspetto è il rischio di inbreeding utilizzando per la riproduzione gli esemplari di seconda generazione sfarfallati in allevamento. Questo rischio però è minimo per *Osmoderma eremita* siccome i fondatori per ogni allevamento hanno diverse provenienze anche all'interno della stessa area di cattura e quindi la

consanguineità iniziale–non sussiste e si potranno perciò reincrociare tra loro gli adulti di seconda e terza generazione.

Nel caso gli allevamenti non procedano come da programma per motivi ora non prevedibili (la scelta di due siti di allevamento per *G. bilineatus* e tre siti di allevamento per *O. eremita* dovrebbe scongiurare ogni rischio di insuccesso), si procederà alla cattura, nei siti idonei, di altri individui mantenendo in ogni caso un rapporto esemplari catturati/popolazione censita nell'ambito dell'Azione A2 inferiore a 1/10. Nell'impossibilità di disporre di altri fondatori, allo scopo di raggiungere i risultati di progetto, si adotterà tempestivamente una strategia alternativa e di emergenza (messa a punto nel piano di recupero delle specie previsto all'Azione A7) che sarà in ogni caso concordata, nei termini e nelle modalità, con i componenti del Tavolo Tecnico e il Responsabile scientifico e verrà immediatamente resa nota alla Commissione per la sua approvazione.

## **10.6 Descrizione del gruppo di lavoro e personale necessario**

Il coordinamento tecnico e la supervisione scientifica su base regionale sono garantiti dalla Regione Emilia-Romagna, mentre il MAR, PNATE e PNFC realizzano le attività sul proprio territorio mettendo a disposizione dei partner il risultato delle riproduzioni negli allevamenti *ex situ*.

La conduzione degli allevamenti viene effettuata, ciascuno, da un entomologo esperto coadiuvato da un operatore esperto e comporta un impegno lavorativo di circa 4 ore quotidiane per 70 giorni/anno.

Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

Sarà anche importante il ruolo dei volontari e tirocinanti nelle operazioni di monitoraggio. Nell'implementazione di questa azione il contributo del personale volontario risulta importante per la buona riuscita dell'azione che infatti comporta un quotidiano intervento di manutenzione e gestione delle strutture di allevamento. I volontari, dopo una fase di addestramento, assicureranno infatti i necessari e quotidiani interventi in affiancamento al personale di progetto ed in piena autonomia dopo una prima fase di formazione.

## **10.7 Allegati**

- Studio di fattibilità per il programma di captive breeding e *restocking* di *Osmoderma eremita*
- Protocollo di allevamento *ex situ* e *in situ* di *Osmoderma eremita* nell'ambito del progetto Life Eremita

## **11 Piano di esecuzione della immissione in natura degli esemplari prodotti *ex situ* o traslocati delle specie target (Azione C5)**

### **11.1 Programma delle immissioni in natura di esemplari prodotti *ex situ* di *Osmoderma eremita***

#### **11.1.1 Localizzazione dei punti maggiormente idonei**

Gli individui saranno rilasciati in natura per la maggior parte nelle WMB collocate nelle aree in cui sono stati raccolti i rispettivi fondatori.

Si ritiene possibile l'immissione di una frazione modesta degli individui prodotti in alberi habitat particolarmente idonei (che saranno ritenuti tali in seguito ad attività di valutazione non ancora conclusa), sempre rispettando le aree di provenienza.

L'azione sarà realizzata in quei siti di presenza certa della specie e nei siti particolarmente idonei dove introdurla. Tali informazioni sono state ricavate dalle indagini conoscitive preparatorie (Azione A2 e Azione A3) che hanno fornito un quadro della presenza della specie.

Attraverso l'Azione A3 sono stati individuati vari alberi idonei ad essere cavitati o idonei a seguito di interventi di approfondimenti delle cavità già presenti o soggetti ad interventi di sfoltimento del sottobosco o di diradamento degli alberi circostanti al fine di ridurre l'ombreggiamento delle cavità presenti. Gli alberi

saranno scelti nelle aree dove sono stati riscontrati con l’Azione A2 pochi esemplari di *Osmoderma*, nelle aree attigue a distanza non superiore a 3 km da queste ultime e in aree dove la specie era segnalata fino a pochi anni fa (vedi Figura 5). In quest’ultimo caso si cercherà di connettere queste aree con quelle di presenza certa della specie attraverso zone intermedie di creazione di alberi habitat cavitati. Molto importante sarà individuare la presenza nelle aree, o accanto a queste, di alberi da frutta selvatici (es. ciliegi, prugni) e coltivati (es. prugni, albicocchi, peschi, ciliegi, peri) per permettere una maggiore sopravvivenza temporale degli adulti (Dubois & Vignon, 2008; Dubois et al., 2010) rilasciati o che nell’area sfarfalleranno. Le aree di intervento saranno collocate soprattutto in boschi naturali come faggete e querceti e solo in alcuni casi saranno scelti castagneti da frutto abbandonati, semi abbandonati o ancora gestiti a scopo produttivo. Le essenze che saranno scelte sono in maggior parte faggio, quercia di varie specie e castagno. Delle stesse essenze sono state prodotte le 150 cassette lignee (wood mould box - WMB) per l’allevamento *in situ* (Azione C3) che ospiteranno in natura le larve allevate. La quasi totalità delle aree di intervento saranno collocate in collina e montagna e soli in pochi casi a bassa quota nella fascia preappenninica e di pianura.

In totale nell’area di progetto sono stati individuati 114 punti di immissione di esemplari di *Osmoderma eremita*. Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

#### **11.1.2 Procedure e tempistiche di rilascio degli animali**

Fatti salvi eventuali rilasci di esemplari adulti, efficaci a scopo educativo e comunicativo, si ritiene preferibile il rilascio principalmente di larve, per i seguenti motivi:

- breve vita degli adulti e rapido avvio della loro attività riproduttiva dopo lo sfarfallamento, condizioni che quindi impongono la loro liberazione quanto più veloce possibile dopo lo sfarfallamento;
- in caso di sviluppo in ambiente naturale, sincronizzazione degli sfarfallamenti rispetto ai fattori climatici favorevoli, che non si verificherebbe in caso di produzione in cattività in condizioni ed eventualmente località diverse.

Le larve hanno tra l’altro il vantaggio di essere trasportabili e inseribili in natura quasi tutto l’anno, tranne in pieno inverno.

Come già, larve e adulti saranno trasportati entro fauna box della capienza minima di 5 litri, riempite per circa 2/3 del terriccio di allevamento umidificato (vedi “Protocollo di allevamento *ex situ* e *in situ*” allegato). Il terriccio ha tra l’altro il vantaggio di mantenere un elevato grado di umidità e di evitare brusche variazioni della temperatura al suo interno, anche per ore. Nel caso di trasporto di adulti, dentro le fauna box sarà posta sulla superficie del terriccio della frutta matura o della mousse di frutta entro piccoli contenitori. Il trasporto di larve e adulti e il successivo inserimento in natura avverrà entro 5-6 ore e in ogni fauna box non saranno poste più di 30 larve o più di 15 adulti. Come già enunciato prima, gli adulti saranno liberati subito dopo il loro sfarfallamento e la loro fuoriuscita sarà regolata in allevamento secondo l’andamento climatico naturale di quell’anno. In generale saranno liberati da fine maggio a inizio luglio a seconda dell’altitudine e dell’andamento climatico annuale.

In ogni area di rilascio saranno inserite nelle cassette lignee (WMB) 10 larve L3 e in ciascuna area non saranno poste più di 4-5 cassette, quindi per un totale in ogni area di massimo 40-50 larve. Inoltre, in ogni area saranno rilasciati da 5 a massimo 8 adulti. Complessivamente saranno allevati e inseriti in natura in siti coinvolti dal progetto 1500 larve L3 e 300 adulti.

#### **11.1.3 Attività post rilascio: monitoraggio degli individui traslocati e delle popolazioni interessate**

Come previsto dall’Azione D.2 del progetto, le attività di immissione in natura degli esemplari allevati saranno successivamente al rilascio (quindi a partire già dal 2018) monitorate nei siti di intervento per valutare l’efficienza dell’attività di introduzione o di eventuale rinforzo. Questo al fine di valutare il grado di attecchimento delle singole popolazioni introdotte, dove ci si aspetta un attecchimento almeno del 50% e un incremento delle popolazioni almeno del 50% nonché un miglioramento dello stato delle popolazioni già

presenti dopo le attività di rilascio e di rinforzo. L’Azione D.2 partirà nella tarda primavera 2018 e terminerà nell’estate 2020. Per il monitoraggio si utilizzerà il protocollo di monitoraggio della specie allegato al presente studio.

#### 11.1.4 *Minacce reali e potenziali che interessano l’azione*

La scarsa propensione degli individui di *Osmoderma* a disperdersi ha certamente favorito una certa divergenza fra le popolazioni più distanti, la quale potrebbe essersi acuita in tempi recenti come conseguenza dell’isolamento dovuto alla frammentazione dell’habitat. In ragione di questa ipotesi si valuta preferibile il rilascio in natura di individui provenienti da popolazioni quanto più vicine possibile al sito di immissione, evitando lo scambio di esemplari provenienti da differenti località e zone altitudinali durante tutto lo svolgimento del progetto. Si ritiene che la pianificazione delle immissioni secondo questo criterio possa ridurre al minimo anche i rischi sanitari che potrebbero insorgere a causa della eventuale diffusione di patogeni tra subpopolazioni diverse.

