

MONITORAGGIO DI *OSMODERMA EREMITA* s.l.

INTRODUZIONE

Osmoderma eremita (Scopoli, 1763), coleottero appartenente alla famiglia dei Cetoniidae, è specie prioritaria inserita negli allegati II e IV della Direttiva Habitat, poiché legata ad ambienti in forte rarefazione. Per adempiere all'obbligo di monitoraggio della specie, è qui proposto il metodo della Cattura – marcatura – ricattura [di seguito indicato con l'acronimo “CMR”], che permette di ottenere dati quantitativi sulla consistenza della popolazione. I risultati ottenuti dalle sessioni di CMR, effettuate nello stesso sito in anni successivi, permetteranno di ottenere informazioni sull'andamento demografico della popolazione nel tempo. Il metodo è inoltre integrato con una parte relativa al monitoraggio della specie tramite radiotelemetria, tecnica utilizzata per ottenere dati su aspetti eto-ecologici dell'animale.

Di seguito sono dettagliati tutti i vari aspetti del metodo proposto, il quale è da considerarsi idoneo anche per le altre due specie di *Osmoderma* presenti in Italia (vedi paragrafo “Note biologiche, ecologiche e sistematiche – Riconoscimento da specie affini”), separate da *O. eremita* successivamente alla pubblicazione della Direttiva Habitat e quindi da considerarsi protette a loro volta. I riferimenti alla specie all'interno del presente manuale di monitoraggio sono quindi da riferirsi a *Osmoderma eremita* s.l..

NOTE BIOLOGICHE, ECOLOGICHE E SISTEMATICHE

Osmoderma eremita è un coleottero le cui dimensioni variano tra 24 e 30 mm di lunghezza. Il colore degli adulti è bruno-nero lucido. I maschi, a differenza delle femmine, possiedono zampe anteriori più robuste, tubercoli sul capo in prossimità dell'inserzione antennale e due rilievi longitudinali, ben evidenti, nella zona discale del pronoto (Dutto 2005). I maschi di questa specie emettono un feromone specifico dal caratteristico e intenso odore di cuoio. Le femmine depongono 20-80 uova, la cui incubazione dura 14-20 giorni: inizialmente sono bianche ma successivamente diventano giallognole e raddoppiano le loro dimensioni fino ad un diametro di 5 mm. Le larve, a sviluppo completo, hanno una lunghezza di 60 mm. L'impupamento avviene in autunno, a settembre; prima della metamorfosi le larve costruiscono un bozzolo ovale formato dai loro escrementi e da piccoli frammenti di legno marcescente. La metamorfosi ha luogo nella primavera successiva tra maggio e giugno. La vita larvale, solitamente iniziata in primavera, dura 3 o 4 anni (Ranius et al. 2005). Gli adulti emergono all'inizio dell'estate e possono essere trovati da luglio a settembre. Sono stati osservati in attività durante le ore diurne in Svezia e in Italia, durante la notte in Russia, nelle ore crepuscolari in Francia e Germania. Il tempo massimo di vita osservato degli adulti è stato di 90 giorni (Ranius et al. 2005).

Secondo Ranius & Hedin (2001) *O. eremita* ha capacità dispersive basse. I suoi movimenti nei querceti residuali della Svezia meridionale avvengono per distanze comprese tra 30 e 190 metri. Solo il 15% degli adulti lascia l'albero natale; inoltre le femmine avrebbero capacità dispersive (coefficiente 0,6) minori dei maschi (8,4). Questo indica che le popolazioni di ogni albero hanno connessioni limitate tra loro, e l'unicità delle popolazioni viene garantita dai maschi (Ranius & Hedin 2001).

Le analisi telemetriche condotte in alcune località del Lazio meridionale negli anni 2008-2009 hanno peraltro evidenziato che le distanze individuali percorse possono raggiungere anche 1,5 km. Questo coleottero predilige le cavità dei tronchi degli alberi ancora vivi. I fattori più importanti

che influenzano la sua presenza sono la quantità di legno marcescente e il microclima, che risulta in gran parte effetto dell'orientamento della cavità rispetto all'esposizione solare. L'ambiente ottimale per *O. eremita* sembra essere quello in cui la copertura vegetale non è elevata, permettendo un'abbondante irradiazione luminosa (Ranius & Nilsson 1997). In uno studio effettuato in Svezia (Ranius 2002) viene rilevato come la ricchezza di coleotteri saproxilici aumenta quando la copertura vegetale è inferiore al 25%. Nello stesso studio si evidenzia come il microclima della cavità dovrebbe rimanere piuttosto stabile, per ospitare un numero elevato di coleotteri saproxilici; questo si verifica per tronchi di diametro piuttosto grande, e precisamente quando il tronco supera gli 80 cm di diametro. Si pensa che querce con queste caratteristiche abbiano 150-400 anni. Le cavità nella maggior parte dei casi sono poste tra i 2 e i 5 m di altezza da terra (Ranius et al. 2005).

Occasionalmente gli adulti di *O. eremita* sono stati osservati anche su infiorescenze di specie arboree ed arbustive, ad esempio di biancospino (Ranius et al. 2005).

La specie è stata rinvenuta almeno fino a 1200-1300 metri di altitudine. Le osservazioni di Jonsson et al. (2004) mettono in luce come la ricchezza di specie di coleotteri sia maggiore nelle cavità di tronchi in cui è presente anche *O. eremita*. Questo potrebbe essere dovuto al fatto che molte specie hanno necessità simili nei requisiti dell'habitat, oppure che la distribuzione delle specie segue una stessa tendenza dal momento che è vincolata e limitata dalla struttura spazio-temporale dell'habitat. Un'altra possibilità che viene proposta e sostenuta è che la presenza di *O. eremita* sia fondamentale per l'esistenza di una comunità ricca, in quanto è in grado di apportare cambiamenti sia fisici che chimici nel microhabitat. L'attività delle larve influenza fisicamente la struttura delle cavità, ampliandola. Le larve inoltre possiedono delle camere di fermentazione nell'apparato digerente che ospitano batteri simbiotici in grado di digerire la lignina e soprattutto di fissare l'azoto. Il livello di azoto nelle risorse alimentari è un fattore limitante per gli insetti. *O. eremita* con le sue deiezioni aumenta la quantità di azoto e fosforo nel legno marcescente e quindi influenza la composizione chimica del substrato per altre specie, che da ciò traggono beneficio (Jonsson et al. 2004).

Le larve si sviluppano su diverse specie di latifoglie, tra cui le preferite sembrano essere le querce (*Quercus* spp.) ma spesso sono colonizzati anche castagni (*Castanea sativa*), tigli (*Tilia* spp.), salici (*Salix* spp.), faggi (*Fagus sylvatica*) e gelsi (*Morus* spp.); in alcuni casi utilizzano anche alberi da frutto (*Prunus* spp., *Pyrus* spp., *Malus domestica*). L'attività di alimentazione delle larve avviene quando la temperatura supera i 23 °C (Ranius et al. 2005), su accumuli di humus tipici delle cavità arboree. Le larve scavano nelle cavità dei tronchi facendo in modo che la loro ampiezza e la presenza di segatura e legno marcescente aumentino (Ranius et al. 2005).

Riconoscimento delle specie del complesso *O. eremita*

Come anticipato nell'Introduzione, in Italia esiste un complesso di specie appartenenti al genere *Osmoderma*, composto da *O. eremita* (Scopoli, 1763), *O. italicum* Sparacio 2000 e *O. cristinae* Sparacio 1994. Il metodo di monitoraggio qui proposto è da considerarsi valido per tutte e tre le specie. Nella tabella sottostante (tabella 1), sono schematicamente proposti i caratteri discriminanti, visibili ad occhio nudo o con una piccola lente di ingrandimento da 10 ingrandimenti, per distinguere le tre entità. Alcuni di questi caratteri sono raffigurati in figura 1.

Tabella I: Principali caratteri distintivi per l'identificazione di *Osmoderma eremita*, *O. italicum* e *O. cristinae* (da Sparacio 2000, modificati e integrati).

	<i>O. eremita</i>	<i>O. italicum</i>	<i>O. cristinae</i>
distribuzione	Italia settentrionale e centrale	Italia meridionale	Sicilia settentrionale
capo	Capo del maschio con punti rugosi e confluenti	Capo del maschio con punti distinti nella metà posteriore, confluenti in quella anteriore	Capo del maschio con punti non rugosi e separati tra loro al centro ma confluenti verso i lati
pronoto	Pronoto del maschio con lati angolosi nel terzo anteriore; angoli posteriori marcati	Pronoto del maschio con lati più o meno arrotondati nel terzo anteriore; angoli posteriori marcati	Pronoto del maschio con lati più arrotondati; angoli posteriori poco marcati
elitre	Elitre del maschio a superficie rugosa, grossolanamente punteggiata, senza strie evidenti. Apici elitrali fortemente e separatamente smussati (figura I)	Elitre del maschio a superficie rugosa, a tratti liscia e punteggiata, nell'area centrale con strie evidenti e irregolari. Apici elitrali angolosi e quasi contigui (figura I)	Elitre del maschio a superficie poco rugosa, a tratti liscia; area centrale con strie evidenti. Apici elitrali angolosi e quasi contigui (figura I)
pigidio	Pigidio della femmina interamente zigrinato e rugoso	Pigidio della femmina con punti ovali o semicirculari, quasi ovunque confluenti e molto densi	Pigidio della femmina con punti semicirculari, netti e ben separati, poco confluenti verso i lati

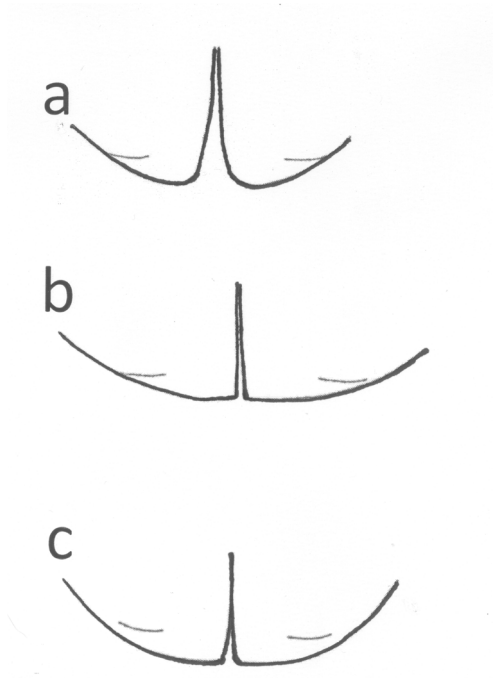


Figura I. Apici elitrali (in entrambi i sessi) di *Osmoderma eremita* (a), *O. italicum* (b) e *O. cristinae* (c) (da Sparacio 2000, modificati).

Principio del metodo

Il metodo CMR si basa sulla possibilità di catturare, mediante trappole attrattive, esemplari di una determinata popolazione, marcarli, rilasciarli nell'ambiente (sessione 1) e, successivamente, di effettuare una ricattura (sessione 2). In base al rapporto tra individui marcati ricatturati e individui catturati non marcati è possibile quantificare la consistenza numerica della popolazione (cf: Amstrup et al. 2005; Hill et al. 2005). L'analisi dei dati avviene mediante metodi che tengono conto di diverse variabili e che possono essere applicati solo se soddisfatti determinati assunti (vedi paragrafo "Analisi dei dati").

Indagini preliminari

Il metodo CMR per *Osmoderma eremita* deve essere applicato in zone dove la presenza della specie sia documentata da precedenti segnalazioni (avvistamenti, reperti museali, citazioni bibliografiche, ecc.) o in zone in cui siano presenti habitat compatibili con le necessità ecologiche della specie.

