

MONITORAGGIO DI *MORIMUS ASPER* S.L.

INTRODUZIONE

Il morimo funereo – *Morimus funereus* Mulsant, 1862 – è un coleottero appartenente alla famiglia dei Cerambycidae, inserito nell'allegato II della Direttiva Habitat.

Per adempiere all'obbligo di monitoraggio, previsto dalla Direttiva Habitat (Art. 11), è qui proposto un metodo non invasivo che permette di ottenere dati qualitativi e quantitativi sulla consistenza delle popolazioni: la Cattura – Marcatura – Ricattura, di seguito indicato come CMR.

I risultati ottenuti dalle sessioni di CMR, effettuate in uno stesso sito in anni differenti, permetteranno di ottenere informazioni sull'andamento demografico delle popolazioni nel tempo.

Il CMR è già ampiamente utilizzato in studi relativi a vari gruppi di coleotteri (cfr. Frampton et al. 1995; Davy-Bowker 2002; Hawes 2008; López-Pantoja et al. 2008; Méndez 2008; Fremlin 2009).

NOTE BIOLOGICHE, ECOLOGICHE E SISTEMATICHE

Il genere *Morimus* Brullé, 1832 (Coleoptera Cerambycidae) è tra i più complessi sotto il profilo tassonomico e il rango da attribuire ai taxa ad esso ascritti è da tempo controverso (cfr. Reitter 1894; Müller 1953; Dajoz 1976; Sama 1988; Löbl & Smetana 2010). La questione è attualmente in fase di studio (Antonini et al. in prep.), tuttavia i primi risultati di tali ricerche, basate su analisi molecolari e morfologiche, dimostrano che il complesso *M. asper* (Sulzer, 1776), *M. funereus* Mulsant, 1862, *M. ganglbaueri* Reitter, 1894, *M. orientalis* Reitter, 1894 e *M. verecundus* (Faldernmann, 1836) è riconducibile a un'unica specie con un'ampia plasticità fenotipica e una comunque rilevante variabilità genetica, il cui nome valido è, per motivi di priorità, *M. asper*, mentre *M. funereus* ne diviene sinonimo.

Secondo la tassonomia tradizionale, in Europa sarebbero presenti quattro dei cinque taxa sopra menzionati: *M. asper* diffuso nell'Europa meridionale, dalla Spagna settentrionale alla Penisola Balcanica occidentale e meridionale; "*M. funereus*" presente in parte dell'Europa centrale e nella Penisola Balcanica, raggiungendo a ovest il Friuli-Venezia Giulia; "*M. ganglbaueri*" noto della Penisola Balcanica centrale e occidentale; "*M. orientalis*", entità della Turchia nord-occidentale, che raggiunge in Europa la Turchia europea e la Bulgaria.

Il contatto e la sovrapposizione degli areali delle forme *M. asper*, *M. funereus* e *M. ganglbaueri* avviene, in Italia, nella regione geografica della Venezia Giulia (Sama 2006). Nel resto dell'Italia (Sicilia e Sardegna comprese) è presente unicamente, e spesso comune, *M. asper* nella sua forma tipica, sebbene alcune popolazioni di Veneto, Marche e Calabria necessitino di studi più approfonditi. Tutte sembrano essere comunque ascrivibili ad un'unica ma variabile specie biologica.

Considerata la relativa omogeneità ecologica dei *Morimus* paleartico-occidentali, si propone di estendere ogni attività di monitoraggio a tutti le popolazioni di *Morimus* italiani precedentemente ascrivibili a *M. asper*, *M. funereus* e *M. ganglbaueri*. Per questo motivo, di seguito nel presente contributo, sarà utilizzato il termine *Morimus asper* s.l.

Morimus asper (forma tipica) (figura 2) è un grosso cerambicide (15-40 mm) con elitre generalmente scure e granulose, e con macchie tomentose nere più o meno evidenti. *Morimus asper* (forma "*funereus*") (figura 1) si contraddistingue per la colorazione grigio-azzurra delle elitre con macchie scure più marcate, in corrispondenza delle quali la superficie delle elitre è liscia.