Può realizzarsi anche il possibile rischio di immissione di adulti di *Osmoderma* prodotti *ex situ* e non sincronizzati con gli sfarfallamenti e attività in natura. Per le larve questo problema non sussiste. Per gli adulti potrà essere risolto sincronizzando lo sfarfallamento e la fuoriuscita in allevamento secondo l’andamento climatico naturale di quell’anno, mantenendo le temperature e l’umidità simili a quelle dei luoghi di rilascio.

### 11.2 Il programma di traslocazione di *Coenagrion mercuriale*

Il programma elaborato è stato preliminarmente sottoposto alle verifiche da parte del Ministero dell’Ambiente e di ISPRA previste dal Decreto del Presidente della Repubblica 357/97.

#### 11.2.1 *Motivazioni del programma di traslocazione*

Durante il monitoraggio *ex ante* il numero più alto di individui conteggiati (n. 1513 adulti nel 2016; n. 1639 adulti nel 2017) si è registrato nel sito Natura 2000 ... Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005). ...la specie è stata riscontrata nei due rii già citati, con qualche decina d’individui (n. 24 adulti nel 2016; n. 56 adulti nel 2017).

Sempre nel corso del monitoraggio è emerso che all’interno dei due medesimi siti ... Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005). ... ricadono gli unici corsi d’acqua in regione che presentano attualmente le caratteristiche ecologiche idonee ad ospitare la specie, come meglio dettagliato nel successivo capitolo che descrive i limiti territoriali di intervento. Durante il monitoraggio di *Coenagrion mercuriale* svolto su scala regionale, sono risultati idonei alla vita della specie soltanto sei piccoli corsi d’acqua localizzati nella provincia di Ravenna, oltre alla stazione già nota nel riminese, che ospita la popolazione più abbondante in Emilia-Romagna. In due di questi rii la specie è risultata già presente, ma con popolazioni numericamente molto ridotte e con limitata estensione dell’habitat idoneo; in altri tre rii la specie non è stata riscontrata, ma gli ambienti mostrano caratteristiche idonee ad ospitarla a seguito della realizzazione di interventi di miglioramento dell’habitat. Nelle altre aree romagnole ed emiliane del progetto ove la specie è stata ricercata, i corsi d’acqua non sono risultati sufficientemente idonei da essere sottoposti ad interventi concreti di miglioramento dell’habitat. Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

La popolazione riminese presente nel sito ... Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

... è fundamentalmente isolata rispetto all’altra popolazione romagnola, presente nei rii del sito ... Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).



..., trovandosi ad una distanza compresa tra 50 e 65 km. D'altra parte, *C. mercuriale* è nota per essere una specie tipicamente stanziale e a bassa capacità di dispersione. Tali fattori non fanno ben sperare rispetto ad una eventuale ipotesi che le due metapopolazioni possano espandersi naturalmente ed entrare in contatto in un tempo ragionevolmente breve o medio, a fronte del concreto rischio di scomparsa delle esigue popolazioni locali del ravennate. Le evidenze scientifiche mostrano, infatti, che il 75% degli adulti non compiono spostamenti maggiori di 100 m e il 95% maggiori di 300 m (Watts *et al.*, 2004; Watts *et al.*, 2007b). Alcuni studi dimostrano come la specie possa compiere anche spostamenti rilevanti, oltre i 2 km, in un contesto di paesaggio agrario aperto (Keller *et al.*, 2010; Keller *et al.*, 2012; Lorenzo-Carballa *et al.*, 2015); quando invece si presentano ostacoli, come boschi e cambiamenti sostanziali di altitudine, la sua capacità di dispersione diminuisce.

Pertanto, alla luce della distribuzione storica ed attuale sopra descritta, dello stato di conservazione critico sopra richiamato (CR) per il territorio regionale, nonché considerata la bassa capacità di dispersione della specie (Watts *et al.*, 2007a, 2007b; Keller *et al.*, 2012) e la estrema rarefazione degli habitat idonei alla specie, come ipotizzato già in fase di stesura del progetto, è stato ritenuto necessario impostare un programma di traslocazione per rafforzare la popolazione presente nel sito ... Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

... da attuarsi a valle di interventi di miglioramento degli habitat, con l'obiettivo di ampliare l'areale di distribuzione della specie a livello regionale e rafforzarne la popolazione ivi presente. La popolazione nei tre rii dell'acquedotto di Pietracuta nel riminese, la più abbondante in Emilia-Romagna, potrà fungere da popolazione sorgente, da cui prelevare un campione di esemplari ai fini della traslocazione nei rii del ravennate. Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

#### 11.2.2 *Limiti territoriali interessati dalle traslocazioni*

Il piano prevede lo spostamento di alcuni esemplari adulti dal sito ... Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005). ... successivamente alla realizzazione degli interventi di miglioramento e ripristino degli habitat. L'area di intervento e di traslocazione della specie è circoscritta ad una porzione delle province di Ravenna e Rimini.

Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

#### 11.2.3 *Quantitativi, modalità di realizzazione e tempistica*

Dalla primavera 2019, all'inizio del periodo di attività, e a seguire con 2-3 azioni ripetute di cattura e traslocazione, la specie sarà spostata nei corsi d'acqua in precedenza resi idonei o di cui è stata migliorata l'idoneità ad ospitare la specie. Le operazioni di traslocazione avverranno solo tra aprile e giugno, in quanto in Romagna la specie pur essendo bivoltina, ha solo una parziale ricomparsa tardo estiva-autunnale, come da risultati del monitoraggio ex ante del 2016-17 e dati 2018 (Fabbri, 2018). La sottospecie tipica si comporta da semivoltina in Centro e Ovest Europa (Purse & Thompson, 2002) e la ssp. *hermeticum* invece da bivoltina nelle popolazioni del Nord Africa (Mahdjhouh *et al.*, 2015).

Il piano di traslocazione prevede il prelievo dal sito sorgente di circa n. 170 esemplari per anno (con sex ratio 1:1) per un periodo di tre anni da suddividere, in fase di rilascio, tra i diversi rii idonei nel Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005).

Il quantitativo di esemplari da rilasciare nei singoli siti è valutato caso per caso, in base alle caratteristiche ambientali, alle dimensioni lineari del rio, al risultato delle attività di monitoraggio ex ante sulla consistenza della popolazione e sull'idoneità dell'habitat. Gli spostamenti che si realizzeranno nell'ambito nel piano di traslocazione con distanze comprese da 50 a 65 km, si considerano trasferimenti all'interno della stessa metapopolazione. L'ambito territoriale in cui si opera è ecologicamente simile per entrambi i siti (di sorgente

e di ripopolamento), ubicati in bassa collina con altezze di prelievo e di rilascio ricomprese tra i 110-250 m, quindi con variazioni altitudinali e di conseguenza fenologiche trascurabili.

Le operazioni prevedranno la cattura di adulti nelle stazioni del ... Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005). ... i quali verranno marcati sulle ali come descritto nel protocollo di monitoraggio della specie del progetto LIFE EREMITA (Fabbri, 2017); per ogni esemplare saranno controllate le dimensioni, lo stato di salute e la vitalità. Successivamente gli individui catturati saranno posti dentro un contenitore fauna box con all'interno alcuni steli di piante e alimento (es. *Drosophila* sp.). Le operazioni di trasporto e rilascio avverranno in un intervallo di tempo stimato entro le due ore. All'interno di ciascuna fauna box saranno collocati circa 10 adulti e durante il viaggio saranno realizzati controlli della temperatura. Gli esemplari verranno rilasciati ai bordi dei rii, in zone parzialmente ombreggiate e non esposte al vento. Su scheda cartacea verranno annotati i dati delle operazioni di rilascio (data, ora, condizioni ambientali del corso d'acqua di rilascio, il numero di esemplari, ecc.) e tutte le fasi dell'attività di traslocazione saranno documentate con foto e filmati.

#### 11.2.4 *Stima dell'occupazione di habitat della metapopolazione*

Riprendendo quanto sopra già richiamato, è nota la bassa capacità di dispersione di *C. mercuriale* e la sua tendenza a rimanere stanziale, con il 75% degli adulti che non compiono spostamenti maggiori di 100 m e il 95% maggiori di 300 m (Watts *et al.*, 2004; Watts *et al.*, 2007b). Alcuni studi dimostrano come la specie possa compiere spostamenti rilevanti, oltre i 2 km, nel paesaggio agrario aperto (Keller *et al.*, 2010; Keller *et al.*, 2012; Lorenzo-Carballa *et al.*, 2015); invece quando si presentano ostacoli come boschi e cambiamenti sostanziali di altitudine la sua capacità di dispersione diminuisce. Si può presumere dunque che, dopo gli interventi di miglioramento dell'habitat per la specie nell'area di progetto, la popolazione si distribuisca rapidamente solo nei nuovi tratti idonei dei corsi d'acqua, in quanto attorno a questi rii sono presenti ostacoli come aree boschive e basse creste/spartiacque gessose. Dalla bibliografia risulta inoltre per la sottospecie tipica, che stazioni con popolazioni distanti rispettivamente 2,2 km e anche 1,2 km dalla popolazione centrale, non presentano migrazioni tra una stazione e l'altra, questo significa quindi che la popolazione riminese di San Leo è sostanzialmente isolata (Watts *et al.*, 2004; Watts *et al.*, 2007b). Si ipotizza, quindi, che nell'area di progetto la specie occuperà in futuro solo l'area soggetta agli interventi nei rii scelti attraverso il monitoraggio di habitat e specie (Azioni A2 e A4) e per cui si ricaverà l'idoneità massima possibile come richiesto dalle esigenze ecologiche della specie. L'area di occupazione rimarrà ristretta ai ... Il testo è stato oscurato nelle parti contenenti dati sensibili ai sensi della normativa sulla privacy e della legge sui dati ambientali (art.5 comma 2 lett.h\_D. Lgs 195/2005). ... Complessivamente ci si attende che alla completa attuazione del piano di conservazione della specie, nei due siti Natura 2000 in Romagna, la stessa occupi, a livello di stima lineare, circa 3 km di corsi d'acqua rispetto agli attuali 0,3-0,5 km.

