

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

Report tecnico sulle attività di allevamento *ex-situ* (Azioni C4 e D1)



Deliverable C4-D1 – 30/06/2022

Beneficiario coordinatore **Regione Emilia-Romagna - Servizio Aree protette Foreste e Sviluppo della Montagna**

Responsabile di Progetto: Monica Palazzini

Project Manager: Cristina Barbieri, Istituto Delta di Ecologia Applicata

Coordinatore tecnico: Roberto Fabbri

Supporto tecnico-scientifico: Ornella De Curtis

GIS: Ornella De Curtis, Maria Letizia Vitelletti, Cristina Barbieri

Coordinamento redazionale: Cristina Barbieri, Ornella De Curtis

Supervisori scientifici: Marco Uliana, Gianmaria Carchini

Partner beneficiario **Parco Nazionale Appennino Tosco-Emiliano**

Responsabile Azione A2

Responsabile tecnico: Francesca Moretti

Collaboratore tecnico: Willy Regioni

Entomologi: Giovanni Carotti

Altri Partner beneficiari **Parco Nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna**

Responsabile tecnico: Davide Alberti

Entomologi: Roberto Fabbri

Ente Parchi e Biodiversità Emilia Orientale

Responsabile tecnico: David Bianco

Entomologi: Patrizia Giangregorio, Elisa Monterastelli

Ente Parchi e Biodiversità Emilia Centrale

Responsabile tecnico: Fausto Minelli

Entomologi: Giovanni Carotti

Ente Parchi e Biodiversità Emilia Occidentale

Responsabile tecnico: Renato Carini

Entomologi: Giovanni Carotti

Ente Parchi e Biodiversità Romagna

Responsabile tecnico: Massimiliano Costa

Entomologi: Ecosistema srl

Sommario

1	SUMMARY	4
2	INTRODUZIONE.....	5
3	MATERIALI E METODI	6
3.1	Individuazione delle popolazioni sorgenti e scelta degli individui fondatori	6
3.2	Modalità di cattura, marcatura e trasporto degli esemplari.....	7
3.3	Allevamento <i>ex situ</i>	8
4	RISULTATI.....	13
4.1	Indicatori azione D1.....	13
4.1.1	N. siti di riproduzione realizzati/N. programmato.....	13
4.1.2	N. riproduttori cattivati per ciascuna specie	13
	N. larve prodotte (stadi differenti) per ciascuna specie/N. individui adulti cattivati	14
4.1.3	N. progenie a maturità sessuale/N. totale di esemplari cattivati.....	14
4.1.4	Tasso di accrescimento delle specie in cattività	14
4.1.5	Sviluppo di patologie	14
5	DISCUSSIONE	14
6	BIBLIOGRAFIA	16

1 SUMMARY

Project Action C4 (GA) concerned both *Osmoderma eremita* and *Graphoderus bilineatus*.

In particular, for *Graphoderus bilineatus*, following Amendment No. 3, it was foreseen that specimens taken from source sites abroad would be stored in the breeding centres prior to restocking. Temporary storage was supposed to take place in the two breeding centres in Russi at the Aquaemundi Centre, which has an agreement with the Management Authority -Macroarea Romagna, and in PNATE at the Ligonchio site. This activity was not possible because the collection at the source sites and the transport of the specimens to the repopulation sites required a very short time to avoid stressful situations for the animals.

The action reported therefore concerns only *O. eremita*.

The ex-situ breeding was necessary in order to have an adequate number of specimens for an effective release into the wild. In fact, it would have been difficult to find enough specimens, without running the risk of making excessive withdrawals, which might have compromised the conservation status of the source population.

The production of specimens (larvae and adults) to be used for release, enables to increase the distribution of *O. eremita* at regional level, starting from the project sites, with subsequent natural and progressive dispersal of the species, due to the improvement actions on the surrounding habitats.