Tecnica di marcatura

Tecnicamente esistono vari metodi per marcare un insetto (Hagler & Jackson 2001; Méndez 2008). Per quanto riguarda i coleotteri, uno dei più utilizzati consiste nell'applicazione di macchie pigmentate in aree prestabilite. Altre tecniche sono la cauterizzazione delle elitre o la realizzazione di tacche sul bordo di queste; tali metodi sono però alquanto invasivi. Una valida alternativa sembrerebbe quella, già ampiamente sperimentata nel Lazio proprio su *Osmoderma eremita*, che prevede la realizzazione di microabrasioni a combinazione numerica sul lato dorsale delle elitre, effettuate con una minifresa da modellismo. In particolare, il marcaggio è praticato con un piccolo trapano di precisione (Dremel Lithium Cordless 8000JE) (figura 2) simile a quello usato da Ranius (2001), seguendo un codice di riconoscimento unico ed inequivocabile (vedi paragrafo "Scelta del codice").



Figura 2. Trapano/mini-fresa di precisione per il marcaggio di grossi coleotteri. L'incisione superficiale della corazza non provoca dolore agli animali.

La trasposizione dello stesso modello di indagine, passando dalla realizzazione di microabrasioni all'apposizione di macchie di pigmento, è possibile pur con le note critiche esposte nel paragrafo seguente.

Scelta delle aree utilizzate per la marcatura

Le aree del corpo dell'insetto potenzialmente utilizzabili per la marcatura sono molteplici ma sono da preferire quelle poste nella parte ventrale dell'animale quando si utilizzino apposizioni di pigmento (eventuali macchie apposte sul dorso renderebbero più visibili gli individui marcati aumentando la probabilità che possano essere predati rispetto ad individui non marcati). Con l'utilizzo della tecnica di marcaggio con microabrasioni, queste possono invece essere apposte anche dorsalmente, essendo del tutto ininfluenti nei confronti delle possibilità di individuazione degli esemplari nel loro ambiente naturale da parte di eventuali predatori. Inoltre, nel caso di *Osmoderma*, la tecnica di marcaggio con pigmenti è da ritenere sconsigliabile anche per motivi legati alle intense attività di scavo che caratterizzano questa specie (in rosario e anche nel terreno alla base degli alberi), e che producono una facile e rapida rimozione del pigmento stesso. Comunque, per alcune prescrizioni o accorgimenti che devono essere rispettati nel caso di marcaggio con l'apposizione di macchie di pigmento, si veda quanto discusso a proposito del marcaggio di *Cerambyx cerdo*.

Scelta del codice

Il codice scelto deve prevedere un numero sufficiente di combinazioni per poter marcare in modo univoco tutti gli esemplari catturati durante il periodo di monitoraggio.

Esistono varie tipologie di codice e frequentemente si associa una posizione marcata sull'esemplare ad una cifra: le differenti combinazioni che ne risultano producono un numero identificativo dell'esemplare marcato (cfr: Hawes 2008; Méndez 2008).

Il codice scelto per il monitoraggio di *O. eremita* prevede l'individuazione di dieci posizioni marcabili sull'elitra sinistra (posizioni 1-10) e dieci sull'elitra destra (posizioni 11-20) (figura 3). La marcatura avviene in modo speculare per le due elitre, marcando una posizione per elitra (es. posizione 1 e posizione 11; posizione 4 e posizione 14; ecc.) o più posizioni contemporaneamente (es. posizioni 1-2 e posizioni 11-12; posizioni 3-5-7 e posizioni 13-15-17; ecc.); in figura 4 è mostrato l'esempio di un esemplare marcato.

Sommando il numero massimo di combinazioni possibili mediante la marcatura di una o di due posizioni contemporaneamente (per elitra) si possono marcare in modo univoco 55 esemplari. Per incrementare il numero di combinazioni disponibili, si può utilizzare un codice a tre posizioni che permette la marcatura di ulteriori 330 esemplari. Nel presente manuale si farà riferimento ad un codice in cui sono contemporaneamente marcate al massimo due posizioni, per elitra; il dettaglio delle combinazioni è riportato nella Scheda codici (Appendice I).

COMBINAZIONI 1 CIFRA			
N	Sx	Dx	ID
1	1	11	
2	2	12	
3	3	13	
4	4	14	
5	5	15	
6	6	16	
7	7	17	
8	8	18	
9	9	19	
10	10	20	

COMBINAZIONI 2 CIFRE			
N	Sx	Dx	ID
10	1-2	11-12	
11	1-3	11-13	
12	1-4	11-14	
13	1-5	11-15	
14	1-6	11-16	
15	1-7	11-17	
16	1-8	11-18	
17	1-9	11-19	
18	1-10	11-20	
19	2-3	12-13	
20	2-4	12-14	
21	2-5	12-15	
22	2-6	12-16	
23	2-7	12-17	
24	2-8	12-18	
25	2-9	12-19	
26	2-10	12-20	
27	3-4	13-14	
28	3-5	13-15	
29	3-6	13-16	
30	3-7	13-17	
31	3-8	13-18	
32	3-9	13-19	
33	3-10	13-20	
34	4-5	14-15	
35	4-6	14-16	
36	4-7	14-17	
37	4-8	14-18	
38	4-9	14-19	
39	4-10	14-20	
40	5-6	15-16	
41	5-7	15-17	
42	5-8	15-18	
43	5-9	15-19	
44	5-10	15-20	
45	6-7	16-17	
46	6-8	16-18	

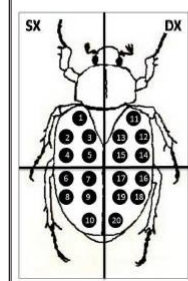


Figura 3. Stralcio della Scheda codice, con combinazione massima di due cifre.

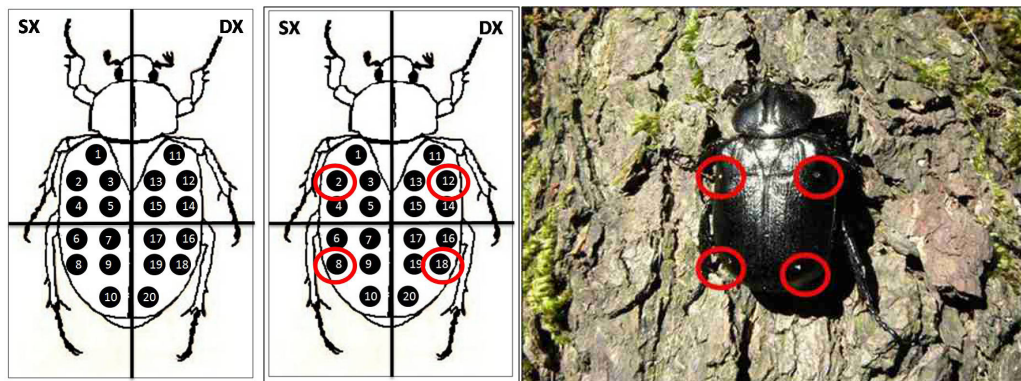


Figura 4. Esempio di marcaggio dell'individuo N 24 con combinazione a due cifre.

Metodologia di cattura

Per la cattura degli individui di *Osmoderma eremita*, nella letteratura specializzata è stato riportato l'uso dei seguenti tre tipi di trappole, che possono essere collocate anche simultaneamente nello stesso sito:

Interception Air Trap (IAT): trappola specifica per *O. eremita* con l'uso di feromone specifico come sostanza attrattiva e pannelli trasparenti per l'intercettazione degli insetti in volo.

È costituita da un pannello in plastica trasparente (l 12,5 cm, h 18,5 cm, spessore 3mm) inserito in un imbuto per polveri (diametro superiore 12,5 cm, diametro collo 2,8 cm) che induce l'animale a cadere all'interno di una bottiglia di plastica a sezione quadrata (volume intorno a 500 ml, diametro collo di circa 4 cm). La trappola viene posizionata davanti all'entrata di una cavità dell'albero (figura 5) in modo da provocare la caduta di insetti che entrano o escono volando dalla cavità stessa. Il feromone specifico serve a rafforzare l'efficacia della trappola, rendendola anche specificamente attrattiva nei confronti di *O. eremita*.



Figura 5. Interception Air Trap.

Black Cross Windows Trap (BCWT): trappola specifica per *O. eremita*, sempre con l'uso di feromoni come sostanza attrattiva e pannelli neri per l'intercettazione degli insetti in volo (figura 6).

È costituita da due pannelli neri di sostanza plastica incrociati fra loro (h 25 cm, l 30 cm, spessore 3 mm) inseriti in un imbuto di plastica (diametro superiore 30 cm, diametro collo 4 cm) che inducono l'animale a cadere all'interno di una bottiglia di plastica a sezione quadrata (volume di circa 500 ml, diametro collo di circa 4 cm) (Svensson & Larsson 2008). I pannelli neri hanno la funzione di trarre in inganno gli insetti, simulando una cavità. La trappola può essere posizionata davanti all'entrata di una cavità del tronco, oppure, data la sua capacità di imitare una cavità, anche sul tronco di alberi sani.



Figura 6. Black Cross Window Trap.

Pitfall Trap (PT): trappola a caduta generalista.

E' costituita da un bicchiere di plastica trasparente (diametro circa 6 cm) infossato nel rosime all'interno della cavità dell'albero (figura 7), con l'orlo a livello della superficie (Ranius 2001). Per questo tipo di trappola non viene utilizzato alcun attrattivo.



Figura 7. Pitfall Trap.

Trappolamenti per le attività di monitoraggio: prescrizioni

Sulla base delle esperienze maturate nel corso delle ricerche condotte dal nostro gruppo di lavoro, è risultato senz'altro consigliabile l'utilizzo esteso delle trappole a caduta (PT), almeno dove questo sia reso possibile dalla conformazione delle cavità arboree localmente disponibili (ovvero in siti in cui la maggioranza degli alberi presenti ampie cavitazioni con abbondante rosime al loro interno e facilmente accessibili, manualmente, dagli operatori). Le PT risultano di gran lunga le trappole più economiche, semplici da realizzare e da collocare, e sono meno esposte ad atti di vandalismo o di disturbo da parte di altri animali. Inoltre, le PT espongono gli individui catturati a un minor rischio di disidratazione e di ipertermia legato all'esposizione solare.

D'altra parte, le Black Cross Window Traps innescate a feromone sono da considerare comunque irrinunciabili nei seguenti casi:

- fasi preliminari di screening mirate a verificare la presenza o meno della specie in un sito potenzialmente idoneo, nel quale siano stati però negativi i risultati di sopralluoghi per la ricerca diretta della specie;
- tipologie forestali caratterizzate dalla presenza di alberi con cavità il cui foro di accesso esterno sia di diametro o larghezza ridotti (approssimativamente inferiori a 10 – 12 centimetri), o comunque situate ad altezze rilevanti (oltre i 2,5 – 3 m), che rendano difficile l'esame a vista della cavità stesse e la collocazione e il controllo delle PT.

Le trappole IAT sono invece apparse meno efficienti sia delle BCWT che delle PT nel catturare *O. eremita*, e il loro utilizzo per il monitoraggio della specie è da ritenere quindi sconsigliabile.

Impianto di campionamento – disposizione trappole

Le trappole possono essere disposte in differenti modi:

1. transetti lineari
2. maglia “quadrata” (griglia)
3. casuale

Lungo transetti lineari le trappole possono essere disposte a distanze variabili tra i 30 e i 50 m l'una con l'altra. All'interno di una maglia “quadrata” le trappole sono disposte ai nodi della stessa, a distanze analoghe a quelle dei transetti. La disposizione casuale prevede che le trappole non siano installate seguendo un ordine preciso ma in modo non ordinato all'interno dell'area di studio.