Le antenne nel maschio, a differenza di quelle della femmina, sono molto sviluppate e superano la lunghezza del corpo (l'accertamento del sesso è importante per la compilazione della Scheda di Campo (figura 8)).

I *Morimus* italiani vivono in ambienti forestali, dal piano basale al piano montano fino a circa 1800 m s.l.m., con predilezione per le foreste ben strutturate e con abbondante presenza di legno morto di grosso calibro. Si tratta di coleotteri atteri, nettamente polifagi a spese di alcuni generi di latifoglie e conifere (cfr. Bense 1995), quali ad esempio: *Populus*, *Quercus*, *Fagus*, *Juglans*; *Tilia*, *Castanea* e le specie *Abies alba* e *Pinus pinea* (Sama 1988, 2002 sub *Morinus asper asper*). In Italia la fenologia degli adulti è normalmente compresa tra l'inizio di maggio e la fine di settembre, a seconda della quota, mentre il periodo di maggiore attività è normalmente compreso tra la fine di maggio e la fine di giugno.

Gli adulti sono attivi sia durante il giorno sia nelle ore crepuscolari e notturne, prediligendo comunque ambienti poco esposti.

Le femmine ovidepongono nel legno morto con corteccia *in situ*, con preferenza per grossi alberi in piedi, tronchi a terra, grossi ceppi. Frequentano spesso anche le cataste di tronchi, purché questi siano ancora provvisti di corteccia.

Le larve si sviluppano normalmente in 3-5 anni, scavando le gallerie trofiche tra la corteccia e il libro, ma spesso anche all'interno del legno indebolito da miceli fungini.



Figura 1: *Morimus asper* (forma "funereus").



Figura 2: *Morimus asper* (forma tipica).

Principio del metodo

Il metodo si basa sulla possibilità di catturare esemplari di una determinata popolazione, di marcarli, rilasciarli nell'ambiente e, successivamente, di effettuare una loro ricattura. In base al rapporto tra individui marcati ricatturati e individui catturati non marcati è possibile quantificare la consistenza numerica della popolazione (cfr: 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 sono soddisfatti determinati assunti (vedi paragrafo "Analisi dei dati").

Indagini preliminari

Il metodo CMR per *Morimus asper* s.l. 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. È necessario verificare a quale periodo corrisponda la maggiore attività della specie nell'area che si vuole indagare, per concentrare lo sforzo di campionamento in quel periodo e ottimizzare quindi i risultati. È possibile individuare tale periodo attraverso una ricerca museale o bibliografica, oppure in mancanza di tali fonti, tramite avvistamento diretto degli adulti in attività.

Tecnica di marcatura

Esistono vari metodi per marcare un insetto (Hagler & Jackson 2001; Méndez 2008). Per quanto riguarda i coleotteri, l'applicazione di macchie pigmentate in aree prestabilite è tra i più utilizzati. Altre tecniche sono la cauterizzazione delle elitre o la realizzazione di tacche sul bordo di queste; tali metodi risultano però alquanto invasivi.

Nel presente monitoraggio si propone pertanto l'utilizzo di macchie pigmentate per la marcatura degli esemplari.

Esistono comunque alcune prescrizioni o accorgimenti che devono essere rispettati:

- il pigmento utilizzato deve permanere sull'animale per tutto il periodo di campionamento, quindi deve resistere all'acqua e alle abrasioni;
- è necessario utilizzare un **codice univoco** per identificare ogni esemplare marcato;

IMPORTANTE: il pigmento utilizzato per la marcatura degli esemplari, non deve essere tossico o nocivo per l'animale. Si raccomanda l'utilizzo di pigmenti a base d'acqua.

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 perché non ne alterano in modo evidente la visibilità agli occhi dei predatori e quindi non modificano la probabilità che un individuo marcato possa essere maggiormente predato rispetto ad un individuo non marcato.

Scelta del codice

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).