### 11.3 Piano di restocking di *Graphoderus bilineatus*

#### 11.3.1 *Contenuti del piano*

Il Piano di restocking della specie è allegato al presente documento e contiene i seguenti elementi:

- le Indicazioni utili per la scelta delle popolazioni sorgente da cui prelevare individui all'estero;
- le Indicazioni utili per la scelta dei 2 siti target in Italia per gli interventi di ripopolamento
- i criteri da tenere in considerazione per il recupero della popolazione italiana di della specie, tenendo conto delle linee guida di ISPRA (2007) e di IUCN (2013).
- Indicazioni delle migliori caratteristiche, tecniche e soluzioni che devono essere adottate nella realizzazione e conduzione delle attività di cattura e prelievo in Svezia, Croazia, Lettonia
- Indicazioni per delle migliori caratteristiche, tecniche e soluzioni che devono essere adottate nella realizzazione e conduzione del trasporto degli animali fino alle aree di stoccaggio
- Indicazione delle migliori caratteristiche, tecniche e soluzioni che devono essere adottate nella realizzazione e conduzione dello stoccaggio degli esemplari

- Indicazione dei punti di immissione maggiormente idonei per ciascuno dei due siti individuati
- Indicazione dei periodi migliori per il prelievo degli animali per ciascuno dei Paesi interessati e Indicazione dei periodi migliori per la immissione degli animali dopo lo stoccaggio (Cronoprogramma)
- Personale impiegato: quante persone e con quali ruoli e quale esperienza dovrà essere impiegato
- Costi nel rispetto del quadro economico di progetto

### 11.3.2 *Elementi progettuali e tecnici del piano di restocking*

- Obiettivi: *Graphoderus bilineatus*, essendo presente in regione, e allo stato attuale delle conoscenze, nell'intero territorio italiano (Ruffo & Stoch, 2005; Mazzoldi, 2008; Mazzoldi et al., 2009; banche dati Regione Emilia-Romagna; formulari dei siti rete Natura 2000), solo in un sito con una popolazione vitale, non è possibile il prelievo di alcun individuo da questa unica popolazione. Per incrementare la presenza in Emilia-Romagna è necessario fare ricorso ad un piano di restocking in altri siti idonei presenti nell'area di progetto ed individuati e testati durante le Azioni A2 e A4. Ottenendo esemplari (larve e adulti) da poter destinare alle immissioni (introduzioni e reintroduzioni), si potrà incrementare la distribuzione di *Graphoderus bilineatus* nell'area di progetto e nella regione Emilia-Romagna in genere, permettendo una successiva naturale e progressiva espansione della specie.
- Risultati attesi da progetto: Aumento del 600% dell'areale di presenza di *Graphoderus bilineatus* a livello di Regione Emilia-Romagna e in Italia; Aumento della consistenza del 200% in Emilia-Romagna e in Italia (NB: percentuali da verificare)
- gli esemplari saranno prelevati nei siti sorgente in Svezia, Croazia ed eventualmente anche in Lettonia. Si è considerato la collaborazione con la Lettonia secondaria e subordinata al non raggiungimento dei numeri necessari (min. 50) di esemplari fondatori con la Svezia; controllo sanitario degli individui prelevati e da trasportare
- Risultato atteso dell'Azione C4: Stoccaggio temporaneo di n. 100 individui cattivati all'estero e destinati alla attività di *restocking* nei siti target. dopo il prelievo degli esemplari cattivati nei siti all'estero è necessario stoccare temporaneamente (Azione C4) gli individui prima della loro immissione in natura al fine di adattarli alle nuove condizioni acquatiche dei siti target allo scopo di consentirne l'efficace reintroduzione in natura. Le strutture allestite con acquari presso i centri di allevamento al PNATE e MAR garantiranno tali operazioni. Se sarà possibile contare su un'eccedenza numerica di individui prelevati, si potrà pensare ad una parallela attività di allevamento.  
Verrà verificata in itinere l'efficienza degli interventi di stoccaggio *ex situ* (Azione D1); come indice sarà utilizzato il numero di esemplari vivi fino al momento del rilascio sul totale degli stoccati;
- Risultati attesi dell'azione C5: Saranno immessi n. 100 individui di esemplari cattivati in grado di riprodursi in due siti (n. 50 per sito); si immettono un numero di esemplari tale da assicurarne il compimento del ciclo vitale e previo controllo sanitario sia al momento della cattura che dopo lo stoccaggio preliminarmente alle immissioni. Le operazioni di reintroduzione/introduzione saranno svolte solo in aree incluse nel progetto e di proprietà e a gestione pubblica. L'attività di reintroduzione interesserà immissioni in stagni e laghi con acque lentiche valutate idonee per operazioni di reintroduzione in termini di dimensioni, caratteristiche chimiche dell'acqua, vegetazione e comunità di specie animali presenti. Saranno realizzate immissioni in almeno n. 2 laghi e stagni d'acqua lentiche idonei (Azione C5). Saranno immessi circa 50 individui per bacino d'acqua. In particolare, i siti di rilascio saranno scelti in riferimento alla loro idoneità naturale, o artificialmente indotta e assenza/bassa persistenza di minacce per le specie target. I siti d'immissione saranno scelti, sulla base delle caratteristiche eco-morfologiche più simili ai siti sorgente, fra quelli di seguito elencati, dove sono presenti bacini, che a seguito del monitoraggio svolto con l'azione A4 presentano un'idoneità medio-alta: PNATE IT4020020, MEC IT4040001, MEOR IT4050015, MAR IT4070011, PNFC IT5180018. Saranno prodotti dettagliati verbali di intervento corredati da documentazione fotografica. Per poter produrre una stima quantitativa in termini percentuali del tasso di sopravvivenza della popolazione target inserita si considera un valore minimo del 50-60% come potenziale obiettivo da raggiungere. Per quanto attiene i risultati globali dell'immissione della specie si prevede in termini pratici un aumento dell'areale di distribuzione regionale pari al 200% per *Graphoderus bilineatus*. Non saranno invece effettuate immissioni nelle SCIs del PNFC.

- Il networking (Azione F3) viene potenziato con scambi di esperienza con altri progetti che si occupano di *G. bilineatus* e con le istituzioni straniere che si sono rese disponibili a fornire gli esemplari, sia per le analisi genetiche sia per la fase di definizione del Piano di *restocking* e di liberazione degli esemplari. WORKSHOP: Verrà realizzato un workshop presso le sedi del CB e AB ospitando i gruppi di ricerca dei Paesi dove risiedono i siti sorgente di *G. bilineatus* al fine di programmare al meglio l'attività di monitoraggio per il prelievo degli esemplari fondatori e pianificare gli spostamenti. Saranno ospitati 2 ricercatori per gruppo e la visita durerà almeno tre giorni, si svolgerà in sede del CB e nei siti (laghi, stagni) interessati dal ripopolamento di *G. bilineatus*.
- Tecniche e metodologie per l'attività di *restocking* verranno pubblicate all'interno della pubblicazione finale del progetto (volume della rivista del servizio Storie Naturali)

Le attività saranno svolte dai partner interessati, tecnici ed entomologi incaricati, sotto il coordinamento supervisore scientifico. Le azioni potranno beneficiare del contributo del personale volontario appositamente addestrato e formato. Nell'implementazione delle attività di stoccaggio il contributo del personale volontario risulta importante per la buona riuscita dell'azione che infatti comporta un quotidiano intervento di manutenzione e gestione delle strutture di allevamento. I volontari, dopo una fase di addestramento, assicureranno infatti i necessari e quotidiani interventi in affiancamento al personale di progetto ed in piena autonomia dopo una prima fase di formazione.

#### 11.4 Allegati

- Piano di *restocking* di *Graphoderus bilineatus* in Emilia-Romagna.
- Programma di traslocazione di *Coenagrion mercuriale castellanii* in Emilia-Romagna: valutazione ex ante del rischio di inquinamento genetico.

## 12 Interventi di sensibilizzazione e gruppi target

Per contrastare la perdita di habitat delle specie target, e conseguentemente ridurre il rischio di una ulteriore contrazione delle loro popolazioni, è fondamentale innescare un processo culturale che sensibilizzi la popolazione, e alcuni gruppi di interesse in particolare, nei confronti di una corretta gestione delle foreste. Solamente avviando un'efficace campagna d'informazione e comunicazione in questa direzione sarà possibile arginare il fenomeno della perdita di habitat per le specie target. A tale scopo, verrà progettato e realizzato in forma standardizzata da tutti i partner di progetto uno specifico percorso di educazione ambientale, formazione e sensibilizzazione focalizzato sulle caratteristiche bioecologiche delle specie target, sull'importanza della conservazione della biodiversità forestale (con esplicito riferimento alle specie target e alla RN2000) nonché sugli obiettivi, le azioni e i risultati del progetto. Le attività di sensibilizzazione previste riguarderanno incontri di disseminazione con stakeholder e gruppi di interesse (Carabinieri Forestali, Guide Ambientali Escursionistiche, tecnici forestali, ricercatori e collaboratori) da svolgere nel territorio dei Comuni dei Parchi e delle Macroaree. Inoltre, le attività di disseminazione saranno rivolte in maniera costante verso turisti, appassionati e visitatori delle aree protette tramite l'installazione di bacheche informative presso i siti di intervento (anche in numero superiore a quelle previste da progetto), campagne social dedicate al progetto, articoli di approfondimento inseriti sul sito e sulle newsletter degli Enti, serate e conferenze divulgative dedicate al progetto e alle specie target.