Le trappole dovrebbero essere preferenzialmente installate su alberi in cui sia stata accertata la presenza di *Osmoderma*.

Ogni albero campionato rappresenta una stazione di monitoraggio (se possibile, si consiglia di installare almeno una PT e/o una BCWT per ogni albero campionato).

La scelta del numero delle stazioni totali deve essere in relazione all'area indagata.

IMPORTANTE: fissato il numero e la posizione delle stazioni/albero, queste resteranno le medesime per tutti i successivi anni in cui verrà replicato il monitoraggio; in caso di eventi che pregiudichino la replicazione delle attività di monitoraggio nella medesima stazione/albero (abbattimento, caduta, incendio, alterazione delle cavità per immissione di materiali estranei), sarà necessario individuare una nuova stazione sostitutiva!

Impianto di campionamento – Sessioni

Scelta la tipologia e la disposizione delle trappole, si pianifica il numero di uscite da effettuare (sessioni). Si consiglia un numero di sessioni di campionamento non inferiore a sei, iniziando dalla metà di maggio fino alla fine di agosto. Il periodo ottimale di campionamento, alle nostre latitudini in media collocabile tra la seconda metà di giugno e la prima metà di agosto, varia in Italia in funzione della latitudine e dell'altitudine; a titolo esemplificativo, un paio di settimane di anticipo nei limiti di attività degli adulti delle tre specie di *Osmoderma* è verificabile sia tra località alpine e località dell'Appennino meridionale alle stesse quote sul livello del mare, sia tra località di una stessa regione con altitudini differenziate di circa mille metri.

IMPORTANTE: il controllo delle trappole, in particolare delle BCWT, deve essere effettuato almeno giornalmente (meglio se due volte al giorno), perché fenomeni di rapida disidratazione determinati dall'eventuale esposizione delle trappole al sole, combinata con l'attività frenetica degli individui catturati all'interno delle trappole stesse, possono comportare dei tempi di sopravvivenza piuttosto limitati!

Analisi dei dati

Esistono vari metodi per l'analisi dei dati raccolti relativi ad esemplari marcati e ricatturati per ottenere una stima della popolazione studiata (cfr. Hill et al. 2005).

Il metodo più semplice per l'analisi dei dati è quello che utilizza il metodo di Petersen o indice di Lincoln (Seber 2002), in cui si effettuano solamente 2 sessioni di monitoraggio: la prima di cattura e marcatura degli esemplari, la seconda, effettuata dopo un tempo prestabilito, per la ricattura degli esemplari.

Questo metodo è però applicabile solamente nello studio di popolazioni che possono essere considerate di tipo "chiuso" con tassi di natalità e mortalità (e di emigrazione e immigrazione) trascurabili e un elevato numero di esemplari ricatturati.

Metodi "classici" che prevedono l'analisi di popolazioni "aperte", sono ad esempio il "Jolly-Seber" (cfr. Schwarz 2001; Pollock & Alpizar-Jara 2005) e il "Cormack-Jolly-Seber" (Nichols 2005); per entrambi i metodi sono previste più di due sessioni di marcatura e ricattura.

Sono disponibili su internet anche dei programmi open source che permettono l'analisi statistica dei dati. Esempi sono il programma "Mark" (<http://warnercnr.colostate.edu/~gwhite/mark/mark.htm>) e il programma "M-surge" (<http://www.cefe.cnrs.fr/biom/Logiciels.htm>).

Si ricorda, tuttavia, che l'analisi dei dati non deve essere effettuata dagli operatori di campo ma è a carico dei centri che si occupano di raccogliere, a livello nazionale, i risultati dei monitoraggi delle specie in Direttiva Habitat. Di competenza degli operatori è la compilazione della Scheda Sintetica Stazione, della Scheda Sintetica CMR e della scheda Matrice (vedi paragrafo "Strumenti del monitoraggio"), fogli di lavoro MS Excel nei quali devono essere sintetizzati i dati ottenuti dal monitoraggio.

Schede di monitoraggio

Per effettuare il monitoraggio, gli operatori devono essere muniti di schede che permettano l'annotazione di tutti i parametri ambientali e le informazioni necessarie per applicare correttamente il metodo. Di seguito sono descritte nel dettaglio la Scheda Indagine Preliminare (Appendice 2), la Scheda di Campo (Appendice 3) e la Scheda Note (Appendice 4). Tutte le schede riportano i medesimi dati amministrativi (Provincia, Comune, Località e codice SIC) e sono corredate da note per la compilazione.

Le schede sono contenute all'interno del file MS Excel "Osmoderma eremita CMR_toponimo località_anno" allegato al presente manuale.

Scheda Indagine Preliminare

Riporta i dati essenziali relativi alle piante individuate come possibili stazioni da campionare:

- data di ispezione e rilevamento parametri;
- specie arborea;
- georeferenziazione dell'esemplare arboreo (coordinate UTM WGS84, fuso 32; quota altimetrica in metri);
- diametro medio del tronco a petto d'uomo (misura presa all'altezza di 130 cm);
- presenza o meno di grossi rami (branche) morti;
- stato della corteccia;
- presenza di cavità con rosime e di aperture di collegamento con l'esterno delle stesse;
- altezza e disposizione delle aperture di collegamento con l'esterno delle cavità con rosime;
- eventuale avvistamento di adulti (anche in volo, o che procedano sul terreno alla base dell'albero);
- eventuale rinvenimento, nel rosime delle cavità arboree, di larve certamente attribuibili alla specie (identificazione possibile solo per specialisti);
- eventuale rinvenimento di individui adulti o di resti chitinosi dell'elateride *Elater ferrugineus*, predatore di *O. eremita* s.l. (identificazione possibile solo per specialisti);
- sigla della stazione individuata.

La scheda (es. figura 8) è compilata dagli operatori sul campo durante l'ispezione dell'area da monitorare, seguendo le specifiche riportate nelle note allegate (Appendice 2).

Al termine dell'indagine preliminare, si procede alla scelta delle stazioni (vedi paragrafo "Impianto di campionamento") assegnando ad ognuna di queste una sigla. Successivamente si provvede alla localizzazione delle stazioni e del percorso per raggiungerle su una mappa topografica (figura 9)

CMR Osmoderma eremita Scheda Indagine Preliminare											
¹ Provincia:		Latina		² Comune:		Monte San Biagio		³ Località:		Sughereta di San Vito	
								⁴ SIC:		IT6040005	
	⁵ Data	⁶ Specie arborea	⁷ UTM WGS84	⁸ Quota (m)	⁹ Diametro tronco (cm)	¹⁰ Branche morte	¹¹ Stato corteccia	¹² Cavità	¹³ Aperture	¹⁴ Avistamento specie	¹⁵ Stazione
1	15/05/2009	Quercus sube	33T 361412 458	50	70	0	2	1	TS2; RL3; RS3	0	S1
2	15/05/2009	Quercus sube	33T 361422 458	51	72	0	2	1	TS2; RL3	1	S2
3	15/05/2009	Quercus sube	33T 361435 458	48	65	0	2	0	0	0	S3
4	15/05/2009	Quercus sube	33T 361440 458	50	80	1	1	2N	TL1; RS3; RS3	0	
5	15/05/2009	Quercus sube	33T 361445 458	52	90	1	1	2NN	RS3; RS3	0	S4
6	15/05/2009	Quercuss sube	33T 361455 458	55	64	1	1	1	RL2; RS2	0	
7	16/05/2009	Quercus sube	33T 361470 458	47	72	0	2	1N	TS2	0	S5
8	16/05/2009	Quercus sube	33T 361502 458	50	68	0	2	2	TL2; RL3	0	S6
9	16/05/2009	Quercus sube	33T 361525 458	50	69	0	2	1N	RS3; RS3	0	S7
10	16/05/2009	Quercus sube	33T 361543 458	49	65	1	2	2	RL2; RS2	R	S8
11	16/05/2009	Quercus sube	33T 361547 458	55	73	0	2	2NN	RS3; RS3; RL3	0	
12	17/05/2009	Quercus sube	33T 361560 458	57	74	1	2	1	TL1	0	
13	17/05/2009	Quercus sube	33T 361573 458	50	71	2	1	0	0	0	
14	17/05/2009	Quercus sube	33T 361580 458	52	60	2	1	1 N	RS3	0	
15											
16											
17											

Figura 8. Esempio di compilazione della Scheda Indagine Preliminare.

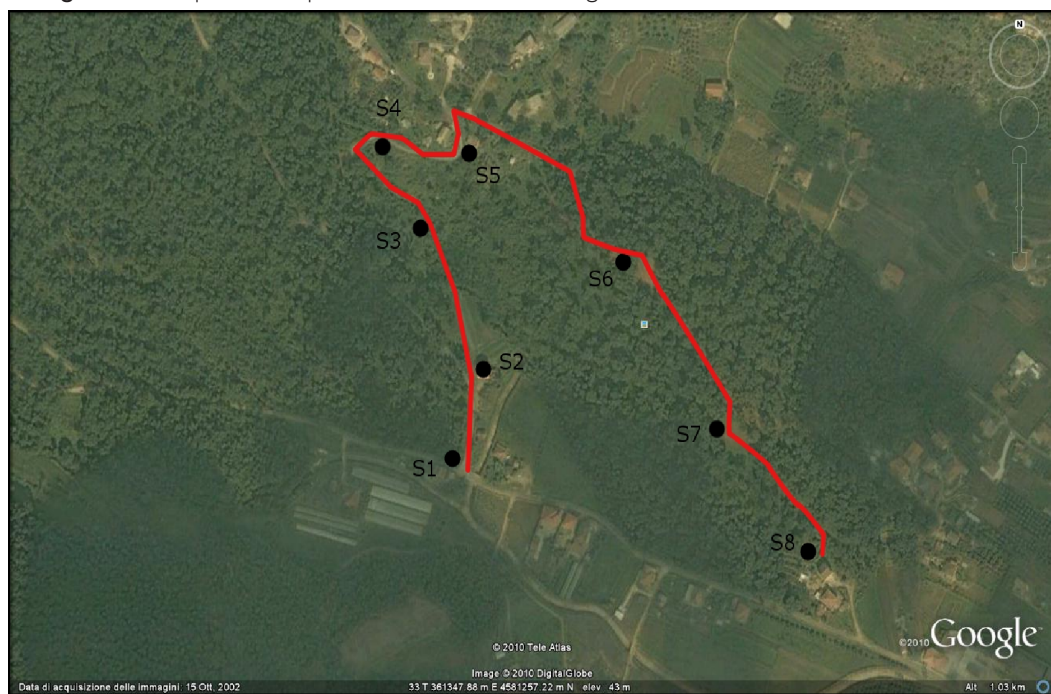


Figura 9. Esempio di mappa in cui sono indicate le stazioni di campionamento (S1, S2, S3, ...S8) per *Osmoderma*. In rosso è visibile il percorso che permette agli operatori di controllare tutte le stazioni (partenza in S1 e arrivo in S8).

Scheda di campo

La Scheda di Campo serve per assegnare un codice identificativo agli esemplari catturati e verificare le ricatture per ogni sessione di campionamento.

La scheda è composta da righe (combinazioni) e colonne (sessioni di campionamento) mentre nel riquadro in alto a sinistra della scheda, è riportata la disposizione delle aree marcabili.