The breeding of *O. eremita* took place in three different facilities all in Emilia-Romagna Region, located at varying altitudes in order to mimic, as much as possible, the conditions of the founders' sourcing site: in the National Park of Casentinesi Forests, Mount Falterona and Campigna (257m a.s.l.), in the Romagna Macro-area (in the flatlands) in the National Park of Tuscan-Emilian Apennines (circa 900m a.s.l.).

The Santa Sofia breeding farm reproduced the species for both the National Park of Casentinesi Forests, Mount Falterona and Campigna and partially for the Central Emilia Macro-area. From the adult founders taken from the beech and chestnut forests in the Park between 2017 and 2018, 1112 specimens (899 larvae and 213 adults) of *O. eremita* were obtained. In the Park, 849 larvae and 213 adults were released in the nest boxes (Wood Mould Boxes), created specifically for the species and placed on trees, compared to the 350 larvae and 70 adults originally planned for the project. Another 50 larvae were released in the Central Emilia Macro-area.

The Romagna breeding facility produced larvae and adults ex situ for its Macroarea and the Eastern and Western Emilia areas. The adult founders, and some larvae, were taken in the wild mainly in 2017 and from those 2114 specimens (1743 larvae and 371 adults) were bred.

In Romagna, 1132 larvae and 225 adults were released in the nest boxes, installed on trees and in suitable natural hollows of old chestnut trees, compared to the 270 larvae and 54 adults envisaged by the project. In Eastern Emilia, 347 larvae and 95 adults were released (compared to 230 larvae and 46 adults envisaged by the project). Finally, in Western Emilia 264 larvae and 51 adults were placed in nest boxes (compared to 130 larvae and 26 adults expected in the project).

The breeding farm of Ligonchio worked as an ex-situ breeding centre both for the National Park of Tuscan-Emilian Apennines and the Central Emilia Macro-area. From the adults captured in the wild in the initial phases of the project, 744 specimens (610 larvae and 134 adults) of *O. eremita* were obtained. In the National Park, 380 larvae and 74 adults were released in the nest boxes on trees and plants with natural hollows suitable for the species, compared to 270 larvae and 54 adults envisaged by the project. In Central Emilia, 250 larvae and 60 adults were released (250 larvae and 50 adults envisaged by the project,

50 larvae came from the breeding of the National Park of Casentinesi Forests, Mount Falterona and Campigna).

The evaluation of the efficiency of the measures implemented was defined through the calculation of the following indices:

- 1) No. breeding sites implemented/planned.
- 2) No. reproducers captivated for each species.
- 3) No. larvae produced (different sdata) for each species/No. adult individuals captivated.
- 4) No. of progeny at sexual maturity/total no. of captive individuals.
- 5) Growth rate of species in captivity.
- 6) Development of pathologies.

The continuation of breeding will also consolidate the conservation objectives of the species, partially compromised in the past by the loss of the network of natural environments suitable for its dispersal and settlement.

The results obtained so far confirm the effectiveness of ex-situ breeding as a good practice in conservation projects. The breeding has also enabled us to deepen the knowledge on the life cycle of *O. eremita*, a knowledge that will be useful for additional conservation programmes.

2 INTRODUZIONE

L'azione C4 da progetto (GA) riguardava sia *Osmoderma eremita* sia *Graphoderus bilineatus*.

In particolare per *Graphoderus bilineatus*, a seguito dell'Amndement n. 3, si prevedeva che gli esemplari prelevati nei siti sorgente all'estero venissero stoccati nei centri di allevamento prima dell'attività di restocking. Lo stoccaggio temporaneo doveva svolgersi nei due allevamenti di Russi presso il Centro Aquaemundi convenzionato con l'Ente di Gestione –Macroarea Romagna e nel PNATE presso la sede operativa di Ligonchio. Tale attività non è stata possibile perché il prelievo nei siti sorgente e il trasporto degli esemplari presso i siti di ripopolamento necessitava di tempi brevissimi per evitare situazione di stress per gli animali. L'azione oggetto di report riguarda pertanto solo *O. eremita*.