Il programma educativo rivolto alle scuole del PNFC (azione E2) ha visto lo svolgimento di 20 incontri presso scuole di ogni ordine e grado. Il progetto potrà inoltre contare ogni anno nella partecipazione alla festa finale dei progetti di educazione del Parco che coinvolge ogni anno a fine aprile/inizio maggio circa 200 bambini per ogni versante (romagnolo e toscano).

Nell'ambito dell'azione E4 saranno prodotti e installati 5 pannelli informativi in alcuni dei siti di intervento e riproduzione *in situ* delle specie target. Un altro pannello sarà collocato presso il centro per la riproduzione *ex situ* di Santa Sofia. I pannelli informativi costituiscono un semplice ed efficace strumento per diffondere gli obiettivi e le azioni del progetto, continuando a svolgere la loro funzione anche dopo la fine del progetto.

Le attività di sensibilizzazione previste riguarderanno incontri di disseminazione con stakeholder e gruppi di interesse (Carabinieri Forestali, Guide Ambientali Escursionistiche, tecnici forestali, ricercatori e collaboratori) da svolgere nel territorio dei Comuni del Parco, assieme e in collaborazione con altri progetti.

Per quanto riguarda l'azione E7 (campagna di sensibilizzazione itinerante EREMITA tour) il PNFC realizzerà nel territorio di sua competenza e della Macroarea Romagna 16 installazioni del "Pala-Eremita". Attraverso l'utilizzo del nuovo "Pala-Eremita", saranno quindi promossi e realizzati incontri ed eventi con la cittadinanza. Lo scopo è quello di far conoscere il progetto, i suoi obiettivi, le sue attività e i risultati ottenuti. Il Pala eremita utilizzato dal PNFC è di proprietà del PNATE. Il suo utilizzo è stato concesso per la durata del progetto al PNFC, il quale provvederà a personalizzarlo con nuovi teli tematizzati sul progetto, al fine di avere un impatto comunicativo più efficace.

Il programma educativo rivolto alle scuole del PNATE (azione E2) prevede 70 incontri da tenere presso scuole di ogni ordine e grado. Nell'ambito dell'azione E4 saranno prodotti e installati 4 pannelli informativi nelle sedi delle amministrazioni coinvolte nel progetto e nei siti individuati per la riproduzione *ex si* delle specie target. Un altro pannello sarà collocato presso il centro per la riproduzione *ex situ* di Ligonchio. I pannelli informativi costituiscono un semplice ed efficace strumento per diffondere gli obiettivi e le azioni del progetto, continuando a svolgere la loro funzione anche dopo la fine del progetto. Il PNATE prevede anche la realizzazione di 2 workshop tematici rivolti agli addetti del settore delle utilizzazioni forestali (azione E5). La formazione professionale delle imprese boschive è il fattore fondamentale su cui intervenire per migliorare la qualità degli interventi selvicolturali in un'ottica di conservazione di medio lungo periodo degli habitat preferenziali delle specie target di progetto. Una formazione/sensibilizzazione specifica degli addetti nel settore forestale dell'area di progetto, può infatti contribuire ad innalzare il livello di efficacia ed efficienza delle azioni di conservazione attiva delle specie target di questo progetto, contenendo gli impatti negativi delle operazioni di utilizzazione forestale ed esbosco. Per quanto riguarda l'azione E7 (campagna di sensibilizzazione itinerante EREMITA tour) il PNATE realizzerà nel territorio di sua competenza 14 installazioni del "Pala-Eremita". Attraverso l'utilizzo del nuovo "Pala-Eremita" (installato nelle piazze dei paesi e delle cittadine dell'area di progetto), saranno quindi promossi e realizzati incontri ed eventi con la cittadinanza. Lo scopo è quello di far conoscere il progetto, i suoi obiettivi, le sue attività e i risultati ottenuti. Più in generale si intende diffondere corrette informazioni sulla biodiversità forestale dell'Appennino settentrionale e sull'importanza delle foreste per l'erogazione dei servizi ecosistemici.

Il MEOC dovrà redarre il progetto educativo valido per tutti gli Enti focalizzato sulle caratteristiche bioecologiche delle specie target, sull'importanza della conservazione della biodiversità forestale e delle zone umide (con riferimento alle specie target e alla Rete Natura 2000) nonché sugli obiettivi, le azioni e i risultati del progetto. Nel territorio di competenza MEOC prevede un minimo di 66 incontri da tenere presso le scuole di ogni ordine e grado del proprio territorio. Il progetto educativo comprenderà di norma un incontro in aula e una uscita sul campo per ogni classe. Inoltre, sono previsti un minimo di 2 incontri per cittadini/famiglie da tenersi nei territori delle aree protette di competenza.

Nell'ambito delle azioni E5, il MEOC prevede la realizzazione di 2 workshop tematici rivolti agli addetti del settore forestale. Le sedi e il periodo degli incontri saranno individuati per facilitare la partecipazione delle ditte che operano nei territori montani delle zone di competenza, ove è più presente l'attività di utilizzazione della risorsa forestale.

Per la campagna di sensibilizzazione itinerante EREMITA tour (Azione E7), il MEOC realizzerà nel territorio di sua competenza n. 2 installazioni del "Pala-Eremita" ovvero la struttura messa a disposizione dal PNATE. La localizzazione degli eventi potrà essere concomitante con manifestazioni di grande afflusso di pubblico, attinenti alla tematica di conservazione della biodiversità.

## Bibliografia

- AA.VV., 2007. *Linee guida per l'immissione di specie faunistiche*. Quaderni di Conservazione della Natura, 27, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- AA.VV., 2012. *Apuntes sobre trasmochos. Guía de buenas prácticas para el trasmocheo. Life Biodiversidad y Trasmochos*. Gipuzkoako Foru Aldundia, 90 pp.



- Adamski P., Bohdan A., Michalcewicz J., Ciach M. & Witkowski Z., 2016. *Timber stacks: potential ecological traps for an endangered saproxylic beetle, the Rosalia longicorn Rosalia alpina*. Journal of Insect Conservation, 20: 1099-1105.
- Agnelli P., Albano P.G., Bishop K., Colliva C., Dall'Alpi A., Fabbri R., Guaita C., Pizzetti L., Sabelli B., 2010. Servizio relativo all'implementazione delle banche dati e del sistema informativo della Rete Natura 2000 Sezione I - specie animali (escluse ornitofauna e pesci). Regione Emilia-Romagna, Servizio Parchi e Risorse Forestali. Programma di Sviluppo Rurale dell'Emilia-Romagna 2007-2013, Bologna.
- Ambrožič Š., Kapla A. & Vrezec A., 2015. *Razširjenost in status vrst Rodu gladkih plavačev, Graphoderus (Coleoptera: Dytiscidae), v Sloveniji*. Acta entomologica slovenica, 23 (2): 69-92.
- Angelini F., 1984. Catalogo topografico dei Coleoptera Haliplidae, Hygrobiidae, Dytiscidae e Gyrinidae d'Italia. Memoria della Società Entomologica italiana, 61 (1982): 45-126.
- Ansaloni I., Iotti M., Mauri M., Prevedelli D. & Simonini R., 2007. *Comunità macrozoobentonica litorale di tre laghi dell'Appennino Modenese: lago Santo, lago Baccio, lago Pratignano*. Atti del Congresso Congiunto AIOL-SItE, Ecologia, Limnologia e Oceanografia: Quale futuro per l'ambiente? 17-20 settembre 2007: 61-68.
- Ansaloni I., Prevedelli D., Ruocco M. & Simonini R., 2016. *Checklist of benthic macroinvertebrates of the Lago Pratignano (northern Apennines, Italy): an extremely rich ecosystem*. Check List the journal of biodiversity data, 12 (1): 1-8.
- Audisio P. & Sama G., 2004 Fauna Europaea: Coleoptera: Cerambycidae. Fauna Europaea version 1.1, <http://www.faunaeur.org>
- Audisio P., Brustel H., Carpaneto G.M., Coletti G., Mancini E., Piattella E., Trizzino M., Dutto M., Antonini G. & De Biase A., 2007. *Updating the taxonomy and distribution of the European Osmoderma, and strategies for their conservation (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae)*. Fragmenta entomologica, 39 (2): 273-290.
- Audisio P., Brustel H., Carpaneto G.M., Coletti G., Mancini E., Piattella E., Trizzino M., Dutto M., Antonini G. & De Biase A., 2009. *Data on molecular taxonomy and genetic diversification of the European hermit beetles, a species complex of endangered insects (Coleoptera: Scarabaeidae, Cetoniinae, Osmoderma)*. Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research, 47: 88-95.
- Audisio P., Baviera C., Carpaneto G.M., Biscaccianti A.B., Battistoni A., Teofili C. & Rondinini C., 2014. Lista Rossa IUCN dei Coleotteri saproxilici Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma, 1-132.
- Bameul F., 1994. *Les Coléoptères aquatiques des Marais de la Perge (Gironde), témoins de la fin des temps glaciaires en Aquitaine*. Bulletin de la Société entomologique de France, 99 (3): 301-321.
- Bameul F., 2013. *Disparition de Graphoderus bilineatus (Degeer, 1774) (Coleoptera, Dytiscidae) des marais de la Perge causée par l'Écrevisse américaine à pattes rouges*. Bulletin de la Société entomologique de France, 118 (2): 133-136.
- Bense U., 1995. *Longhorn Beetles: Illustrated key to the Cerambycidae and Vesperidae of Europe*. Margraf Verlag, Weikersheim, 1-512.
- Bezborodov V.G., 2015. *The genus Osmoderma (Coleoptera, Scarabaeidae, Trichiinae) in Siberia and the Russian Far East*. Entomological Review, 95 (8): 1088-1098.
- Bologna M.A., Rovelli V., Zapparoli M., 2016. *Osmoderma eremita (Scopoli 1763) (Scarabeo eremita). O. italicum (Sparacio, 2000). O. cristinae (Sparacio, 1994)*. In: Stoch F., Genovesi P., (ed.), Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.
- Bosmans R. & van Stalle J., 1983. *Distribution of Noterinae, Laccophilinae and Dytiscinae (Coleoptera: Dytiscidae) in East and West Flanders*. Annales de la Société royale zoologique de Belgique, 113: 55-67.
- Bosso L., Rebelo H., Garonna A.P. & Russo D., 2013. *Modelling geographic distribution and detecting conservation gaps in Italy for the threatened beetle Rosalia alpina*. Journal for Nature Conservation, 21: 72-80.
- Brin A. & Bouget C., 2018. *Biotic Interactions Between Saproxylic Insect Species*. Springer, Zoological Monographs, 14: 471-514.
- Birkemoe T., Jacobsen R.M., Sverdrup-Thygeson A. & Biedermann P.H.W., 2018. *Insect-Fungus Interactions in Dead Wood Systems*. In: Ulyshen M.D. (Ed.). Saproxylic Insects. Diversity, Ecology and Conservation. Springer, Zoological Monographs, chapter 12: 377-427.
- Campanaro A., Bardiani M., Spada L., Carnevali L., Montalto F., Antonini G., Mason F. & Audisio P., 2011. *Linee Guida per il monitoraggio e la conservazione dell'entomofauna saproxilica/ Guidelines for*