Talvolta è utilizzato un "doppio codice" basato su combinazioni tra macchie pigmentate e numeri progressivi (cfr: López-Pantoja et al. 2008).

Il codice scelto deve prevedere un numero sufficiente di combinazioni per poter marcare in

modo univoco tutti gli esemplari catturati durante il periodo del monitoraggio. Il codice utilizzato nel presente metodo prevede 6 aree marcabili (figura 3) e l'utilizzo di un unico pigmento, per esempio il giallo. In questo modo, combinando spazi marcati e spazi vuoti, sono possibili 63 combinazioni. Nel caso le combinazioni possibili non fossero sufficienti per la marcatura di tutti gli individui catturati, è possibile ripetere la stessa serie di combinazioni utilizzando altri colori; per esempio l'uso di altri 3 pigmenti (rosso, verde e blu), consente di incrementare il numero di codici con ulteriori 189 combinazioni.

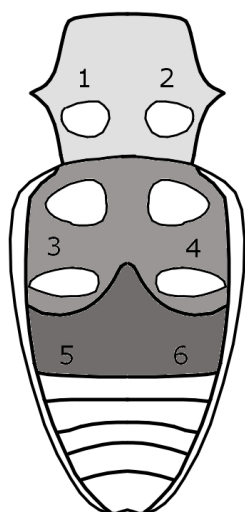


Figura 3: raffigurazione schematica ventrale del corpo di *Morimus asper* s.l. in cui sono evidenziate, in diversi toni di grigio, le aree marcabili. In grigio chiaro (1-2) le aree nella porzione ventrale del protorace, in grigio medio (3-4) le aree del metatorace e in grigio scuro (5-6) quelle del primo segmento addominale.

IMPORTANTE: ognuna delle sei aree sul corpo dell'insetto, contraddistinte nel disegno con un numero, deve essere marcata con una sola macchia di pigmento!

Campionamento

La cattura dei *Morimus asper* s.l. deve essere effettuata ricercandoli a vista, trattandosi di coleotteri atteri e scarsamente attratti dalle miscele alcolico-zuccherine normalmente utilizzate per innescare le trappole, che risultano invece attrattive per molti altri coleotteri saproxilici. Gli individui vanno cercati principalmente sui vecchi alberi morti in piedi, sui tronchi e grossi rami abbattuti, sui grossi ceppi, nelle cataste di legna di grosso e medio calibro e sul tronco di alberi vetusti e senescenti. La ricerca può essere effettuata sia durante il giorno che durante la notte, si consiglia comunque per effettuare una migliore ispezione, di eseguire il campionamento durante il giorno, preferibilmente nell'arco del pomeriggio (es. dalle ore 15:00 alle 19:00).

Un sistema efficace per campionare esemplari di *Morimus*, come verrà illustrato nel presente contributo, è quello di predisporre in ambienti ecotonali o in foresta rada, evitando quindi punti del bosco molto chiusi, delle cataste di legna di taglio recente (figura 5) dell'essenza arborea dominante nell'area indagata e compatibile con l'ecologia della specie (vedi paragrafo "Note biologiche, ecologiche e sistematiche"); queste cataste funzionano infatti da attrattivo per gli individui delle popolazioni presenti nell'area. Le cataste possono essere predisposte in autunno e sono attive dalla primavera dell'anno successivo, ma risultati migliori si possono ottenere con la predisposizione di cataste di legna appena tagliata da alberi in fase vegetativa, durante il periodo che precede immediatamente la comparsa primaverile/estiva dei *Morimus*.

Ogni catasta deve essere costituita da un numero variabile di 15- 30 tronchetti, lunghi almeno 30-60 cm e con un diametro variabile da 20 a circa 40 cm (diametri superiori renderebbero poi difficoltoso sollevare e ispezionare i ceppi su ogni lato).