L'allevamento ex situ di *O. eremita* è stato realizzato per disporre di un adeguato quantitativo di esemplari allo scopo di consentire un'efficace introduzione in natura. Sarebbe stato infatti difficile reperire un numero sufficiente di esemplari, senza correre il rischio di effettuare prelievi eccessivi, tali da compromettere lo status di conservazione della popolazione sorgente. La produzione di esemplari (larve e adulti) da destinare alle immissioni consente di incrementare la distribuzione di *O. 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 circostanti.

Le modalità di allevamento ex situ hanno seguito le tecniche già sperimentate da altri ricercatori su specie simili e seguono il protocollo appositamente definito nell'ambito del progetto. Le tecniche di allevamento si basano su una batteria di contenitori (box capienti corredati ognuno da una scheda con i dati delle larve ospitate) che simulano cavità di alberi contenenti terriccio e lettiera di faggio. Il terriccio viene prodotto in laboratorio da ciascun Ente partner di progetto, all'interno di grandi casse dove una miscela di segatura di faggio, stallatico e torba, in percentuali prestabilite, viene tenuta umida a maturare per diversi mesi. Per avviare l'allevamento è stato necessario reperire in natura un numero minimo di esemplari adulti fondatori e anche di larve provenienti dall'area di progetto. L'allevamento necessita di un controllo quasi giornaliero durante il periodo di attività degli adulti e meno di frequente nel periodo autunno-invernale. L'obiettivo è ottenere un copioso numero di esemplari (adulti e larve mature) da utilizzare successivamente in natura per le operazioni di introduzione e di rinforzo delle popolazioni esistenti, tenendo presente

la provenienza dei soggetti fondatori e quindi le diverse caratteristiche ecologiche che caratterizzano le aree di progetto.

L'allevamento di *O. eremita* si è svolto in tre differenti strutture dislocate tutte in Emilia-Romagna, poste ad altitudini differenti per rispettare in questo modo, quanto più possibile, le condizioni del sito di prelievo dei fondatori: nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna (257 m s.l.m.), nella Macroarea Romagna (in pianura) e nel Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano (circa 900 m s.l.m.).

Nel presente report viene rendicontato anche l'attività prevista nell'azione D1, che ha l'obiettivo di verificare l'efficienza degli interventi di riproduzione ex situ e stoccaggio (azione C4).

La valutazione dell'efficienza delle misure attuate, in particolare è stata definita attraverso il calcolo dei seguenti indici:

- 1) n. siti di riproduzione realizzati/n. programmato.
- 2) N. riproduttori captivati per ciascuna specie.
- 3) N. larve prodotte (sdati differenti) per ciascuna specie/n. individui adulti captivati.
- 4) N. di progenie a maturità sessuale/ n. tot. di esemplari captivati.
- 5) Tasso di accrescimento delle specie in cattività.
- 6) Sviluppo di patologie.

3 MATERIALI E METODI

3.1 Individuazione delle popolazioni sorgenti e scelta degli individui fondatori

Gli allevamenti sono stati fondati nel tardo autunno del 2017 attraverso la raccolta in campo di varie larve di *Osmoderma eremita* presso alcuni siti all'interno di alberi cavi stroncati dal maltempo. Tali siti ricadevano nelle aree di monitoraggio 2016-2017 dell'azione A2 e A3 e sono faggete e castagneti.

Complessivamente sono state raccolte nel 194 larve negli stadi L1-L2 e L3.

Area	No. of captive breeding animals
PNATE area	38
MEC area	13
MAR area	63
MEOR area	9
MEOC area	12
PNFC area	59
TOTALE	194

Per la cattura dei fondatori sono state utilizzate 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 γ -decalattone, il feromone emesso in natura dai maschi di *Osmoderma eremita* per attrarre le femmine (Larsson et al., 2003).