Le combinazioni riportate nella scheda seguono quanto indicato nella Scheda codici e ad ogni combinazione corrisponde un unico individuo, del quale deve essere indicato il sesso, la stazione di cattura e la tipologia di trappola. Inoltre, ogni Scheda di Campo deve essere compilata con i dati "operativi" (data di campionamento, nominativo degli operatori, ora di inizio e di fine del campionamento, condizioni meteorologiche) relativi ad ogni singola sessione di campionamento (es. figura 10).

CMR Osmoderma eremita Scheda di Campo																											
1Provincia:		Latina		2Comune:		Monte San Biagio		3Località:		Sughereta di San Vito																	
												4SIC:								IT6040005							
				5 1			2			3			4			5			6								
				6Data 12/07/2009			Data 13/07/2009			Data 14/07/2009			Data 15/07/2009			Data 16/07/2009			Data 17/07/2009								
				7Operatore1 Rossi M.			Operatore1 Rossi M.			Operatore1 Bianchi L.			Operatore1 Rossi M.			Operatore1 Rossi M.			Operatore1 Rossi M.								
				8Operatore2 Bianchi L.			Operatore2 Bianchi L.			Operatore2 Verdi A.			Operatore2 Bianchi L.			Operatore2 Verdi A.			Operatore2 Bianchi L.								
				9t _i - t _f (hh:mm): 13:30-16:00			t _i - t _f (hh:mm): 14:00-17:00			t _i - t _f (hh:mm): 14:00-17:30			t _i - t _f (hh:mm): 14:30-17:00			t _i - t _f (hh:mm): 14:30-17:00			t _i - t _f (hh:mm): 14:00-16:30								
10Id	11Combinazione		12Meteo		13Nuvoloso / Sereno / Pioggia / Vento			14Nuvoloso / Sereno / Pioggia / Vento			15Nuvoloso / Sereno / Pioggia / Vento			16Nuvoloso / Sereno / Pioggia / Vento			17Nuvoloso / Sereno / Pioggia / Vento			18Nuvoloso / Sereno / Pioggia / Vento							
	Sx	Dx	M/F	14ex	15Stz	16Trap	ex	Stz	Trap	ex	Stz	Trap	ex	Stz	Trap	ex	Stz	Trap	ex	Stz	Trap						
N01	1	11	M	1	S1	PT	1	S1	PT	0			1	S1	BCWT	0			1	S1	PT						
N02	2	12	M	1	S1	BCWT	1	S1	PT	1	S1	PT	0			0			0								
N03	3	13	M	1	S2	BCWT	0			0			0			1	S3	BCWT	1	S3	PT						
N04	4	14	F	1	S4	BCWT	0			0			0			1	S5	PT	1	S5	PT						
N05	5	15	F	1	S5	PT	0			1	S5	PT	1	S5	BCWT	0			0								
N06	6	16	M				1	S2	PT	0			1	S2	PT	0			0								
N07	7	17	M				1	S5	BCWT	1	S5	PT	1	S5	BCWT	1	S3	PT	1	S3	BCWT						
N08	8	18	M				1	S7	PT	0			0			0			0								
N09	9	19	M				1	S8	PT	1	S8	BCWT	0			1	S8	BCWT	1	S8	PT						
N10	10	20	M							1	S6	BCWT	1	S6	PT	0			0								
N11	1-2	11-12	F							1	S6	BCWT	0			0			0								
N12	1-3	11-13	F										1	S2	PT	1	S2	BCWT	1	S2	PT						
N13	1-4	11-14	M										1	S3	BCWT	0			0								
N14	1-5	11-15	F										1	S3	PT	1	S1	PT	1	S2	BCWT						
N15	1-6	11-16	M													1	S4	BCWT	0								
N16	1-7	11-17	M													1			1	S4	PT						
N17	1-8	11-18	M																1	S4	BCWT						
N18	1-9	11-19	M																1	S6	BCWT						
N19	1-10	11-20																									

Figura 10. Esempio di compilazione della Scheda di Campo con le catture e ricatture effettuate durante un ipotetico monitoraggio di sei sessioni di campionamento dal 12 al 17 luglio 2009.

Scheda Note

Questa scheda permette di verificare, al termine della sessione, che tutte le trappole installate siano state effettivamente controllate. Infatti, ad ogni controllo trappola, deve essere apposto il segno "✓" nell'apposita casella. Inoltre, questa scheda permette di segnalare eventuali note accessorie (rotture del ramo di sostegno, perdita di una trappola, rinvenimento dell'elateride *Elaterrugineus*, ecc.) in relazione alla stazione e/o alla trappola (es. figura 11).

La Scheda Note è relativa ad ogni singola sessione di campionamento.

[illegible]

Figura 11. Esempio di compilazione della Scheda Note relativa alla quinta sessione di campionamento.

Scheda Sintetica CMR

Questa scheda, compilata dagli operatori al termine di ogni sessione, riporta i dati annotati nella Scheda di Campo relativi agli esemplari marcati: numero totale di esemplari (maschi, femmine e totali) marcati, ricatturati, morti al rilascio e ricatturati morti.

La scheda è corredata da note per la compilazione, contraddistinte da un triangolo rosso all'angolo alto a destra.

Matrice

Questa scheda riporta tutti gli Id degli esemplari marcati e di ognuno sono indicati il sesso (2 = maschio, 3 = femmina) e gli episodi di cattura e di non ritrovamento (0 = esemplare non catturato, 1 = esemplare catturato) nelle varie sessioni di campionamento.

Alla fine del monitoraggio si avrà una matrice composta da 1 e da 0 (la sola colonna relativa al sesso sarà composta da 2 e 3) che permetterà un'analisi statistica dei dati CMR per la popolazione di cerambice della quercia monitorata.

La scheda è corredata da note per la compilazione, contraddistinte da un triangolo rosso all'angolo alto sulla destra.

Materiali

Di seguito sono riportati i materiali necessari per eseguire il monitoraggio e le procedure per la costruzione dei dispositivi di trappolamento.

Realizzazione trappole PT

Materiale necessario:

- bicchieri di plastica semirigida con capacità di circa 150 – 200 ml e diametro all'apertura di circa 6 cm di diametro, facilmente reperibili in qualsiasi supermercato;
- una paletta da giardinaggio per scavare nel rosone e infossare il bicchiere fino all'orlo: facilmente reperibili in qualsiasi negozio per giardinaggio, bricolage o agricoltura.

Realizzazione trappole BCWT

Materiale necessario:

- pannelli neri di plastica (policarbonato alveolare di circa 3 mm di spessore o altri tipi di plastica non fotosensibile e di basso peso specifico): disponibili nelle più fornite rivendite di materiali plastici per l'edilizia o per l'agricoltura;
- un imbuto di plastica (diametro superiore 30 cm, diametro collo 4 cm)
- un contenitore di plastica (es. mopen o analoghi) a forma di bottiglia (volume di circa 500 ml, diametro collo di circa 4cm): disponibili nelle più fornite rivendite di materiali plastici per l'agricoltura;
- filo di ferro per il fissaggio tra loro e al tronco dei diversi elementi plastici utilizzati;
- feromone specifico, miscela racemica di γ -decalattone: disponibile presso la ditta Sigma-Aldrich (numero di catalogo: W236004, Sigma-Aldrich, <http://www.sigmaaldrich.com>).

Equipaggiamento degli operatori per l'indagine preliminare

- GPS per localizzare univocamente e ritrovare con facilità gli alberi/stazione;
- calibro forestale;
- Schede da campo;
- nastro segnaletico a bande bianche e rosse;
- matita per la compilazione delle schede;
- flaconi di plastica a tubo trasparente resistente agli acidi organici, con tappo a vite, 50 ml, per prelevare eventuali individui morti o loro frammenti.

Materiale per l'installazione delle trappole

- fionda da lancio (opzionale);
- pesino (2-4 hg);
- sagolino;
- cordino (tipo cordino per veneziana in polipropilene; diametro 3 mm);
- etichette adesive;
- matita o pennarello indelebile;
- nastro bianco-rosso per contrassegnare le piante;
- scorta di feromone specifico.

L'attrezzatura da lancio (fionda, pesino e sagolino) è disponibile presso negozi specializzati in attrezzatura per tree climbing o per la pesca.

Equipaggiamento degli operatori durante le sessioni di campionamento

- scorta di feromone specifico;
- cordino di scorta;
- coltellino;
- microtrapano di precisione (es., Dremel Lithium Cordless 8000JE);
- termo-igro-anemometro;
- pinze da laboratorio (almeno 20 cm di lunghezza);
- Scheda di Campo e Scheda Note;
- mappa dell'area con l'indicazione delle stazioni;
- orologio;
- matita per compilazione schede;
- gomma;
- temperino;
- carta assorbente;
- flaconi a tubo, con tappo a vite, 50 ml, parzialmente riempiti con alcool etilico 70°;
- flacone / contenitore per la raccolta temporanea degli esemplari da marcare.

Data logger

In alternativa all'utilizzo del termo-igro-anemometro portatile per il rilevamento di temperatura, umidità, parametri importanti per analizzare l'attività di *Osmoderma*, (vedi paragrafo "Radiotelemetria - Materiali"), si può usare un sistema di data logger. Il posizionamento di questi dispositivi è effettuato in corrispondenza delle stazioni scelte o in aree adiacenti ma sempre all'interno dello stesso habitat. Il numero di questi dispositivi deve essere rappresentativo per le differenti situazioni ambientali all'interno dell'area di monitoraggio. Ogni data logger dovrà possedere un codice identificativo a cui correlare i dati rilevati (es. DLSI = data logger Stazione I).

I dati rilevati dallo strumento vengono trasferiti su computer tramite software (generalmente fornito in allegato allo strumento).

PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO

Informazioni base e ricerca dell'area idonea per il monitoraggio

A partire dall'inizio del mese di maggio, avviare l'attività di ricerca delle piante che presentano caratteristiche idonee e su cui è possibile rilevare segni della presenza di *Osmoderma*, e che saranno eventualmente utilizzate come stazioni di monitoraggio.

Ogni pianta individuata deve essere segnalata sul posto con nastro bianco e rosso applicato al tronco a petto d'uomo (meglio se si utilizza nastro biodegradabile), indicata su una mappa e registrata, con tutti i parametri richiesti, nella Scheda Indagine Preliminare (figura 8).

Tra tutte le piante rilevate, scegliere quelle che saranno utilizzate come stazioni di campionamento e assegnare ad ognuna di queste una sigla (S1, S2, ecc.).

Scegliere le stazioni in cui posizionare eventualmente i data logger per il rilevamento dei dati di temperatura e umidità relativa durante il periodo di monitoraggio. Il loro posizionamento può avvenire durante l'installazione e/o attivazione delle trappole. I data logger devono essere programmati, tramite software apposito, per rilevare i valori ad intervalli compresi tra 6 ore; l'attivazione e disattivazione di questi strumenti, può avvenire sia in

modalità manuale che programmata. In alternativa consigliamo l'uso, più pratico, veloce ed economico, di un termo-igro-anemometro, ampiamente discusso nel paragrafo relativo alle procedure radiotelemetriche.