Le cataste devono essere facilmente ispezionabili dagli operatori, quindi raggiungibili da ogni lato, ed è preferibile disporre i tronchetti a piramide, evitando però di sovrapporre più di tre strati di legna. Il volume legnoso di ciascuna catasta, allestita nella medesima area, deve essere più o meno costante affinché i risultati ottenuti dal monitoraggio delle stesse siano confrontabili.

Impianto di campionamento – disposizione trappole

Le cataste possono essere disposte:

1. lungo **transesti lineari**, a una distanza variabile tra i 30 e i 50 m l'una dall'altra.
2. ai nodi di **maglie “quadrate”** di 30-50 m di lato
3. in modo **casuale** all'interno dell'area di studio.

Ogni catasta costituisce una stazione di monitoraggio e sarà contraddistinta da un codice alfa-numerico preceduto dalla lettera S (Stazione). Per esempio le stazioni appartenenti al transetto, contraddistinto dalla lettera A, saranno nominate: SA1, SA2, SA3,,ecc.

Il numero complessivo di cataste allestite dipende dalla superficie dell'area che si vuole indagare. In figura 4 è riportata una mappa topografica dell'area di studio sulla quale sono evidenziati l'ubicazione delle stazioni lungo il transetto A e il percorso per raggiungerle.

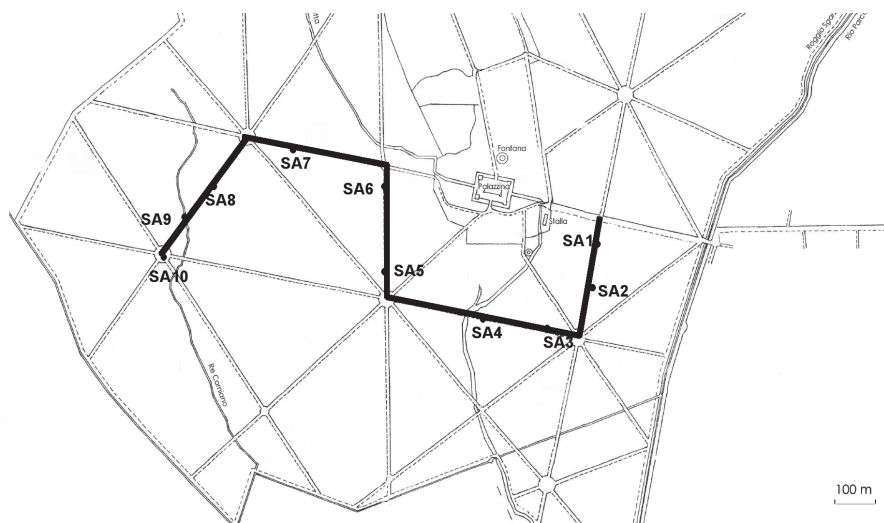


Figura 4: mappa topografica di Bosco della Fontana (Marmirolo, Mantova), nella quale sono indicate le stazioni con le cataste e il percorso per raggiungerle.

Ogni ripetizione del monitoraggio rappresenta una singola **sessione**.

Il numero complessivo delle sessioni di monitoraggio, da effettuarsi giornalmente, a giorni alterni o comunque con un intervallo massimo di tre giorni tra una sessione e l'altra, non deve essere inferiore a sei.

La durata complessiva di ogni sessione di monitoraggio dipende dalla lunghezza del transetto, dal numero di stazioni da monitorare, dalla loro distribuzione sul territorio e dal numero di esemplari catturati da marcare, potrebbe quindi variare da un minimo di un'ora a due ore o più.



Figura 5: catasta di legna (*Quercus robur*) allestita lungo un sentiero a Bosco Fontana.

IMPORTANTE: Le cataste non devono essere rimosse in toto dalla loro ubicazione, ma di anno in anno integrate con l'aggiunta di materiale ligneo di taglio recente, per consentire la ripetizione del monitoraggio negli anni successivi. La legna, anche dopo la conclusione dei monitoraggi non deve essere utilizzata ne tantomeno bruciata in quanto potenziale serbatoio di sviluppo delle larve di *Morimus asper* s.l. o di altre specie saproxiliche.