3.2 Modalità di cattura, marcatura e trasporto degli esemplari

Il prelievo delle femmine fondatrici, come da protocollo stilato nell'ambito del Life, doveva essere realizzato entro pochi giorni dall'inizio del periodo di attività e al massimo entro due settimane dalla fuoriuscita per ottenere un risultato ottimale. Visto che le BCWT non garantivano tali catture così tempestive e in massa, in sostituzione alle stesse o in associazione, è stato adottato uno specifico protocollo di campionamento per la cattura dei fondatori che doveva garantire un metodo più performante. La ricerca diretta entro i tronchi cavi era probabilmente in grado di garantire un discreto risultato ma a fronte di molte giornate di campo e non con la celerità necessaria. Il metodo si è basato sull'utilizzo di trappole a caduta (*pitfall trap*, PT) (Ranius, 2001) installate dentro alberi habitat cavi, modificate rispetto al protocollo Life dell'Azione A2 (prima versione).



Figura 1 Trappola a caduta entro cavità di faggio collocata nel PNFC a livello della superficie della rosura (foto R. Fabbri).

In modo sporadico e non costante sono stati fatti anche sondaggi con WMS (*wood mould sampling*) in alcune cavità di vecchi castagni, faggi e sporadicamente altre essenze schiantate dal vento o abbattute perché l'albero era pericolante; essi non hanno riportato risultati positivi per il PNFC ma esito proficuo negli Enti MAR, MEOC e MEOR.

Innanzitutto sono stati individuati nelle aree di prelievo alberi di latifoglie cavitati con cavità sufficientemente larghe da permettere l'accesso ad almeno una mano e alla trappola. Le cavità dovevano essere raggiungibili da terra o con una scala alta max 3 m. Le cavità dovevano essere inoltre profonde e contenere rosime in quantità sufficiente alla presenza della specie (vedi protocollo Azione A2).

La PT modificata era costituita da un bicchiere di plastica trasparente o di altro colore da 500 cc (diametro superiore circa 8,5 cm e alto 8-12 cm), infossata nella rosura fino a livello del coperchio, senza lasciare scalini e ostacoli alla salita, all'interno della cavità dell'albero. Per drenare l'eventuale acqua piovana sono stati praticati nel fondo del barattolo 4-5 fori di 3-4 mm di diametro. La trappola è stata innescata sul fondo del barattolo interno con frutta matura fresca tagliata a pezzi (es. ciliegie, albicocche, more di gelso, pesche, pere) o con gelatina a base di frutta. Al fondo, sotto la frutta, è stato collocato muschio umido o carta assorbente inumidita per prevenire la disidratazione degli esemplari. Nella parte alta interna è stata collocata una provetta Eppendorf contenente il feromone specifico analogamente a quanto accade per le BCWT (vedasi protocollo dell'Azione A2). Le PT da 500 cc sono state collocate dentro le cavità degli alberi utilizzando una scala telescopica estendibile in alluminio lunga 3 m, con l'operatore sulla scala dotato di imbrago comprensivo di corde e moschettoni e casco di sicurezza.



Figura 2 Due femmine marcate prima di essere immesse nell'allevamento *ex situ* (a dx) (foto R. Fabbri).

Alla ricerca con PT è stato affiancato il metodo di campionamento con le BCWT (*black cross window trap*) e con WMS (*wood mould sampling*) (Ranius & Jansson, 2002; Larsson & Svensson, 2009; Chiari *et al.*, 2013; Trizzino *et al.*, 2013). Nelle aree di collocazione delle PT sono state sempre installate anche varie BCWT. In due stazioni ad ogni PT sono state collocate 3 BCWT, in una terza solo BCWT Tali metodi sono descritti nel protocollo di monitoraggio dell'Azione A2.

Le BCWT non sono state esposte al sole o collocate in zone molto ventilate siccome gli individui di *Osmoderma* all'interno del contenitore di raccolta hanno tempi di sopravvivenza piuttosto limitati per l'attività frenetica, la disidratazione e l'ipertermia (Campanaro *et al.*, 2011; Life Mipp). Le BCWT sono state installate e controllate servendosi di canna da pesca telescopica modificata con gancio terminale; ad ogni controllo è stato reintegrato o sostituito il feromone dentro la fialetta *Eppendorf* ed è stato umidificato il fondo del barattolo alla base della trappola.