- monitoring and conservation of saproxylic insects*. Quaderni Conservazione Habitat, 6. Cierre Grafica, Verona, 8 pp.+ CD-ROM.
- Campanaro A., Redolfi De Zan L., Hardersen S., Antonini G., Chiari S., Cini A., Mancini E., Mosconi F., Rossi de Gasperis S., Solano E., Bologna M.A. & Sabbatini Peverieri G., 2017. *Guidelines for the monitoring of Rosalia alpina*. In: Carpaneto G.M., Audisio P., Bologna MA, Roversi PF, Mason F (Eds) *Guidelines for the monitoring of the Saproxylic Beetles protected in Europe*. Nature Conservation 20: 165-203. <http://doi.org/10.3897/natureconservation.20.12728>
  - Carpaneto G.M., Mazziotta A., Coletti G., Luiselli L., Audisio P., 2010. *Conflict between insect conservation and public safety: the case study of a saproxylic beetle (Osmoderma eremita) in urban parks*. Journal of Insect Conservation, 14: 555-565.
  - Carlsson S., Bergman K.-O., Jansson N., Ranius T. & Milberg P., 2016. *Boxing for biodiversity: evaluation of an artificially created decaying wood habitat*. Biodiversity & Conservation, 25: 393-405.
  - Castro A. & Fernández J., 2016. *Tree selection by the endangered beetle Rosalia alpina in a lapsed pollard beech forest*. Journal of Insect Conservation, 20: 201-214.
  - Castro A., Martínez de Murgia L., Fernández J., Casis A., Molino-Olmedo F., 2012. *Size and quality of wood used by Rosalia alpina (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Cerambycidae) in beech woodlands of Gipuzkoa (northern Spain)*. Munibe, Ciencias Naturales-Natur Zientziak, 60: 77-100.
  - Cavalli R. & Mason F., 2003. *Tecniche di ripristino del legno morto per la conservazione delle faune saproxiliche: il progetto LIFE NAT/IT/99/6245 di "Bosco della Fontana" (Mantova, Italia)*. Gianluigi Arcari Editore, Mantova.
  - Chiari S., Carpaneto G.M., Zauli A., Marini L., Audisio P. & Ranius T., 2012. *Habitat of an endangered saproxylic beetle, Osmoderma eremita, in Mediterranean woodlands*. Ecoscience, 19 (4): 299-307.
  - Chiari S., Zauli A., Mazziotta A., Luiselli L., Audisio P. & Carpaneto G.M., 2013a. *Surveying an endangered saproxylic beetle, Osmoderma eremita, in Mediterranean woodlands: a comparison between different capture methods*. Journal of Insect Conservation, 17 (1): 171-181.
  - Chiari S., Carpaneto G.M., Zauli A., Zirpoli G.M., Audisio P. & Ranius T., 2013. *Dispersal patterns of a saproxylic beetle, Osmoderma eremita, in Mediterranean Woodlands*. Insect Conservation and Diversity, 6: 309-318.
  - Chiari S., Zauli A., Audisio P. & Carpaneto G.M., 2014. *Interactions between larvae of the threatened saproxylic beetle Osmoderma eremita and other flower chafers in Mediterranean woodlands: implications for conservation*. Insect. Conserv. Divers., 7 (5): 462-469.
  - Ciach M., Michalcewicz J. & Fluda M., 2007. *The first report on development of Rosalia alpina (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Cerambycidae) in wood of Ulmus L. in Poland*. Polish Journal of Entomology, 76: 101-105.
  - Ciach M. & Michalcewicz J., 2013. *Correlation between selected biometric traits of adult Rosalia alpina (L.) (Coleoptera: Cerambycidae) and size of their exit holes: New perspectives on insect studies?* Polish Journal of Entomology, 61: 349-355.
  - Čížek L., Schlaghamersky J., Borucky J., Hauck D. & Helesic J., 2009. *Range expansion of an endangered beetle: Alpine Longhorn Rosalia alpina (Coleoptera: Cerambycidae) spreads to the lowlands of Central Europe*. Entomologica Fennica, 20: 200-206.
  - Conci C., 1949. *L'Aggrion mercuriale castellanii Roberts in Italia (Odonata: Agrionidae)*. Bollettino della Società entomologica italiana, Genova, 79 (5-6): 62-64.
  - Conci C. & Galvagni O., 1948. *Fauna di Romagna (Collezione Zangheri). Odonati*. Memorie della Società entomologica italiana, Genova, 27: 72-76.
  - Conci C. & Nielsen C., 1956. *Fauna d'Italia: Odonata*. Ed. Calderini Bologna.
  - Congiu L., Boscari E., Grapputo A., Koese B., Temunović, M., Turić, N., Casabai Z., Bastytė D., 2018. *Analisi genetiche finalizzate alla comparazione tra la popolazione relitta di Graphoderus bilineatus del Lago di Pratignano (MO) ed altre potenziali popolazioni sorgente europee*. In: De Curtis O., Barbieri C., Fabbri, R., Palazzini Cerquetella M. (ed), 2018. *Azioni coordinate per la conservazione in Emilia-Romagna di Osmoderma eremita (Scopoli, 1763), Rosalia alpina (Linnaeus, 1758), Coenagrion mercuriale castellanii (Roberts, 1948), Graphoderus bilineatus (De Geer, 1774). Progetto LIFE14 NAT/IT/000209 EREMITA*. Servizio Aree protette, Foreste e Sviluppo della Montagna. Regione Emilia-Romagna, Bologna: 80 pp.
  - Csabai Z., Kálmán Z., Mauchart P., Perneckner B. & Soós N., 2015. *New localities of Graphoderus bilineatus along Drava River (Sw Hungary)*. Acta biologica Debrecina - Supplementum oecologica Hungarica, 33: 83-87.