Queste ricerche preliminari permettono di raccogliere dati utili, per individuare il periodo di attività degli adulti di *Osmoderma*, tramite:

- avvistamento diretto degli adulti attivi, che, nonostante le abitudini prevalentemente pomeridiane della specie, può avvenire anche nelle ore mattutine o serali della giornata;
- ritrovamento di larve all'interno del rosario accumulato in cavità arboree (identificazione possibile solo per specialisti);
- raccolta di resti recenti, dovuti a predazione o a morte naturale dell'animale. Tali resti vengono raccolti e conservati all'interno di provettoni o altri contenitori idonei con tappo a vite e resistenti agli acidi organici, provvisti di etichetta scritta a matita o con pennarelli speciali indelebili (il cartellino deve essere inserito all'interno del tubo stesso) riportando il luogo e la data di raccolta, e il nome del raccoglitore. Se i resti presentano parti "fresche", ancora morbide, vanno conservati in alcool etilico a 70°; se si tratta di resti già completamente disidratati, questi possono essere conservati o in alcool etilico a 70°, oppure in contenitori ben chiusi, e adagiati su uno strato di cotone idrofilo (ovatta);
- indagine bibliografica alla ricerca di dati relativi a catture passate che possano fornire indicazione sul locale periodo di attività di questa specie.

Se durante le indagini preliminari non sono stati rilevati individui in attività, resti degli adulti o larve attribuibili con certezza ad *Osmoderma* e non sono state trovate notizie bibliografiche sulla loro locale presenza, procedere comunque all'installazione e all'attivazione di alcune trappole, in particolare le trappole BCWT. I dispositivi di cattura installati devono essere controllati ogni giorno fino alla eventuale cattura dei primi esemplari: da questo momento sarà possibile iniziare il monitoraggio vero e proprio.

Installazione delle trappole BCWT, IAT e PT

Individuato il periodo in cui realizzare il monitoraggio, si procede all'installazione in campo del numero prescelto di trappole.

Le trappole vengono installate manualmente o mediante l'utilizzo di una fionda da lancio seguendo questa procedura:

- collegare il pesino da lancio ad una estremità del sagolino;
- lanciare il pesino manualmente o con la fionda, portando il sagolino a cavallo di un ramo alla base della chioma;
- issare il cordino recuperando il sagolino (in questa fase è possibile misurare l'altezza della trappole: il dato deve essere inserito nella Scheda Stazioni digitale);
- verificare che il cordino possa scorrere in senso verticale;
- slegare il sagolino e fissare la trappola all'estremità del cordino;
- assicurare l'altra estremità del cordino alla pianta (o a una pianta nelle vicinanze);
- tagliare il cordino in eccesso.

IMPORTANTE: il lancio del pesino deve essere effettuato da personale esperto. Inoltre, durante le operazioni di lancio del pesino, tutti gli operatori devono mantenersi fuori dalla traiettoria di lancio per evitare possibili incidenti!

Ad ogni trappola deve essere apposta un'etichetta adesiva con l'indicazione della sigla distintiva (es. S1A, S1B, ecc) stampata con stampante laser; ogni albero/stazione deve essere contrassegnato con una targhetta (o foglio plastificato) in cui è riportata la sigla identificativa della stazione.

Attivazione delle trappole

L'inizio del monitoraggio coincide con il momento di attivazione delle trappole (che deve essere il medesimo per tutte).

Le trappole sono attivate con circa 1,2 ml di feromone, che viene versato in una microprovetta tipo eppendorf da 1,5 ml riempita per metà di cotone idrofilo. La microprovetta viene fissata con del nastro adesivo igroresistente, sul bordo interno del collo della bottiglia di plastica. Terminato il caricamento della trappola con il feromone, issarla nella posizione di lavoro, alla base del ramo che la sostiene. Utilizzare se necessario il cordino di ancoraggio della trappola per "guidarla" attraverso possibili fronde del sottobosco che ne possano intralciare la salita.

L'attivazione delle trappole può essere effettuata in qualsiasi ora del giorno, preferibilmente in mattinata per avere la certezza di attivarle tutte nel corso della medesima giornata.

Se non utilizzato di volta in volta un termo-igro-anemometro in fase di collocazione e controllo delle trappole, in concomitanza con l'attivazione delle trappole devono essere attivati i data logger per il rilevamento dei dati di temperatura e umidità relativa dell'aria.

IMPORTANTE: posizionare i data logger al riparo dalla luce diretta del sole!

Controllo delle trappole

Il primo controllo delle trappole da parte degli operatori (sessione 1) avviene il giorno seguente (o dopo l'intervallo stabilito in fase di definizione del monitoraggio) l'attivazione delle trappole.

Prima dell'inizio del controllo compilare la Scheda di Campo con le informazioni "operative": Data, Operatore, Ora di inizio controllo trappole, Condizioni Meteo.

Gli operatori preposti, arrivati alla prima "stazione", calano a terra la trappola ed effettuano una prima ispezione visiva per verificare la presenza di *Osmoderma*.

La trappola viene ispezionata staccando dall'apice dell'imbuto di plastica la bassa bottiglia di plastica terminale.

IMPORTANTE: durante le operazioni di apertura della trappola porre attenzione alla eventuale presenza di altri coleotteri all'interno della stessa; in tal caso, fotografarli o prelevare il campione in un contenitore di plastica per ulteriori attività di identificazione, e annotarne la cattura nella Scheda Note!

Estrarre manualmente e delicatamente gli *Osmoderma* e riporli in un contenitore in cui segregarli momentaneamente.

Procedere alla verifica specifica di ogni individuo catturato utilizzando i caratteri elencati in tabella 1 e provvedere alla marcatura degli esemplari di *Osmoderma*, seguendo le combinazioni riportate sulla Scheda di Campo, annotando su questa il sesso dell'individuo catturato e la trappola in cui è stato ritrovato (es. figura 10). Nel caso la parte dorsale dell'animale risulti sporca o bagnata, pulire ed asciugare con un panno di carta assorbente prima della marcatura. Una volta marcato l'esemplare con la microfresa, provvedere al rilascio, ponendolo sul tronco dell'albero monitorato. Si veda ancora la Scheda di Campo per le procedure numeriche di marcaggio.

IMPORTANTE: tutte le fasi che comportano il contatto con l'animale, dalla cattura al rilascio, devono essere effettuate nel più breve tempo possibile e risultare il meno traumatiche possibili per l'esemplare!

Nel caso in cui l'animale dovesse morire durante le operazioni di marcatura o al rilascio, questo dato deve essere riportato nella Scheda Note.

Nel caso del ritrovamento di esemplari morti all'interno della trappola, questi non devono essere marcati, ma devono essere segnalati nella Scheda Note. Se l'esemplare morto è un esemplare marcato in precedenza, annotare la ricattura sulla Scheda di Campo e specificare sulla Scheda Note che si tratta di un resto.

Al termine delle operazioni di controllo e marcatura, effettuare una ricarica del feromone se necessario (farlo comunque in caso si siano verificati temporali tra il momento dell'attivazione e il successivo controllo; l'acqua penetrata eventualmente nella trappola potrebbe infatti facilmente avere diluito il feromone) e ripristinare la trappola riposizionando l'imboccatura della bottiglia all'apice dell'imbuto e controllare la coesione tra le due parti. Assicurare il cordino alla trappola e issare nuovamente.

Le trappole controllate vengono segnate sulla Scheda Note apponendo un segno di conferma (ad esempio "✓" nelle caselle "sessione X"). In questo modo, al termine del controllo giornaliero si avrà la possibilità di verificare che tutte le trappole siano state controllate.

Terminata la sessione di controllo, indicare l'orario di conclusione sulla Scheda di Campo. Inoltre devono essere barrate tutte le combinazioni non utilizzate.

Compilazione dei fogli di lavoro MS Excel "Scheda sintetica CMR", "Matrice" e "Scheda Sintetica Stazione"

Al termine della sessione sul campo, i dati relativi alla marcatura devono essere riportati nella Scheda Sintetica CMR e nella scheda Matrice; questa operazione è opportuno effettuarla entro pochi giorni o comunque nel più breve tempo possibile.

Le istruzioni per la compilazione delle schede sono riportate all'interno del file (posizionando il cursore sopra le celle di intestazione contrassegnate dal triangolino rosso in alto a destra, comparirà una finestra esplicativa); un esempio di scheda compilata è riportata all'interno del file (foglio "Scheda Sintetica CMR_esempio" e "Matrice_esempio").

La Scheda Sintetica Stazione digitale (figura 12) deve essere compilata riportandovi i dati inseriti dagli operatori di campo nella Scheda Indagine preliminare. Anche questa scheda è corredata di note esplicative per la compilazione come per le due precedenti schede.

Termine del monitoraggio

Al termine di tutte le sessioni di monitoraggio, la documentazione completa sarà composta da: Scheda Indagine Preliminare (cartaceo), Scheda di Campo (cartaceo), Scheda Note (una per ogni sessione di campionamento; cartaceo), Mappa dell'area campionata con l'indicazione delle stazioni campionate (cartaceo), file digitale "Osmoderma eremita CMR_toponimo località_anno" contenente la Scheda Sintetica CMR, la Scheda Sintetica Stazione (una per ogni Stazione) e la scheda Matrice. Si ricorda che il file digitale deve essere rinominato inserendo il corretto toponimo della località monitorata e l'anno in cui è avvenuto il monitoraggio (es. "Osmoderma eremita CMR_Sughereta di San Vito_2009").

Tutta la suddetta documentazione (i file digitali devono essere registrati su CD) deve essere inviata alla struttura di coordinamento del progetto.







CMR Osmoderma eremita Scheda Sintetica stazione S1									
Provincia:	Latina		Comune:		Monte San Biagio		Località:	Sughereta di San Vito	
Stazione	S1		Quota (m)	50		SIC:		IT6040006	
Specie arborea	Quercus suber				Diametro tronco a petto d'uomo (cm)	70		Stato corteccia	2
UTM WGS84	33 T 361472 4581238				Branche morte	0		Cavità	1
Trappole installate	IAT	BCWT	PT		N° aperture	Disposizione aperture	Altezza aperture (m)	Data Logger	
	NO	SI	3		3	TS, RL, RS	2, 3, 3	DLS1	
Data	Sessione	Controllo		Termo-igro-anemometro		Note			
12/07/2009	1	IAT		T (°C)	24				
		BCWT	—	UR (%)	72				
		PT	—	V _w (m/s)	1,0				
13/07/2009	2	IAT		T (°C)	23	Trappola BCWT a terra			
		BCWT	—	UR (%)	73				
		PT	—	V _w (m/s)	1,2				
14/07/2009	3	IAT		T (°C)	25				
		BCWT	—	UR (%)	70				
		PT	—	V _w (m/s)	0,8				
15/07/2009	4	IAT		T (°C)	25	Rottura di una branca			
		BCWT	—	UR (%)	68				
		PT	—	V _w (m/s)	0,9				
16/07/2009	5	IAT		T (°C)	22				
		BCWT	—	UR (%)	70				
		PT	—	V _w (m/s)	1,6				
17/07/2009	6	IAT		T (°C)	26				
		BCWT	—	UR (%)	74				
		PT	—	V _w (m/s)	0,4				

Figura 12. Esempio di compilazione della Scheda Sintetica Stazione digitale, riferita all'ipotetica stazione S1.

Principio del metodo

La radiotelemetria è una tecnica altamente informativa che permette di seguire gli animali nei loro spostamenti e di localizzarli in ogni momento, dopo averli catturati e dotati di una radiotrasmettente. Pertanto, è una tecnica che consente di studiare molti aspetti eco-etologici delle specie animali come i ritmi di attività, la selezione e l'uso dell'habitat, le dimensioni e le dinamiche degli home range, le rotte di dispersione, le abitudini alimentari, le cause di mortalità ed altro. La radiotelemetria si utilizza ormai da più di trenta anni e numerose pubblicazioni metodologiche ne hanno definito i corretti modi di impiego. È divenuta uno strumento indispensabile nella conoscenza delle popolazioni selvatiche a partire dagli anni '60.