Figura 3 Esempio femmina di *Osmoderma eremita* catturata con BCWT (foto R. Fabbri).

3.3 Allevamento *ex situ*

Sono stati allestiti n. 3 centri di allevamento *ex situ*, allocati presso il Parco nazionale Appennino Tosco-Emiliano, a Ligonchio (RE), il Parco nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna, a Santa Sofia (FC), e l'Ente di gestione per i Parchi e la Biodiversità - Romagna, a Russi (RA). Nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna la sede dell'allevamento di *O. eremita* è situata accanto all'edificio della Comunità del Parco, nella corte dell'ottocentesco Palazzo Nefetti a Santa Sofia (FC). È stato scelto un locale anticamente adibito a ghiacciaia per la conservazione di alimenti, scavato nella roccia e rinominato "Grotta dell'Eremita". La scelta di utilizzare l'ex ghiacciaia è stata funzionale all'esigenza di avere un ambiente con temperature costantemente simili a quelle delle faggete montane attorno ai 1000 m s.l.m. I lavori per l'adeguamento della storica ghiacciaia alle esigenze di progetto sono consistiti nel restauro conservativo del locale, dotato di impianto elettrico, acqua corrente e tutte le attrezzature necessarie e gli spazi idonei per gestire l'allevamento. Il secondo centro di allevamento di *O. eremita* del progetto Life Eremita è stato allestito dall'Ente di gestione per i Parchi e la Biodiversità Romagna presso la sede operativa dell'associazione Aquae Mundi, dedicata alla conservazione e

divulgazione della fauna minore e situata a Russi (RA). Per l'allevamento sono stati individuati due locali, uno per la gestione degli animali (uova, larve e adulti) nel periodo di attività che va dalla primavera all'autunno, l'altro per il periodo di pausa invernale delle larve collocato in ambiente fresco e privo di sbalzi termici.

Il locale per gestire gli insetti è stato ricavato all'interno di una sala monitorata per quanto riguarda luminosità e temperatura, in cui sono presenti una postazione di lavoro per gli operatori con tutte le attrezzature necessarie e i numerosi box idonei per l'allevamento. Le attività sono gestite dal personale tecnico dell'associazione, da un entomologo e da volontari coinvolti nel progetto. La struttura dispone anche di un'area con esposizioni museali e sale attrezzate per le attività di educazione ambientale con i visitatori e le scuole.

La struttura di Ligonchio (RE), situata nei pressi della sede del Parco Nazionale Appennino Tosco-Emiliano, è stata appositamente realizzata per l'allevamento di *O. eremita*. Si tratta di una struttura di legno, opportunamente coibentata per creare le migliori condizioni per l'allevamento e la riproduzione della specie. La struttura è divisa in quattro vani tra loro comunicanti, progettati allo scopo di soddisfare varie esigenze. Il vano principale ha la doppia funzionalità di aula didattica per attività di educazione ambientale e di spazio di lavoro per gli entomologi e i volontari impegnati nelle azioni del progetto. Parte delle pareti interne del vano sono caratterizzate da pannelli illustrativi con informazioni e immagini sullo

stato di conservazione delle quattro specie di insetti di cui si occupa il progetto, le minacce che localmente ne possono compromettere la conservazione e le azioni concrete attuate per migliorarne lo stato di conservazione. Gli alunni delle scuole in visita potranno così accedere a questa nuova aula didattica con la possibilità di incontrare gli entomologi e il personale del Parco, vedere "dal vivo" come avviene l'allevamento e avvicinarsi alla biologia di questi insetti e alla comprensione del loro ruolo negli ecosistemi forestali. Dal vano principale si accede a tre vani più piccoli espressamente dedicati all'allevamento, dove si trovano le cassette con la rosura appositamente preparata e uova e larve di *O. eremita* a diversi stadi di crescita.