- Cuppen J. & Koese B., 2005. *De gestreepte waterroofkever Graphoderus bilineatus in Nederland: een eerste inhaalslag*. European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden, 61 pp.
- Cuppen J., Koese B. & Sierdsema H., 2006. *Distribution and habitat of Graphoderus bilineatus in the Netherlands (Coleoptera: Dytiscidae)*. Nederlandse Faunistische Mededelingen, 24: 29-40.
- Cuppen J.G.M., 2005. *De gestreepte waterroofkever Graphoderus bilineatus in Zuid-Holland*. European Invertebrate Survey, Nederland, Leiden.
- Dijkstra K.D.B. & Lewington R., 2006. *Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe*. British Wildlife Publishing, 320 pp.
- Di Santo D. & Biscaccianti A.B., 2014. Coleotteri saproxilici in Direttiva Habitat del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga. Bollettino della Società Entomologica Italiana, 146: 99-110.
- Dopagne Cl., 1995. 5. *Dytiscidae*. Enumeratio Coleopterorum Belgicae, 1: 31-37.
- Drag, L., Hauck, D., Pokluda, P., Zimmermann, K. & Cizek, L., 2011. *Demography and dispersal ability of a threatened saproxylid beetle: a mark-recapture study of the Rosalia Longicorn (Rosalia alpina)*. PLoS ONE, 6, e21345.
- Drag L., Hauck D., Rican O., Schmitt T., Shovkoon D.F., Godunko R.J., Curletti G. & Cizek L., 2018. *Phylogeography of the endangered saproxylid beetle Rosalia longicorn, Rosalia alpina (Coleoptera, Cerambycidae), corresponds with its main host, the European beech (Fagus sylvatica, Fagaceae)*. Journal of Biogeography, 2018: 1-14 (<https://doi.org/10.1111/jbi.13429>)
- Dubois G. & Vignon V., 2008. *First results of radio-tracking of Osmoderma eremita (Coleoptera: Cetoniidae) in French chestnut orchards*. Rev. Ecol. Terre Vie: 131-138.
- Dubois G.F., 2009. *Écologie des coléoptères saproxylidiques: Biologie des populations et conservation d'Osmoderma eremita (Coleoptera: Cetoniidae)*. Thèse Université de Rennes 1: 239 pp.
- Dubois G.F., Le Gouar P.J., Delettre Y.R., Brustel H. & Vernon P., 2010. *Sex-biased and body condition dependent dispersal capacity in the endangered saproxylid beetle Osmoderma eremita (Coleoptera: Cetoniidae)*. J. Insect Conserv., 14: 679-687.
- Duelli P. & Wermelinger B., 2005. *Rosalia alpina* L.: Un Cerambicide raro ed emblematico. Sherwood, 114: 19-23.
- Fabbri R., 2012. *Due nuove segnalazioni e una conferma per le specie di Odonati della regione Emilia-Romagna (Insecta Odonata)*. Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna, 34: 47-50.
- Fabbri R., 2013. *Relazione sull'indagine conoscitiva degli invertebrati dei Siti Rete Natura 2000 della pianura bolognese*. Provincia di Bologna, PSR 2077-2013 Misura 323 Sottomisura 2, Bologna.
- Fabbri R., 2015. *Segnalazioni faunistiche (Emilia-Romagna). 152 - Gryllus campestris Linnaeus, 1758 (Insecta Orthoptera Gryllidae)*. Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna, Cesena, 42: 227-228.
- Fabbri R., Carchini G., Palazzini M., Costa M., Barbieri C. & De Curtis O., 2017. *First applications of the monitoring methodology of Coenagrion mercuriale castellanii in the LIFE EREMITA Project in Emilia-Romagna region. MIPP LIFE 11 NAT/IT/000252, European Workshop "Monitoring of saproxylid beetles and other insects protected in the European Union", Mantova 24th-26th May 2017, Abstract book, p. 21.*
- Fabbri R., 2017a. *Protocollo di monitoraggio (Azione A2) per Osmoderma eremita (Scopoli, 1763) (Coleoptera Scarabaeidae Cetoniinae)*. Ver. 7 - Progetto LIFE EREMITA. Regione Emilia-Romagna, Bologna: 18 pp
- Fabbri R., Uliana M., De Curtis O., Barbieri C., Palazzini M., 2017. *Studio di fattibilità per il programma di captive breeding e restocking di Osmoderma eremita (Scopoli, 1763) in Emilia-Romagna*. Servizio Aree Protette, Foreste e Sviluppo della Montagna, Regione Emilia-Romagna, Bologna: 28 pp.
- Fabbri R., 2017b. *Protocollo di monitoraggio (Azione A2) per Rosalia alpina (Linnaeus, 1758) (Coleoptera Cerambycidae)*. Ver. 5 - Progetto LIFE EREMITA. Regione Emilia-Romagna, Bologna: 14 p
- Fabbri R., 2017. *Protocollo di monitoraggio (Azione A2) per Graphoderus bilineatus (De Geer, 1774) (Coleoptera Dytiscidae)*. Vers. 7 - Progetto Life Eremita. Regione Emilia-Romagna, Bologna: 13 pp.
- Feldhaar H. & Schauer B., 2018. *Dispersal of Saproxylid Insects*. In: Ulyshen M.D. (ed.). *Saproxylid Insects. Diversity, Ecology and Conservation*. Springer, Zoological Monographs, chapter 15: 515-546.
- Ferreira S.A.F., 2016. *Evolutionary history, biogeography and conservation of endangered odonates in the Mediterranean Basin*. Unpublished PhD thesis, Department of Biology, University of Porto, 226 pp.
- Foster G.N., 1996a. *Graphoderus bilineatus (De Geer, 1774)*. In: Helsdingen P.J. van, Willemse L. & Speight M.C.D. (eds.). *Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I - Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera*. European Invertebrate Survey: 40-48.



- Foster, G. 1996b. *Graphoderus bilineatus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 1996: e.T9494A12995416. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1996.RLTS.T9494A12995416.en>. Downloaded on 11 October 2018.
- Franciscolo M.E., 1979. *Fauna d'Italia. Coleoptera Haliplidae, Hygrobiidae, Gyrinidae, Dytiscidae*. Vol 14. Calderini, Bologna, 804 pp.
- Galewski K., 1975. *Descriptions of the unknown larvae of the genera Hydaticus Leach and Graphoderus Dejean (Coleoptera, Dytiscidae) with some data on their biology*. *Annales Zoologici, Polska Akademia Nauk, Instytut Zoologii, Warszawa*, 32 (11): 249-268.
- Haesloop U., 2001. *Neue Schwimmkäfer (Coleoptera: Dytiscidae) im Großraum Bremen*. *Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen*, 45: 163- 169.
- Hájek J., 2004. *The distribution of the diving beetles Dytiscus latissimus and Graphoderus bilineatus (Coleoptera: Dytiscidae) in the Czech Republic*. *Klapalekiana*, 40: 13-23.
- Harris J.W., 2000. *So you want to be a detective? The diet of the southern damselfly (Coenagrion mercuriale)*. Unpublished BSc. Thesis, University of Liverpool.
- Hassall C. & Thompson D.J., 2008. *The effects of environmental warming on Odonata: a review*. *International Journal of Odonatology*, 11: 131-153.
- Hassall C. & Thompson D.J., 2012. *Study design and mark-recapture estimates of dispersal: a case study with the endangered damselfly Coenagrion mercuriale*. *J. Insect Conserv.*, 16: 111-120.
- Hedin J. & Ranius T., 2002. *Using radio telemetry to study dispersal of the beetle Osmoderma eremita, an inhabitant of tree hollows*. *Computers and Electronics in Agriculture*, 35: 171-180.
- Hilszczański J., Jaworski T., Plewa R. & Jansson N., 2014. *Surrogate tree cavities: boxes with artificial substrate can serve as temporary habitat for Osmoderma barnabita (Motsch.) (Coleoptera, Cetoniinae)*. *Journal of Insect Conservation*, 18 (5): 855-861.
- Horák J., Tezcan S., Mico E., Schmidl J. & Petrakis P., 2009. *Rosalia alpina*. In: *IUCN, Red List of Threatened Species*. <http://www.iucnredlist.org>
- Jönsson N., Méndez M. & Ranius T., 2004. *Nutrient richness of wood mould in trees hollows with the scarabaeid beetle Osmoderma eremita*. *Anim. Biodiv. Conserv.*, 27: 79-82.
- Hendrich L. & Balke M., 2000. *Verbreitung, Habitatbindung, Gefährdung und mögliche Schutzmassnahmen der FFH-Arten Dytiscus latissimus Linnaeus, 1758 (Der Breitrand) und Graphoderus bilineatus (De Geer, 1774) in Deutschland (Coleoptera: Dytiscidae)*. *Insecta, Berlin*, 6: 98-114.
- Hendrich L. & Spitzenberg D., 2006. *Kriterien zur Bewertung des Erhaltungszustandes der Populationen des Wasserkäfers Graphoderus bilineatus (De Geer, 1774), Allgemeine Bemerkungen und Bewertungsschema*. *Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt Halle, Sonderheft*, 2: 149-150.
- Hendrich L., Müller R., Schmidt G. & Frase T., 2012. *Aktuelle und historische Funde des Schwimmkäfers Graphoderus bilineatus (De Geer, 1774). (Coleoptera, Dytiscidae) in Brandenburg*. *Märkische Ent. Nachr.*, 14 (2): 285-294.
- Holmen M., 1993. *Fredede insekter I Danmark. Del 3: biller knyttet til vand*. *Entomol. Medd.*, 61: 117-134.
- Huijbregts J., 2003. *Beschermde kevers in Nederland (Coleoptera)*. *Nederlandse Faunistische Mededelingen*, 19: 1-33.
- Jansson N., Ranius T., Larsson A. & Milberg P., 2009. *Boxes mimicking tree hollows can help conservation of saproxylic beetles*. *Biodiversity & Conservation*, 18: 3891-3908.
- IUCN/SSC, 2013. *Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations*. Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission, viiii + 57 pp.
- IUCN, 2014. *Guidelines on the use of ex situ management for species conservation*. IUCN Species Survival Commission, 15 pp.
- Iversen L.L., Rannap R., Thomsen P.F., Kielgast J. & Sand-Jensen K., 2013. *How do low dispersal species establish large range sizes? The case of the water beetle Graphoderus bilineatus*. *Ecography*, 36: 770-777.
- Kadej M., Zajac K., Smolis A., Tarnawski D., Malkiewicz A., 2016. *Isolation from forest habitats reduces chances of the presence of Osmoderma eremita sensu lato (Coleoptera, Scarabaeidae) in rural avenues*. *Journal of Insect Conservation* 20: 395-406. <https://doi.org/10.1007/s10841-016-9873-y>
- Kalkman V.J., Boudot J.-P., Bernard R., Conze K.-J., De Knijf G., Dyatlova E., Ferreira S., Jović M., Ott J., Riservato E. & Sahlén G., 2010. *European Red List of Dragonflies*. IUCN & Publications Office of the European Union, Luxembourg, 40 pp.