L'adozione di questa tecnica si basa sull'assunto fondamentale che gli animali marcati con le radiotrasmettenti mantengano un comportamento del tutto simile ai conspecifici non marcati. A tal riguardo si ritiene (almeno per i mammiferi) che la radiotrasmettente non dovrebbe superare il 5-10% del peso corporeo dell'animale. In numerosi lavori, condotti su gruppi tassonomici diversi, sono stati studiati gli effetti delle trasmettenti e hanno ottenuto risultati che non evidenziano modificazioni significative nel comportamento degli animali.

La strumentazione necessaria consiste in una trasmettente capace di emettere un segnale in banda VHF e in un sistema ricevente in grado di captare questo segnale. Il sistema ricevente è formato da una radio e da un'antenna direzionale costituita da due o più elementi. Le radiori-ceventi sono in grado di convertire il segnale captato dall'antenna in un segnale acustico udibile dall'operatore. Esse sono inoltre fornite di un indicatore in cui un amperometro visualizza, mediante oscillazioni, le variazioni del segnale. Il segnale emesso dalla trasmettente è di tipo intermittente, per facilitare all'operatore la ricerca della direzione di provenienza del segnale stesso. La radiolocalizzazione degli animali marcati si può effettuare tramite due tecniche alternative: la cerca (homing) e la triangolazione (fix). In entrambi i casi, la rilevazione del segnale avviene tramite il Metodo del Segnale più Forte (Loudest Signal Method). Tale metodo consiste nell'identificazione della direzione in cui il segnale è di maggior intensità, mediante l'ausilio dell'antenna direzionale.

La tecnica della cerca (homing) prevede che l'operatore usi le informazioni del sistema ricevente (direzione e ampiezza del segnale) per muoversi verso la trasmettente ed entrare in contatto visivo con l'animale. Se non è possibile osservare direttamente l'animale, perché troppo in alto o nascosto dalle fronde, viene determinato con certezza l'albero o l'arbusto dove esso si trova. Infine, la posizione registrata durante l'homing viene identificata in campo con un nastro colorato per poi determinarne le coordinate geografiche.

La tecnica della triangolazione a distanza (fix), invece, prevede di ottenere la stima della posizione dell'animale. In particolare, ogni triangolazione viene eseguita da stazioni di coordinate geografiche note, mediante l'individuazione di almeno tre azimuth (direzioni di provenienza) che identificano la posizione dell'animale. Le direzioni di provenienza si possono ottenere con una semplice bussola, come angolo di divergenza dal Nord magnetico. Le direzioni registrate (= bearings), vengono tracciate su una cartina dell'area di studio a piccola scala (1:400) allo scopo di valutare, direttamente in campo, il grado di accuratezza della radiolocalizzazione e di conseguenza l'eventuale necessità di prendere ulteriori direzioni. In assenza di errori le tre direzioni si incontrano in un punto. Un vantaggio di questa tecnica consiste nel non disturbare l'animale, che non viene avvicinato dall'operatore.

Le radiolocalizzazioni determinate con la tecnica della triangolazione non sono del tutto esatte poiché restituiscono solo una stima, più o meno accurata, della posizione dell'animale. A questa deve essere associato un errore. È stato quindi introdotto il concetto di area di confidenza as-

sociata alla localizzazione stimata mediante triangolazione. La forma e la dimensione dell'area di confidenza, e quindi la precisione di una localizzazione, dipendono dall'errore angolare (somma dell'errore di lettura e dell'errore di sistema), dalla distanza dell'animale (distanza tra radiocol-lare e ricevente) e dalla posizione relativa delle stazioni di rilevamento, che è ottimale quando gli angoli fra animale ed operatore sono di 90°. Per ogni radiolocalizzazione si ha la possibilità di usare più di tre azimuth e ciò permette di ridurre l'area di errore associata alla stima della posizione dell'animale di anche 4 –6 volte.

La radiotelemetria, insieme al metodo di Cattura-Marcaggio-Ricattura (CMR), è diventata una risorsa fondamentale per lo studio dei movimenti degli animali durante gli ultimi cinquanta anni, ed è stata applicata in particolar modo allo studio degli spostamenti e degli home range nei vertebrati.

Questa tecnica studia la capacità di dispersione degli individui nell'ambiente e aiuta a definire le aree che questi utilizzano per le loro attività (foraggiamento, riposo, termoregolazione, riproduzione, ecc.). La dispersione è un punto cruciale della biologia di qualsiasi specie animale, infatti essa influenza il flusso genico, la capacità di colonizzare nuovi habitat e in generale la dinamica delle popolazioni (Ranius 2006). Nella conservazione della natura è importante conoscere le capacità di dispersione delle specie per poter prevedere la loro risposta ai cambiamenti ambientali, come la perdita di habitat e la frammentazione. In alcuni casi, inoltre, è importante verificare la capacità di una specie di compensare l'estinzione locale con la colonizzazione di nuovi habitat idonei. Quindi, ai fini della gestione, occorre considerare la capacità di dispersione e colonizzazione delle specie target e i fattori che la ostacolano.

La radiotelemetria è un metodo di monitoraggio che permette di valutare i parametri spaziali e temporali di dispersione di una specie target o meglio di una delle sue popolazioni, per poi pianificare in base ad essi un metodo efficace per la sua conservazione (nel caso di una specie minacciata), oppure per il suo controllo (nel caso di una specie problematica, che provoca danni alle attività umane). Fino alla fine del secolo scorso, gli studi di telemetria sono stati realizzati soltanto su vertebrati per una serie di motivi, fra cui il maggiore interesse per questi nel settore della conservazione e problemi tecnologici dovuti al peso delle radiotrasmittenti (radiotag) rispetto al peso corporeo degli animali. Nell'ultima decade del secolo scorso, il crescente interesse verso la conservazione degli invertebrati e il progresso tecnologico che ha permesso di ridurre sia il peso che il volume dei radiotag, ha portato alla comparsa delle prime applicazioni della telemetria agli insetti.

I primi studi su invertebrati effettuati con la radiotelemetria sono stati fatti su granchi (Gherardi & Tannini 1989), su ragni (Janowsky-Bell & Corner 1999) e grossi insetti non volatori come i coleotteri carabidi del genere *Carabus* (Riecken & Ries 1992; Riecken & Rath 1996).

Oggi, lo sviluppo di trasmittenti molto leggeri permette di monitorare insetti volatori con una massa corporea maggiore di 5 g. Di conseguenza, molte specie sono candidate ad essere studiate con il metodo della radiotelemetria all'interno dei Lepidoptera, Orthoptera e Coleoptera, soprattutto quelli appartenenti alle famiglie Lucanidae, Scarabaeidae e Cerambycidae.

L'uso della telemetria nello studio ecologico dei Coleotteri è ancora poco diffuso. I primi casi di studio risalgono all'inizio degli anni '90, con ricerche su grossi carabidi (Riecken & Rath 1996), dimostrando l'efficacia di tale metodo, almeno per i grandi coleotteri, che possiedono un esoscheletro molto robusto e una forza muscolare notevole che consente loro di non subire danni fisici e comportamentali dall'impianto delle trasmittenti. Oggi, la moderna tecnologia ha approntato radiotrasmittenti più leggeri di quelle usate negli anni '80, e quindi ancora meno impattanti sul comportamento degli insetti.

Materiali

Per la radiotelemetria devono essere utilizzati i seguenti strumenti:

- radio trasmettenti miniaturizzate (microtrasmettenti), modello LB-2N, disponibili presso la ditta Holohil Systems Ltd., Canada (<http://www.holohil.com>). Caratteristiche tecniche: peso 0,45 g, durata prevista 21 giorni, durata effettiva sul campo 13 – 22 giorni, lunghezza x larghezza x altezza 11,5 x 5,3 x 2,8 mm, lunghezza antenna 50 mm (con rivestimento plastificato in dotazione), frequenza: 150 MHz, ampiezza di impulso 20 ms \pm 10%, tasso di impulsi al secondo 0,67 p/s (40 p/m) (figura 13).
- radio ricevente modello NEW TRX-1000S W (150 MHz, Wildlife Materials Inc., <http://wildlifematerials.com>) (figura 13).
- antenna Yagi a tre elementi, 150 MHz (Wildlife Materials Inc., <http://wildlifematerials.com>) (figura 13).



Figura 13. Da sinistra a destra sono mostrate microtrasmettente con antenna (peso 0,45 g), radio ricevente e antenna ricevente (aperta e chiusa).

Applicazione delle radiotrasmettenti

Prima di fissare le radio trasmettenti sugli insetti, si procede alla loro attivazione attraverso la saldatura dei due elementi del circuito elettrico. Una volta effettuata la saldatura, la casa produttrice consiglia di rivestirla con un'apposita cera fornita insieme al prodotto. Invece, consigliamo di rivestire la saldatura con uno strato di collante, lo stesso che poi viene utilizzato per fissare la radio all'insetto. Tale rivestimento è di maggiore durata e garantisce un migliore isolamento, proteggendo il circuito dagli agenti atmosferici. Come collante si può utilizzare una colla commerciale ciano-acrilica del tipo Loctite®, Super Attack flex Gel, Henkel.

Le radiotrasmettenti possono essere fissate al centro del pronoto, in modo tale che l'antenna sia in linea con la sutura delle elitre ma facendo attenzione che non rechi disturbo all'apertura delle elitre stesse per il volo (figura 14). Prima di fissare la radiotrasmettente al pronoto, può essere utile, in caso di disponibilità di un frigorifero portatile, collocare per alcuni minuti l'individuo a bassa temperatura (circa 10°C), in modo da ridurne il tasso metabolico e l'attività, consentendone una più agevole manipolazione. L'animale va tenuto fra le dita per qualche minuto in attesa di un preliminare fissaggio della colla, poi occorre lasciarlo per circa due ore all'interno di un recipiente (al riparo dal sole) in attesa del fissaggio completo. Durante questo intervallo di tempo, si controlla il processo di fissaggio, osservando il cambiamento di colore e l'indurimento della colla, nonché la sua distribuzione uniforme sulla superficie di contatto fra la radio e il

pronoto. Eventualmente si può aggiungere una piccola quantità di colla nei punti in cui essa non è presente. Infine, si verifica il fissaggio con delicati movimenti della mano (Rink & Sinsch 2007). Gli esemplari catturati con PT devono essere rilasciati nella stessa cavità in cui sono stati catturati; invece, quelli catturati con BCWT devono essere liberati sull'albero di collocazione della trappola.



Figura 14. *Osmoderma eremita* con radiotrasmittente applicata sul pronoto.

Procedura radiotelemetrica

Subito dopo il rilascio, la posizione di ciascun individuo viene registrata usando un GPS Garmin GPS MAP 60 CSX (Weather Buffs, <http://www.weatherbuffs.com>) o altri modelli con caratteristiche e prestazioni comparabili (figura 15), idonei a funzionare anche sotto una rilevante copertura arborea.



Figura 15. GPS da campo.