Le strutture sono utilizzate quindi anche a scopo didattico, per attività divulgative e di sensibilizzazione sull'importanza degli insetti e del loro ruolo ecologico. Ogni struttura di allevamento dispone di alcune scaffalature verticali, un tavolo provvisto di una lampada e di un lavandino.



Figura 4 Locali dell'allevamento *ex situ* a Santa Sofia nel PNFC (foto M. Ruocco).

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 trasparente a forma di parallelepipedo (circa 30 per allevamento, con misure 39×28×28 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 (es. torba), il tutto privo di residui chimici e colle. L'insieme è stato fatto maturare in grandi casse (anche da 100 l) per almeno 4 mesi, inumidito e rimescolato ogni 7 giorni.

Gli adulti fondatori sono stati collocati all'inizio dell'estate 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 $\frac{3}{4}$ di terriccio e lettiera ($\frac{2}{4}$ di terriccio al fondo e sopra $\frac{1}{4}$ 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.



Figura 5 Locali dell'allevamento *ex situ* a Russi nel MAR (foto J. Cristoni)

Al controllo manuale, sono state rimosse eventuali larve di elateridi o di altri potenziali predatori. Durante i controlli sono stati 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 è stato rovesciato entro bacinelle in plastica capienti (tipo 30-40 l). Per umidificare i contenitori dell'allevamento si è utilizzato un nebulizzatore a pressione da 2 l. Il terriccio è stato 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 è cambiato il terriccio si è proceduto anche al conteggio e pesatura degli esemplari e alla loro divisione per stadi. La pesatura è avvenuta utilizzando una bilancia di precisione digitale. Le operazioni di controllo e svuotamento dei terrari sono state 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, è stato svolto un controllo dello stato di salute degli esemplari e diviso 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 sono stati misurati con un calibro di precisione digitale o analogico, pesati e dotati di un'etichetta numerata (es. numeri per marcare le api regine).



Figura 6 Locali dell'allevamento *ex situ* a Ligonchio nel PNATE (foto archivio PNATE)

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 stati dotati di un registro cartaceo. Tutte le visite e i controlli realizzate realizzati da parte degli operatori e altri addetti, sono stati annotati nel registro, assieme a: le condizioni ambientali rilevate tramite sonda multifunzione o anche datalogger, 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.).



Figura 7 Adulto femmina di *Osmoderma eremita* nell'allevamento *ex situ* del PNFC (a sinistra); uova e larve in allevamento (al centro e a destra)



Figura 8 Pesatura di larve di *Osmoderma eremita* nell'allevamento *ex situ* del MAR (a sx); inserimento delle larve in box di allevamento (a dx) (foto R. Fabbri)

4 RISULTATI

L'allevamento di Santa Sofia ha riprodotto la specie sia per il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna sia in parte per la Macroarea Emilia Centrale. Dagli adulti fondatori prelevati in faggete e castagneti nel Parco tra il 2017 e il 2018 sono stati ottenuti 1112 esemplari (899 larve e 213 adulti) di *O. eremita*. Nel Parco sono stati rilasciati nelle cassette nido (Wood Mould Box), create appositamente per la specie e collocate su alberi, 849 larve e 213 adulti rispetto alle 350 larve e 70 adulti previste inizialmente dal progetto. Altre 50 larve sono state rilasciate nella Macroarea Emilia Centrale.

L'allevamento in Romagna ha riprodotto ex situ larve e adulti per la Macroarea stessa, e per quelle dell'Emilia Orientale ed Emilia Occidentale. Gli adulti fondatori e qualche larva sono stati prelevati in natura soprattutto nel 2017 e da questi sono stati allevati 2114 esemplari (1743 larve e 371 adulti). In Romagna, nelle cassette nido installate sugli alberi e in cavità naturali idonee di vecchi castagni, sono state rilasciate 1132 larve e 225 adulti rispetto alle 270 larve e ai 54 adulti previsti dal progetto. In Emilia Orientale, invece, sono state liberate 347 larve e 95 adulti (contro le 230 larve e i 46 adulti previsti dal progetto). Infine, in Emilia Occidentale sono state inserite nelle cassette nido 264 larve e 51 adulti (contro le 130 larve e 26 adulti attesi dal progetto).