- Koese B. & Cuppen J.G.M., 2006. *Sampling methods for Graphoderus bilineatus (Coleoptera: Dytiscidae)*. Nederlandse Faunistische Mededelingen, 24: 41-47.
- Koese B., de Boer E.P., Cuppen J.G.M., Schut J. & Tienstra J., 2008. *De Gestreepte waterroofkever in Zuidoost-Friesland: inhaalslag 2008*. EIS-Nederland, Leiden, 35 pp.
- Lachat T., Ecker K., Duelli P. & Wermelinger B., 2013. *Population trends of Rosalia alpina (L.) in Switzerland: a lasting turnaround?* Journal of Insect Conservation, 17: 653-662.
- Landvik M., Wahlberg N. & Roslin T., 2013. *The identity of the Finnish Osmoderma (Coleoptera: Scarabaeidae, Cetoniinae) population established by COI sequencing*. Entomol. Fennica, 24: 147-155.
- Landvik M., Niemelä P. & Roslin T., 2016. *Mother knows the best mould: an essential role for "non-Wood" dietary components in the life cycle of a saproxylic scarab beetle*. Oecologia, 182: 163-175.
- Larsson M.C., Hedin J., Svensson G.P., Tolasch T. & Francke W., 2003. *Characteristic odor of Osmoderma eremita identified as a male-released pheromone*. Journal of Chemical Ecology, 29 (3): 575-587.
- Larsson M.C. & Svensson G.P., 2009. *Pheromone monitoring of rare and threatened insects: exploiting a pheromone-kairomone system to estimate prey and predator abundance*. Conservation Biology, 6: 1516-1525.
- Lorenzo-Carballa M.O., Ferreira S., Sims A.M., Thompson D.J., Watts P.C., Cher Y., Damoy V., Evrard A., Gelez W. & Vanappelghem C., 2015. *Impact of landscape on spatial genetic structure and diversity of Coenagrion mercuriale (Zygoptera: Coenagrionidae) in northern France*. Freshwater Science, 34 (3): 1065-1078.
- Luce J.M., 1995. *Écologie des cétoines (Insecta: Coleoptera) microcavernicoles de la forêt de Fontainebleau. Niches écologiques, relations interspécifiques et conditions de conservation des populations*. Thesis, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.
- Luce J.M., 1996. *Osmoderma eremita (Scopoli, 1763)*. In: van Helsdingen P.J., Willems L. & Speight M.C.D., (eds.). *Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention*. Council of Europe, Strasbourg. Part I: Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera: 64-69.
- Mahdjoub H., Khelifa R., Zebba R., Bouslama Z. & Houhamdi M., 2015. *Bivoltinism in Coenagrion mercuriale (Zygoptera: Odonata) in the southern margin of its distribution range: emergence pattern and larval growth*. African Entomology, 23 (1): 59-67.
- Malavasi D. & Stefanelli S., 2017. *Protocollo aggiuntivo per il monitoraggio intensivo di Graphoderus bilineatus nel Lago Pratignano - Progetto LIFE EREMITA*. Regione Emilia-Romagna, Bologna: 9 pp.
- Mattioli W., Di Santo D., Barbati A., Portoghesi L., Burrascano S., Sabatini F.M. & Giulirelli D., 2017. *Manuale di buone pratiche per la gestione degli habitat 9210\* e 9220\*. Progetto Life+ (11/NAT/IT/135) Fagus "Forests of the Apennines: Good practices to conjugate Use and Sustainability"*. Industria Grafica Campana, Cicerale (SA), 76 pp.
- Mazzoldi P., 2009. *La fauna a Idradefagi del Pian di Spagna (Coleoptera: Haliplidae, Gyrinidae, Noteridae, Dytiscidae)*. Il Naturalista valtellinese - Atti del Museo civico di Storia naturale di Morbegno, 19: 65-81.
- Mazzoldi P., Pederzani F., Rocchi S., Schizzerotto A. & Toledo M., 2009. *La Coleotterofauna acquatica del Lago di Pratignano (Modena) (Insecta Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Helophoridae, Hydrochidae; Hydrophilidae, Sphaeridiidae, Hydraenidae)*. Atti dell'Accademia roveretana degli Agiati, serie VIII, IX, B, 259: 81-90.
- Mesaroš G., 2012. *The distribution and protection status of Graphoderus bilineatus (De Geer, 1774) (Coleoptera-Dytiscidae) in Serbia [in Serbian]*. Zaštita prirode, 62(2): 45-51.
- Michalcewicz J., Bodziarczyk J. & Ciach M., 2013. *Development of the rosalia longicorn Rosalia alpina (L.) (Coleoptera: Cerambycidae) in the sycamore maple Acer pseudoplatanus L.-the first report from Poland*. Polish Journal of Entomology/Polskie Pismo Entomologiczne, 82: 19-24.
- Micó E., 2018. *Saproxylic Insects in Tree Hollows*. In: Ulyshen M.D. (Ed.). Saproxylic Insects. Diversity, Ecology and Conservation. Springer, Zoological Monographs, chapter 21: 693-728.
- Micó E., Juárez M., Sánchez A. & Galante E., 2011. *Action of the saproxylic scarab larva Cetonia aurataeformis (Coleoptera: Scarabaeoidea: Cetoniidae) on woody substrates*. J. Nat. Hist., 45 (41-42): 2527-2542.
- Nardi G., Rocchi S. & Stauble A., 2015. *Stato di conservazione di Graphoderus bilineatus (De Geer, 1774) in Italia (Coleoptera, Dytiscidae)*. Bollettino dell'Associazione Romana di Entomologia, 70 (1-4): 1-8.
- Nieto A. & Alexander K.N.A., 2010. *European red list of saproxylic beetles*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.



- Nieto A., Mannerkosk I., Putschkov A., Tykarski P., Mason F., Dodelin B. & Tezcan S., 2010. *Osmoderma eremita*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T15632A1058733655.<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-1.RTLS.T15632A1058733655.en>. Downloaded on 13 November 2018.
- Nardi G., Rocchi S. & Stauble A., 2015. *Stato di conservazione di Graphoderus bilineatus (De Geer, 1774) in Italia (Coleoptera, Dytiscidae)*. Bollettino dell'Associazione Romana di Entomologia, 70 (1-4): 1-8.
- Nilsson A., 2004. Fauna Europaea: *Dytiscidae*. In: Audisio P. (ed.), *Fauna Europaea: Coleoptera 2, Beetles. Fauna Europaea version 1.0*. Available at <http://www.faunaeur.org> (accessed 10 August 2013 as version 2.6.2 of 29 August 2013).
- Nilsson A.N. & Hájek J., 2015. *Catalogue of Palearctic Dytiscidae (Coleoptera)*. Internet version 2015-01-01: update distributed as a PDF.
- Nilsson A.N. & Holmen M., 1995. *The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. II. Dytiscidae*. Fauna Entomologica Scandinavica, vol. 32. Scandinavian Science Press, Leiden-Copenhagen, 195 pp.
- Pacchioni O., 2010 - Forum degli entomologi italiani (<http://www.entomologiitaliani.net>)
- Pederzani F., 1976. *Sui Coleotteri Idrodefagi e Palpicorni delle pinete di Ravenna e degli ambienti umidi circostanti*. Bollettino della Società entomologica italiana, 108 (8-10): 157-174.
- Pederzani F., 1989. *Aggiornamento della fauna a Idrodefagi delle Pinete e zone umide di Ravenna (Coleoptera Dytiscidae, Gyrinidae)*. Atti dell'Accademia Roveretana degli Agiati, a. 238 (1988), ser. VI, vol. 28 (B): 73-75.
- Pignataro C. & Vicidomini S., 2007. Reperti della Campania di *Rosalia alpina* (L.) (Coleoptera: Cerambycidae) conservati nel Museo Naturalistico della Fondazione I.Ri.Di.A. di Corleto Monforte (SA: Campania). Il Naturalista Campano, 46: 1-5.
- Poloni R., 2017. *Monitoraggio e conservazione della specie Coenagrion mercuriale castellanii Roberts, 1948 nell'ambito del progetto LIFE EREMITA*. Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Dipartimento di Scienze della Vita, Corso di Laurea in Scienze Biologiche, Tesi di Laurea Anno Accademico 2016-2017, Relatore D. Prevedelli, Corelatore R. Fabbri, 34 pp.
- Purse B.V., 2001. *The Ecology and Conservation of the Southern Damselfly, Coenagrion mercuriale*. Unpublished PhD thesis, University of Liverpool.
- Purse B.V., 2002. *The Ecology and Conservation of the Southern Damselfly (Coenagrion mercuriale - Charpentier) in Britain*. R&D Technical Report W1-021/TR.
- Purse B.V. & Thompson D.J., 2003. *Emergence of the damselflies, Coenagrion mercuriale and Ceriagrion tenellum (Odonata: Coenagrionidae) at their northern range margins, in Britain*. European Journal of Entomology, 100: 93-99.
- Purse B.V. & Thompson D.J., 2009. *Oviposition site selection by Coenagrion mercuriale (Odonata: Coenagrionidae)*. International Journal of Odonatology, 12: 257- 273.
- Queney P., 2004. *Liste taxonomique des Coléoptères "aquatiques" de la faune de France (avec leur répartition sommaire)*. Le Coléopteriste, 7 (3), Supplément: 3-39.
- Ranius T., 2001. Constancy and asynchrony of *Osmoderma eremita* populations in tree hollows. Oecologia, 126: 208-215.
- Ranius T. & Hedin J., 2001. *The dispersal rate of a beetle, Osmoderma eremita, living in tree hollows*. Oecologia, 126: 363-370.
- Ranius T., 2002. *Osmoderma eremita as an indicator of species richness of beetles in tree hollows*. Biodivers. Conserv., 11: 931-941.
- Ranius T., 2007. *Extinction risks in metapopulations of a beetle inhabiting hollow trees predicted from time series*. Ecography, 30: 716-726.
- Ranius T., Aguado L.O., Antonsson K., Audisio P., Ballerio A., Carpaneto G.M., Chobot K., Gjurašin B., Hanssen O., Huijbregts H., Lakatos F., Martin O., Neculiseanu Z., Nikitsky N.B., Paill W., Pirnat A., Rizun V., Ruicănescu A., Stegner J., Süda I., Szwalko P., Tamutis V., Telnov D., Tsinkevich V., Versteirt V., Vignon V., Vögeli M., Zach P., 2005. *Osmoderma eremita (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae) in Europe*. Anim. Biodivers. Conserv., 28 (1): 1-44
- Read H., 2000. *Veteran trees: a guide to good management*. English Nature, Peterborough, 176 pp.
- Svensson G.P., Sahlin U., Brage B., Larsson M.C., 2011. *Should I stay or should I go? Modelling dispersal strategies in saproxylic insects based on pheromone capture and radio telemetry: a case study on the threatened hermitbeetle Osmoderma eremita*. Biodiversity & Conservation, 20: 2883-2902.