Per ciascun individuo la procedura di cerca (*homing*) deve iniziare sempre dall'ultima posizione nota e terminare dopo un intervallo di tempo variabile (da pochi minuti ad alcune ore), in base alla facilità con cui l'individuo viene ritrovato ogni volta. La direzionalità del segnale può essere migliorata quando ci si trovi in prossimità dell'animale, usando il preamplificatore della radio ricevente. Per evitare interferenze dirette sul comportamento dell'animale, è opportuno non avvicinarsi all'animale più di mezzo metro (Rink & Sinsch 2007). Alcune volte, si riesce a

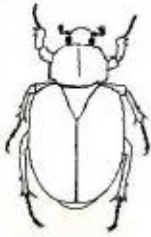
localizzare il segnale emesso da un individuo sia all'interno di un tronco sia sottoterra, anche se non quando non sia possibile vedere l'animale stesso. Talvolta possono esserci difficoltà nella ricezione del segnale quando gli individui si rifugiano in cavità molto profonde all'interno dei tronchi, protette da uno spessore elevato di legno, o nel suolo. Se il coleottero non si muove, conviene attendere almeno due giorni prima di controllare se si tratti di morte dell'individuo o del distacco della trasmittente. Invece, quando si perde il segnale, è opportuno continuare a cercarlo allontanandosi in tutte le direzioni dal punto di partenza fino a circa 1000 m (Rink & Sinsch 2007).

Per ottenere informazioni sull'attività di *Osmoderma eremita*, in modo da coprire l'intero ciclo di attività delle 24 ore, ogni giorno si effettua un numero variabile di turni in base al numero del personale coinvolto nella ricerca. Per esempio si possono effettuare turni di sei ore in fasce orarie differenti:

- primo giorno: dalle ore 1:00 alle 6:00;
- secondo giorno: dalle ore 6:00 alle 12:00;
- terzo giorno: dalle ore 12:00 alle 18:00;
- quarto giorno: dalle ore 18:00 alle 24:00

e così via, fino alla fine del periodo di campionamento.

Il nostro protocollo prevede che, durante ciascun turno, venga effettuato un *homing* per ogni esemplare ogni ora. La posizione lungo l'asse verticale dell'albero può essere codificata con tre stati del carattere: *underground* (per esempio sotto il rosone o sotto il terreno), *on ground surface* (a livello del substrato) e *above ground surface* (ogni posizione elevata su alberi e arbusti), seguendo Rink & Sinsch (2007). Ogni volta si registra se il coleottero è attivo e se si trova in una nuova localizzazione (su un altro albero) o in una nuova posizione (sullo stesso albero). Le coordinate devono essere registrate in un database GIS (per esempio: ArcView o ArcGIS) per poi essere elaborate. Tutte le informazioni, comprese le caratteristiche di ciascun individuo, devono essere inserite in apposite schede di campo (figura 16) e poi trasferite su fogli di lavoro GIS e Excel.

NAME:			BODY MASS:			
TRANSM. FREQUENCY:			TOT. BODY LENGHT:			
TRANSM. WEIGHT:			MAX.P. WIDHT:			
NOTE:			MARK:			

WORKER/S:			HOUR:		H.N°		TREE:	
DATE:			METHOD:		BCWT		PT	
ACTIVITY:			YES		NO		NOTE:	
NEW L.:			YES		NO			
NEW P.:			YES		NO			
VERT. POS.:			U.G.		O.G.		A.G.	

WORKER/S:			HOUR:		H.N°		TREE:	
DATE:			METHOD:		BCWT		PT	
ACTIVITY:			YES		NO		NOTE:	
NEW L.:			YES		NO			
NEW P.:			YES		NO			
VERT. POS.:			U.G.		O.G.		A.G.	

Figura 16. Particolare della scheda di campo per la radiotelemetria.

Per comprendere l'influenza dei fattori meteorologici sull'attività degli insetti, ogni ora durante ciascun turno, è opportuno registrare i valori di temperatura dell'aria atmosferica, umidità relativa, velocità del vento, nuvolosità e pioggia. Per la registrazione dei primi tre parametri si può utilizzare un termo-igro-anemometro (Kestrel 4000 NV, Weather Buffs, <http://www.weather-buffs.com> o altri modelli analoghi), facilmente trasportabile sul campo (figura 17), più ergonomico, pratico ed economico rispetto ai tradizionali sistemi di data logger; descritti comunque in coda al presente manuale.



Figura 17. Termo-igro-anemometro.

Invece gli ultimi due parametri possono essere registrati seguendo una scala nominale di valori. Il nostro protocollo assegna valori da 0 a 3 per la nuvolosità, dove 0 = nulla (assente), 1 = minore del 50% di copertura del cielo (scarsa), 2 = ca. 50% (media), 3 = maggiore del 50% (elevata). Un punteggio analogo viene assegnato alla piovosità: 0 = nulla (assente), 1 = intermittente (scarsa), 2 = continua leggera (media), 3 = continua intensa (elevata). La registrazione di tutti i dati viene riportata su un'apposita scheda di campo (figura 18).

SHIFT:		WORKER/S:			
Homing 24 h		DATE:		HOUR:	
A.T.:	R.H.:	W.S.:		R.:	0 1 2 3
			C.:	0 1 2 3	

1		DATE:		HOUR:	
A.T.:	R.H.:	W.S.:		R.:	0 1 2 3
			C.:	0 1 2 3	

2		DATE:		HOUR:	
A.T.:	R.H.:	W.S.:		R.:	0 1 2 3
			C.:	0 1 2 3	

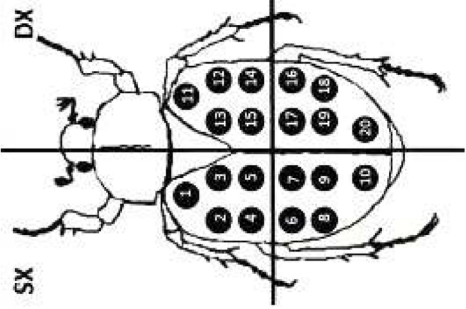
Figura 18. Particolare della scheda di campo per l'acquisizione delle variabili ambientali.

BIBLIOGRAFIA

- Amstrup S.C., McDonald T.L. & Manly B.F.J., 2005. Handbook of Capture-Recapture Analysis. Princeton University Press, Princeton, xviii+313 pp.
- Dutto M., 2005. Monografie Entomologiche Vol. I – Coleotteri Cetoniidae d'Italia. Natura Edizioni Scientifiche, Bologna, 218 pp.
- Gherardi, F. & Vannini, M., 1989. Spatial behaviour of the freshwater crab, *Potamon fluviatile*, a radio-telemetric study. *Biology of Behaviour*, 14: 28-45.
- Hagler J.R. & Jackson C.G., 2001. Methods for marking insects: Current Techniques and Future Prospects. *Annual Review of Entomology*, 46: 511-543.
- Hawes C.J., 2008. The Stag beetle *Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Lucanidae): a mark-release-recapture study undertaken in one United Kingdom residential garden. *Revue d'Ecologie (la Terre et la Vie)*, 63: 131-138.
- Hill D., Fasham M., Tucker G., Shewry M. & Shaw P., 2005. Handbook of Biodiversity Methods – Survey, Evaluation and Monitoring. University Press, Cambridge, xiii + 573 pp.
- Janowski-Bell, M.E. & Horner N.V., 1999. Movement of the male brown tarantula, *Aphonopelma hentzi* (Araneae, Theraphosidae), using radio telemetry. *The Journal of Arachnology*, 27: 503-512.
- Jonsson N., Méndez M. & Ranius T., 2004. Nutrient richness of wood mould in tree hollows with the scarabeid beetle *Osmoderma eremita*. *Animal Biodiversity and Conservation*, 27 (2): 79-82.
- López-Pantoja G., Dominguez Nevado L. & Sánchez-Orsio I., 2008. Mark-recapture estimates of the survival and recapture rates of *Cerambyx welensii* Küster (Coleoptera cerambycidae) in a cork oak dehesa in Huelva (Spain). *Central European Journal of Biology*, 3 (4): 431-441.
- Méndez M., 2008. How to mark Lucanidae for studies of capture-mark-recapture [<http://entomologia.rediris.es/gtli/engl/four/d/markimg.htm>].
- Nichols J.D., 2005. Modern Open-population Capture-Recapture Models, pp. 88-123. In: Amstrup S.C., McDonald T.L. & Manly B.F.J. (eds), *Handbook of Capture-Recapture Analysis*. Princeton University Press, Princeton.
- Pollock K.H. & Alpizar-Jara R., 2005. Classical Open-population Capture-Recapture Models, 36-57 pp. In: Amstrup S.C., McDonald T.L. & Manly B.F.J. (eds), *Handbook of Capture-Recapture Analysis*. Princeton University Press, Princeton.
- Ranius T., 2001. Constancy and asynchrony of *Osmoderma eremita* populations in tree hollows. *Oecologia*, 126: 208-215.
- Ranius T., 2002. *Osmoderma eremita* as an indicator of species richness of beetles in tree hollows. *Biodiversity and Conservation*, 11: 931-941.
- Ranius T., 2006. Measuring the dispersal of saproxylic insects: a key characteristic for their conservation. *Population Ecology*, 48: 177-188.
- Ranius T., Aguado L. O., Antosson K., Audisio P., Ballerio A., Carpaneto G. M., Chobot K., Gjurasin B., Hanssen O., Huijbregts H., Lakatos F., Martin O., Neculiseanu Z., Nikitsky N. B., Paill W., Pirnat A., Rizun V., Ruicnescu A., Stegner J., Suda I., Szwako P., Tamutis V., Telnov D., Tsinevich V., Versteirt V., Mignon V., Vogeli M. & Zach P., 2005. *Osmoderma eremita* (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae) in Europe. *Animal Biodiversity and Conservation*, 28 (1): 1-44.
- Ranius T. & Hedin J., 2001. The dispersal rate of a beetle, *Osmoderma eremita*, living in tree hollows. *Oecologia*, 126: 363-370.
- Ranius T. & Nilsson S. G., 1997. Habitat of *Osmoderma eremita* Scop. (Coleoptera: Scarabaeidae), a beetle living in hollow trees. *Journal of Insect Conservation*, 1: 193-204.

- Riecken, U. & Raths, U., 1996. Use of radio telemetry for studying dispersal and habitat use of *Carabus coriaceus* L. *Annales Zoologici Fennici*, 33: 109-116.
- Riecken, U. & Ries, U., 1992. Untersuchung zur Raumnutzung von Laubkäfern (Col.: Carabidae) mittels Radio-Telemetrie. Methodenentwicklung und erste Freilandversuche. *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz*, 1: 147-149.
- Rink M. & Sinsch U., 2007. Radio-telemetric monitoring of dispersing stag beetles: implications for conservation. *Journal of Zoology*, 272: 235-243.
- Schwarz C.J., 2001. The Jolly-Seber model: more than just abundance. *Journal of Agricultural, Biological and Environmental Statistics*, 6 (2): 195-205.
- Seber G.A.F., 2002. *The Estimation of Animal Abundance and Related Parameters Second edition*. Blackburn Press, Caldwell, NJ, 654 pp.
- Sparacio I., 2000. Osservazioni sulle *Osmoderma* Le Peletier et Audinet-Serville europee con descrizione di una nuova specie dell'Italia meridionale (Coleoptera Cetoniidae). *Naturalista siciliano*, serie VI, 24 (3-4): 225-239
- Svensson G.P. & Larsson M.C., 2008. Enantiomeric Specificity in a Pheromone–Kairomone System of Two Threatened Saproxyllic Beetles, *Osmoderma eremita* and *Elater ferrugineus*. *Journal of Chemical Ecology*, 34: 189-197.