L'allevamento di Ligonchio ha

funzionato come centro di riproduzione ex situ sia per il Parco Nazionale Appennino Tosco-Emiliano sia per la Macroarea Emilia Centrale. A partire dagli adulti catturati in natura nelle fasi iniziali del progetto sono stati ottenuti 744 esemplari (610 larve e 134 adulti) di *O. eremita*. Nel Parco Nazionale sono stati rilasciati nelle cassette nido sugli alberi e su piante con cavità naturali idonee alla specie 380 larve e 74 adulti rispetto alle 270 larve e 54 adulti previste dal progetto. In Emilia Centrale sono state rilasciate 250 larve e 60 adulti (delle 250 larve e 60 adulti previsti dal progetto, 50 larve provengono dall'allevamento del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna).

4.1 Indicatori azione D1

4.1.1 N. siti di riproduzione realizzati/N. programmato

Da progetto dovevano essere 3 e sono stati realizzati 3 nel MAR, PNFC e PNATE, quindi 3 su 3.

4.1.2 N. riproduttori captivati per ciascuna specie

PNATE Centre	No. fondatori captivati = 52 (38 PNATE area + 13 MEC area) catturati nei seguenti siti: IT4030005; IT4030002; IT4030001; IT4030003
MAR Centre	No. fondatori captivati = 84 (63 MAR area + 9 MEOR area + 12 MEOC area) catturati nei seguenti siti: IT4070011; IT4070024; IT4090003; IT4050020; IT4020021
PNFC Centre	No. fondatori captivati = 59 PNFC catturati nel sito IT4080001
Total	No. fondatori captivati in totale = 194

Da progetto si prevedeva il reperimento in natura di circa 20-30 esemplari (10-15 coppie, 4-5 per allevamento), per poter fondare tre allevamenti ex situ senza intaccare le popolazioni di origine. La previsione è stata ampiamente superata, incrementando di 6 volte il risultato atteso.

N. larve prodotte (stadi differenti) per ciascuna specie/N. individui adulti captivati

N. larve prodotte (stadi differenti)	Larve (L3)	Adulti	Totali
PNFC (produzione per PNFC e MEC)	899	213	1112
MAR (produzione per MAR, MEOR e MEOC)	1743	371	2114
PNATE (produzione per PNATE e MEC)	610	134	744
N. di larve prodotte in diversi stadi	3252	718	3970

Il rapporto è 3.970/194 individui = **20,5**

4.1.3 N. progenie a maturità sessuale/N. totale di esemplari captivati

Non è stato possibile calcolare questo indice poiché gran parte delle larve mature L3 allevate sono state rilasciate in natura. Si è optato di utilizzare le larve L3 per i rilasci per creare le condizioni migliori per il successo dei ripopolamenti.

4.1.4 Tasso di accrescimento delle specie in cattività

Tale richiesta di calcolo come previsto da progetto non è per *O. eremita* attuabile nel breve perché la specie ha un ciclo pluriennale e anche perché vi saranno rilasci di esemplari non adulti (larve). È stato possibile valutare, con i dati a disposizione, l'aumento ponderale delle larve nell'arco di un anno.

Dal calcolo dell'incremento ponderale delle larve su un campione di 296 larve risulta un aumento:
 del 363,6% per il passaggio dallo stadio L1 a L2;
 del 244,1% per il passaggio dallo stadio L2 a L3;
 del 1495,5% per il passaggio dallo stadio L1 a L3.