- Riservato E., Fabbri R., Festi A., Grieco C., Hardersen S. & Landi F., 2014a. Invertebrati Odonati. In Genovesi P. *et al.* (a cura). Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. 3° Rapporto Direttiva Habitat. ISPRA, Serie Rapporti, n. 194: XVI + 330 pp. (Odonati: 100-106 pp. + schede per specie).
- Riservato E., Festi A., Fabbri R., Grieco C., Hardersen S., Landi F., La Porta G., Siesia M.E. & Utzeri C. (a cura di), 2014b. *Odonata - Atlante delle libellule Italiane - preliminare*. Società Italiana per lo Studio e la Conservazione delle Libellule - Edizioni Belvedere, Latina, "Le Scienze n. 17": 224 pp.
- Riservato E., Fabbri R., Festi A., Grieco C., Hardersen S., Landi F., Utzeri C., Rondinini C., Battistoni A. & Teofili C. (compilatori), 2014c. *Lista Rossa IUCN delle libellule italiane*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma: 42 pp. e schede tecniche on line (www.iucn.it).
- Roberts J.E.H., 1948. *Coenagrion castellani, a new species of dragonfly in Europe (Order Odonata, Zygoptera)*. Proceedings of the Royal Entomological Society of London, 17 (5/6): 63-66.
- Rocchi S., 2005. Insecta Coleoptera Hydrophiloidea, pp. 167-166 + CD-ROM. In: Ruffo S. & Stoch F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona, II serie, Sezione Scienze della Vita, 16
- Rouquette J.R. & Thompson D.J., 2006. *Roosting site selection in the endangered damselfly, Coenagrion mercuriale, and implications for habitat design*. Journal of Insect Conservation, 11(2): 187-193.
- Rouquette J.R. & Thompson D.J., 2007. *Patterns of movement and dispersal in an endangered damselfly and the consequences for its management*. Journal of Applied Ecology, 44: 692-701.
- Rossi de Gasperis S., 2016. *Distribution patterns and population analysis of threatened longhorn beetles in forest habitats of Central Italy*. PhD Thesis. Università degli Studi Roma Tre, Rome.
- Rossi de Gasperis S., Carpaneto G.M., Nigro G., Antonini G., Chiari S., Cini A., Mancini E., Mason F., Mosconi F., Redolfi De Zan L., Roversi P.F., Sabbatini Peverieri G., Solano E. & Campanaro A., 2017. *Computer-aided photographic identification of Rosalia alpina (Coleoptera: Cerambycidae) applied to a mark-recapture study*. Insect Conservation and Diversity, 10: 54-63.
- Rovelli V., Zapparoli M. & Bologna M.A., 2016. *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840) (Azzurrina di Mercurio). In: Stoch F. & Genovesi P. (ed.). Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, n. 141.
- Ruffo S. & Stoch F. (eds.), 2005. Checklist e distribuzione della Fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2a serie, Sezione Scienze della Vita, 16:307 pp. (con dati su CD-Rom).
- Russo D., Cistrone L. & Garonna A.P., 2011. *Habitat selection by the highly endangered long-horned beetle Rosalia alpina in Southern Europe: a multiple spatial scale assessment*. Journal of Insect Conservation, 15: 685-693.
- Sama G., 1988. Coleoptera, Cerambycidae. Catalogo Topografico e Sinonimico. Fauna d'Italia, 36. Ed. Calderini, Bologna, 1-216.
- Sama G., 2002. *Atlas of the Cerambycidae of Europe and Mediterranean area. 1: northern, western, central and eastern Europe. British Isles and continental Europe*
- *from France (excl. Corsica) to Scandinavia and Urals*. V. Kabourek, Zlin, 1-173.
- Sebek P., Cizek L., Hauck D. & Schlaghamersky J., 2012. *Saproxylic beetles in an isolated pollard willow stand and their association with Osmoderma barnabita (Coleoptera:Scarabaeidae)*. In: Jurc M. (ed.). *Saproxylic beetles in Europe: monitoring, biology and conservation*. Studia Forestalia Slovenica, Ljubljana, pp. 67-72.
- Sebek P., Altman J., Platek M., Cizek L., 2013. *Is active management the key to the conservation of saproxylic biodiversity? Pollarding promotes the formation of tree hollows*. PLoS ONE 8 (3): 1-6.
- Sforzi A., Bartolozzi L. (a cura di), 2001. Libro rosso degli Insetti della Toscana. 375 pp. ARSIA, Effeemme Lito, Firenze.
- Silva J.P., Toland J., Wendy J., Eldridge J., Thorpe E., O'Hara E., Thévignot C., 2012. *LIFE and invertebrate conservation*. LIFE Publication, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 56 p.
- Smolis A. & Kadej M., 2017. *Interesujące obserwacje żerowania postaci dorosłych chronionych gatunków chrząszczy (Coleoptera) na Dolnym Śląsku. Interesting observations on feeding of imagines of protected beetle species (Coleoptera) in Lower Silesia*. Przyroda Sudetów, 20: 143-148.
- Stoch F. & Genovesi P. (ed.), 2016. *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali*. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, n. 141.

- Svensson G.P., Sahlin U., Brage B., Larsson M.C., 2011. *Should I stay or should I go? Modelling dispersal strategies in saproxylic insects based on pheromone capture and radio telemetry: a case study on the threatened hermit beetle Osmoderma eremita*. Biodivers. Conserv., 20: 2883-2902.
- Strange A., 1999. *Distribution of Southern Damselfly on the River Itchen*. Report 99/44. Ecological Planning & Research, Winchester.
- Tauzin P., 1994. *Le genre Osmoderma Le Peletier et Audinet-Serville 1828 (Coleoptera, Cetoniidae, Trichiinae, Osmodermatini). Systématique, biologie et distribution (Deuxième partie)*. L'Entomologiste, 50 (4): 217-242.
- Tauzin P., 2005. *Ethology and distribution of the "Hermit beetle" in France (Coleoptera, Cetoniidae, Trichiinae, Osmodermatini)*. Cetoniimania, 4:131-153
- Temunović M. & Turić N., 2012a. *Stručno-znanstvena analiza za potrebe izrade prijedloga potencijalnih NATURA 2000 područja za vrstu Graphoderus bilineatus (De Geer, 1774)*. Praćenje vrste Graphoderus bilineatus na važnim područjima za očuvanje vrste u RH i rezultati istraživanja na potencijalnim novim nalazištima vrste u kontinentalnoj Hrvatskoj. Drugo prethodno izvješće. Udruga za biološka istraživanja - BIOM. Zagreb, 25 str.
- Temunović M., Turić N., Merdić E. & Csabai Z., 2012b. *Distribution, habitat and conservation status of the endangered water beetle Graphoderus bilineatus in Croatia*. Book of Abstracts, 3rd European Congress of Conservation Biology, Glasgow, Scotland (UK): P24.1.
- Terzani F., 1978. *Gli Odonati del Lago di Castel dell'Alpi, Appennino Emiliano*. Bollettino della Società entomologica italiana, Genova, 110 (4-6): 78-79.
- Terzani F., Romano V. & Carfi S., 1994. *Attuali conoscenze sulla odonatofauna della Romagna*. Bollettino della Società entomologica italiana, Genova, 126 (2): 99-120.
- Thompson D.J., Rouquette J.R. & Purse B.V., 2003. *Ecology of the Southern Damselfly*. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 8. English Nature, Peterborough.
- Thompson D.J., Purse B.V. & Rouquette J.R., 2003. *Monitoring the Southern Damselfly, Coenagrion mercuriale*. Conserving Natura 2000 Rivers, Monitoring Series No. 8, English Nature, Peterborough.
- Trizzino M., Audisio P., Bisi F., Bottacci A., Campanaro A., Carpaneto G.M., Chiari S., Hardersen S., Mason F., Nardi G., Preatoni D.G., Vigna Taglianti A., Zauli A., Zilli A. & Cerretti P. (eds), 2013. *Gli artropodi italiani in Direttiva Habitat: biologia, ecologia, riconoscimento e monitoraggio*. Quaderni Conservazione Habitat, 7. CFS-CNBFVR, Centro Nazionale Biodiversità Forestale. Cierre Grafica, Sommacampagna, Verona, 256.
- Volkova P., Dzhafarova A., Fedorova D., Gladchenko M., Karnayeva A., Pozdnyakov O., Slobodkina Y., Tilipman D. & Petrov P., 2013. *Effect of two types and different quantities of bait on the efficiency of funnel traps for diving beetles (Coleoptera: Dytiscidae), with special emphasis on Graphoderus bilineatus DeGeer, 1774*. Latvijas Entomologs, 52: 119-129.
- Watts P.C., Saccheri I.J., Kemp S.J. & Thompson D.J., 2007b. *Effective population sizes and migration rates in fragmented populations of an endangered insect (Coenagrion mercuriale: Odonata)*. Journal of Animal Ecology, 76: 790-800.