APPENDICE I
SCHEDA CODICI

Combinazioni a una cifra				Combinazioni a due cifre				Combinazioni a due cifre			
N°	Sx	Dx	Id	N°	Sx	Dx	Id	N°	Sx	Dx	Id
1	1	11	N01	1	1-2	11-12	N11	23	3-9	13-19	N33
2	2	12	N02	2	1-3	11-13	N12	24	3-10	13-20	N34
3	3	13	N03	3	1-4	11-14	N13	25	4-5	14-15	N35
4	4	14	N04	4	1-5	11-15	N14	26	4-6	14-16	N36
5	5	15	N05	5	1-6	11-16	N15	27	4-7	14-17	N37
6	6	16	N06	6	1-7	11-17	N16	28	4-8	14-18	N38
7	7	17	N07	7	1-8	11-18	N17	29	4-9	14-19	N39
8	8	18	N08	8	1-9	11-19	N18	30	4-10	14-20	N40
9	9	19	N09	9	1-10	11-20	N19	31	5-6	15-16	N41
10	10	20	N10	10	2-3	12-13	N20	32	5-7	15-17	N42
				11	2-4	12-14	N21	33	5-8	15-18	N43
				12	2-5	12-15	N22	34	5-9	15-19	N44
				13	2-6	12-16	N23	35	5-10	15-20	N45
				14	2-7	12-17	N24	36	6-7	16-17	N46
				15	2-8	12-18	N25	37	6-8	16-18	N47
				16	2-9	12-19	N26	38	6-9	16-19	N48
				17	2-10	12-20	N27	39	6-10	16-20	N49
				18	3-4	13-14	N28	40	7-8	17-18	N50
				19	3-5	13-15	N29	41	7-9	17-19	N51
				20	3-6	13-16	N30	42	7-10	17-20	N52
				21	3-7	13-17	N31	43	8-9	18-19	N53
				22	3-8	13-18	N32	44	8-10	18-20	N54
								45	9-10	19-20	N55

APPENDICE 2

SCHEDA INDAGINE PRELIMINARE

CMR Osmoderma eremita Scheda Indagine Preliminare												
¹ Provincia:		² Comune:				³ Località:						
						⁴ SIC:						
	⁵ Data	⁶ Specie arborea	⁷ UTM WGS84	⁸ Quota (m)	⁹ Diametro tronco (cm)	¹⁰ Branche morte	¹¹ Stato corteccia	¹² Cavità	¹³ Aperture	¹⁴ Avvistamento specie	¹⁵ Stazione	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												

NOTE PER LA COMPILAZIONE

1. indicare la provincia per esteso
2. indicare il comune
3. indicare il toponimo della località e/o il nome della Riserva
4. indicare il codice SIC quando presente
5. indicare la data (gg/mm/aaaa) del rilievo
6. indicare il nome della specie arborea monitorata (es. *Quercus robur*)
7. indicare le coordinate GPS nel sistema UTM WGS84 relative al fuso 32
8. indicare la quota a cui si trova la pianta individuata. Rilevare il valore da GPS, verificando che sia correttamente tarato
9. indicare il diametro medio (in centimetri) del tronco. La misura si effettua rilevando il valore di due diametri: il primo preso in una direzione casuale mentre il secondo rilevato in direzione ortogonale al primo; entrambi i valori devono essere rilevati a petto d'uomo (a 130 cm dal suolo)
10. indicare la presenza di branche morte usando il seguente codice: 0 = nessuna branca morta presente; 1 = una/due branche morte; 2 = molte branche morte presenti; 3 = chioma totalmente compromessa
11. indicare lo stato della corteccia usando il seguente codice: 0 = corteccia completamente assente; 1 = corteccia parzialmente presente; 2 = corteccia intatta
12. indicare la presenza di cavità con rosume usando il seguente codice alfanumerico: 0 = assenza di cavità; 1 = presenza di una cavità con rosume; 1N = presenza di una cavità non ispezionabile; 2 = presenza di più cavità con rosume; 2N = presenza di più cavità con rosume di cui alcune non ispezionabili; 2NN = presenza di più cavità, tutte non ispezionabili
13. indicare la disposizione delle aperture di collegamento tra le cavità con rosume e l'esterno, rilevate usando il seguente codice alfanumerico: 0 = nessuna apertura presente; T = apertura a livello del tronco o R = apertura a livello dei rami; S = apertura stretta (larghezza < 15 CM) o L = apertura larga (larghezza > 15 cm). Indicare, approssimativamente, l'altezza a cui si trova l'apertura (1, 2, 3, ecc., in metri)
14. indicare se durante l'ispezione della pianta sono stati / non sono stati avvistati esemplari appartenenti alla specie, all'interno delle cavità o in prossimità dell'albero: 0 = nessun esemplare avvistato; 1 = presenza di larva/e della specie (determinazione effettuabile solo da specialista); 2 = presenza di bozzolo/i della specie (determinazione effettuabile solo da specialista); 3 = adulti in attività sia all'interno della cavità che in volo o che procedano sul terreno alla base dell'albero); E = presenza di escrementi attribuibili alla specie (determinazione effettuabile solo da specialista); R = presenza di resti chitinosi attribuibili alla specie (determinazione effettuabile solo da specialista); EF = presenza di individui adulti o di resti attribuibili a *Elater ferrugineus*
15. indicare la corrispondente sigla di stazione individuata.

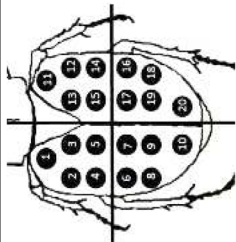
APPENDICE 3

SCHEDA DI CAMPO

**CMR Osmoderma eremita
Scheda di Campo**

¹ Provincia:		² Comune:		³ Località:	
				⁴ SIC:	

¹⁰ Id	¹¹ Combinazione		¹² Meteo		⁵ 1		2		3		4		5		6																		
	Sx	Dx	M/F	13	ex	14	15	Stz	Trap	ex	Stz	Trap	ex	Stz	Trap	ex	Stz																
																		16	17	18	19	20	21	22	23								
																										11-12	11-13	11-14	11-15	11-16	11-17	11-18	11-19
N01	1	11																															
N02	2	12																															
N03	3	13																															
N04	4	14																															
N05	5	15																															
N06	6	16																															
N07	7	17																															
N08	8	18																															
N09	9	19																															
N10	10	20																															
N11	1-2	11-12																															
N12	1-3	11-13																															
N13	1-4	11-14																															
N14	1-5	11-15																															
N15	1-6	11-16																															
N16	1-7	11-17																															
N17	1-8	11-18																															
N18	1-9	11-19																															
N19	1-10	11-20																															



	Combinazione			M/F	1			2			3			4			5			6		
	Id	Sx	Dx		^{1a} ex	^{1b} Stz	^{1c} Trap	ex	Stz	Trap	ex	Stz	Trap	ex	Stz	Trap	ex	Stz	Trap	ex	Stz	Trap
N20		2-3	12-13																			
N21		2-4	12-14																			
N22		2-5	12-15																			
N23		2-6	12-16																			
N24		2-7	12-17																			
N25		2-8	12-18																			
N26		2-9	12-19																			
N27		2-10	12-20																			
N28		3-4	13-14																			
N29		3-5	13-15																			
N30		3-6	13-16																			
N31		3-7	13-17																			
N32		3-8	13-18																			
N33		3-9	13-19																			
N34		3-10	13-20																			
N35		4-5	14-15																			
N36		4-6	14-16																			
N37		4-7	14-17																			
N38		4-8	14-18																			
N39		4-9	14-19																			
N40		4-10	14-20																			
N41		5-6	15-16																			
N42		5-7	15-17																			
N43		5-8	15-18																			
N44		5-9	15-19																			
N45		5-10	15-20																			
N46		6-7	16-17																			
N47		6-8	16-18																			
N48		6-9	16-19																			
N49		6-10	16-20																			
N50		7-8	17-18																			
N51		7-9	17-19																			
N52		7-10	17-20																			
N53		8-9	18-19																			
N54		8-10	18-20																			
N55		9-10	19-20																			

NOTE PER LA COMPILAZIONE

1. indicare la provincia per esteso
2. indicare il comune
3. indicare il toponimo della località e/o il nome della Riserva
4. indicare il codice SIC quando presente
5. ogni numero/colonna rappresenta, in ordine, la prima, la seconda, ecc. sessione
6. indicare la data nel formato gg/mm/aaaa
7. indicare cognome e iniziale del nome del primo operatore
8. indicare cognome e iniziale del nome del secondo operatore
9. indicare l'ora di inizio e l'ora di conclusione del campionamento
10. codice di identificazione di ogni esemplare marcato
11. elenco delle combinazioni da utilizzare per la marcatura degli esemplari catturati utilizzando 1 e 2 posizioni marcabili. Le combinazioni sono riferite all'elitra sinistra (Sx) e all'elitra destra (Dx)
12. indicare le condizioni meteo in cui è stato effettuato il campionamento barrando una delle opzioni proposte (Nuvoloso, Sereno, Pioggia, Vento)
13. indicare se l'esemplare (ex) catturato è un maschio (M) o femmina (F)
14. indicare con 1 se l'esemplare è stato catturato (o ricatturato) o con 0 se l'esemplare non è stato ricatturato
15. indicare il codice della trappola in cui è stato trovato l'esemplare (es. S1, S2, ecc.)
16. indicare il tipo di trappola, riportando il relativo acronimo, in cui è stato rinvenuto l'esemplare (IAT: Interception Air Trap; BCWT: Black Cross Windows Trap; PT: Pitfall Trap)

APPENDICE 4
SCHEDA NOTE

CMR Osmoderma eremita
 Scheda Note

1Provincia:		2Comune:		3Località:	
4SIC:		5Data:		6Sessione:	

7S__	T (°C)	S__	T (°C)	S__	T (°C)	S__	T (°C)
IAT	UR (%)	IAT	UR (%)	IAT	UR (%)	IAT	UR (%)
BCWT	Vw (m/s)	BCWT	Vw (m/s)	BCWT	Vw (m/s)	BCWT	Vw (m/s)
PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)
S__	T (°C)	S__	T (°C)	S__	T (°C)	S__	T (°C)
IAT	UR (%)	IAT	UR (%)	IAT	UR (%)	IAT	UR (%)
BCWT	Vw (m/s)	BCWT	Vw (m/s)	BCWT	Vw (m/s)	BCWT	Vw (m/s)
PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)
S__	T (°C)	S__	T (°C)	S__	T (°C)	S__	T (°C)
IAT	UR (%)	IAT	UR (%)	IAT	UR (%)	IAT	UR (%)
BCWT	Vw (m/s)	BCWT	Vw (m/s)	BCWT	Vw (m/s)	BCWT	Vw (m/s)
PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)
S__	T (°C)	S__	T (°C)	S__	T (°C)	S__	T (°C)
IAT	UR (%)	IAT	UR (%)	IAT	UR (%)	IAT	UR (%)
BCWT	Vw (m/s)	BCWT	Vw (m/s)	BCWT	Vw (m/s)	BCWT	Vw (m/s)
PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)	PT (n° __)

8 Stazioni

9Note

⁸ Stazioni	⁹ Note

NOTE PER LA COMPILAZIONE

1. indicare la provincia per esteso
2. indicare il comune
3. indicare il toponimo della località e/o il nome della Riserva
4. indicare il codice SIC quando presente
5. inserire la data (gg/mm/aaaa) di riferimento per la sessione
6. indicare la sessione a cui si riferisce la Scheda Note (1, 2, 3, ecc.)
7. compilare inserendo la sigla della stazione e apponendo una “√” nei campi liberi relativi alle trappole IAT, BCWT e PT (per quest'ultime indicarne la consistenza numerica) dopo aver effettuato il loro controllo; per ogni stazione riportare anche il valore di temperatura, umidità relativa e velocità del vento, rilevato dal termo-igro-anemometro
8. indicare la sigla della trappola
9. indicare note relative ad eventuali problemi alle trappole, rotture di rami, presenza di altri coleotteri nelle trappole, ecc.