4.1.5 Sviluppo di patologie

Sono state riscontrate alcune patologie, come la necrosi di origine fungina sulle larve L3 (circa l'1,8% delle larve). La presenza di acari commensali non ha influenzato l'allevamento né delle larve né degli adulti. D'altra parte, le ife fungine presenti nel substrato delle fosse (20% delle fosse), che danneggiano il pabulum, possono indebolire le larve nel tempo, poiché il pabulum modificato non viene consumato dalle larve.

Tali muffe, finché non presenti in massa, non sembrano interagire negativamente con le larve; al contrario sembrano influire negativamente sulla schiusa delle uova. Quando le muffe erano presenti in quantità, si è posto rimedio sostituendo totalmente la rosura (soltanto in 4 casi).

5 DISCUSSIONE

Come si evidenzia dai risultati ottenuti, negli allevamenti *ex situ* le tecniche adottate di stabulazione, seguendo la metodologia dell'allevamento *ex situ* come da protocollo sia nei tempi sia nelle operazioni, hanno permesso di ottenere nel breve periodo ed in modo alquanto semplice un notevole numero di larve a diversi stadi. A questo ha concorso anche il continuo controllo dei

parametri ambientali dell'allevamento (temperatura, umidità, areazione, ecc.) e della qualità del cibo o substrato somministrato.

Il controllo delle dimensioni e del peso degli esemplari sia captivati sia prodotti in allevamento rientravano nelle dimensioni medie.

Il numero di adulti captivati nell'allevamento *ex situ* è stato più alto del previsto e non ha in alcun modo messo a rischio le popolazioni sorgenti. I rilasci di fatto sono stati effettuati in parte negli stessi siti di prelievo.

Il numero di larve prodotte è andato ben oltre i risultati previsti dal progetto. L'attività delle tre strutture non si esaurirà con la fine del progetto Life Eremita, infatti, parallelamente alle azioni di divulgazione e di educazione ambientale, proseguirà anche l'allevamento in tutti e tre gli enti. A questo scopo è stato trattenuto un certo quantitativo di larve in ogni allevamento che saranno allevate fino ad ottenere gli insetti adulti. I maschi e le femmine ottenuti in questa maniera, accoppiandosi tra loro, permetteranno di ottenere nuove larve, che consentiranno di continuare l'azione di ripopolamento e rinforzo di *O. eremita*.

Tutti gli indicatori individuati per il monitoraggio dell'azione D1 hanno valutato come estremamente positivi i risultati ottenuti dimostrando che l'allevamento svolto durante il progetto ha avuto successo superando i risultati attesi e ha consentito di ripopolare con 3574 individui, nel corso del progetto. Una quota di larve è stata trattenuta per consentire l'allevamento nei 3 centri anche nell'After Life.

La prosecuzione degli allevamenti consoliderà anche gli obiettivi di conservazione della specie, compromessa in parte nel passato dalla perdita della rete di ambienti naturali idonei alla sua dispersione e insediamento. I risultati sino ad ora ottenuti confermano l'efficacia delle attività di allevamento *ex-situ* come buona pratica nei progetti di conservazione. L'allevamento ha consentito inoltre di approfondire le conoscenze sul ciclo vitale di *O. eremita*, conoscenze che saranno utili anche in funzione di ulteriori programmi di conservazione.

6 BIBLIOGRAFIA

- 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 saproxilic insects. Quaderni Conservazione Habitat, 6. Cierre Grafica, Verona, 8 pp. + CD-ROM.
- Chiari S., Zauli A., Mazziotta A., Luiselli L., Audisio P. & Carpaneto G.M., 2013. Surveying an endangered saproxilic beetle, *Osmoderma eremita*, in Mediterranean woodlands: a comparison between different capture methods. *Journal of Insect Conservation*, 17 (1): 171-181.
- 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.
- Ranius T., 2001. Constancy and asynchrony of *Osmoderma eremita* populations in tree hollows. *Oecologia*, 126: 208-215.
- Ranius T. & Jansson N., 2002. A comparison of three methods to survey saproxilic beetles in hollow oaks. *Biodiversity and Conservation*, 11: 1759-1771.
- 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 pp.