Se per qualsiasi motivo si rendesse necessario lo smantellamento delle cataste utilizzate per il monitoraggio, la legna deve essere spostata nell'area circostante o dispersa nel bosco.

Analisi dei dati

Esistono vari metodi di analisi dei dati relativamente al metodo CMR, che consentono di fare una stima della popolazione studiata (cfr. Hill et al. 2005). Tra questi sono da preferire alcuni metodi classici che prevedono l'analisi di popolazioni aperte, come ad esempio il "Jolly-Seber" (cfr. Schwarz 2001; Pollock & Alpizar-Jara 2005) e il "Cormack-Jolly-Seber" (Nichols 2005); per entrambi i metodi è previsto un numero minimo di due sessioni.

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

Si ricorda, tuttavia, che l'analisi dei dati non deve essere effettuata dagli operatori che svolgono il monitoraggio ma è affidata ai centri che si occupano di raccogliere, a livello nazionale, i risultati dei monitoraggi delle specie in Direttiva Habitat. Di competenza degli operatori è invece la compilazione della Scheda Sintetica Stazione, della Scheda di Campo, della Scheda Note, della Scheda Sintetica CMR e della Scheda Matrice (vedi appendici del presente manuale).

Materiali

Di seguito sono elencati i materiali necessari per eseguire il monitoraggio.

Equipaggiamento degli operatori durante le sessioni di campionamento

- marcatori;
- pinze da laboratorio (lunghe almeno 20 cm);
- Scheda di Campo;
- Scheda Note;
- matita/e (per la compilazione delle schede);
- orologio
- mappa dell'area in cui sono evidenziate le stazioni (esempio figura 4);
- tubi tipo Falcon con tappo a vite (50 ml), per raccogliere eventuali resti;
- bustine in plastica trasparente o tubi tipo Falcon (50 ml), per collocare gli esemplari in attesa di essere marcati;
- termo-igro-anemometro (vedi paragrafo "Termo-igro-anemometro");
- guanti resistenti per spostare i ceppi durante l'ispezione;
- scarponi antinfortunistici;
- frontalini luminosi o torce nel caso l'ispezione avvenga durante le ore notturne.

Marcatori

Esempi di marcatori già utilizzati in vari studi sui coleotteri:

- Permapaque, Sakura Color Products Corporation, Japan - pennarello opaco a pigmento e acqua, inodore, resistente all'acqua e alla luce, punta tonda, disponibile in vari colori (testato dagli autori);
- correttore della Pentel, disponibile solo bianco (Hawes 2008). Penol 52 Paintmarker extra-fine, marcatore a base alcolica, disponibile in vari colori (cfr: Méndez 2008);
- Pilot (Tokyo, Japan) Paintmarker (cfr: López-Pantoja 2008).

Termo-igro-anemometro

Per comprendere l'influenza dei fattori meteorologici sull'attività degli insetti, durante ciascun turno di monitoraggio, è opportuno registrare i valori di temperatura dell'aria, 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.weatherbuffs.com> o altri modelli analoghi), facilmente trasportabile sul campo (figura 6), più ergonomico, pratico ed economico rispetto ai tradizionali sistemi di data logger.

In alternativa all'utilizzo di questo strumento, nell'area di ricerca possono essere installati dei data logger (vedi paragrafo "Data logger" e paragrafo "Protocollo di monitoraggio").



Figura 6: termo-igro-anemometro.

Data logger

Questo strumento permette di rilevare i valori di temperatura e umidità relativa dell'aria, parametri importanti per analizzare l'attività dei *Morimus*. 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. DLSA1 = data logger stazione SA1).

Schede di monitoraggio

Per effettuare il monitoraggio, gli operatori devono essere muniti di apposite schede di monitoraggio sulle quali vanno annotati tutti i parametri ambientali e le informazioni necessarie per una corretta applicazione del metodo. Di seguito sono descritte: la **Scheda Sintetica Stazione**, la **Scheda di Campo** e la **Scheda Note** (appendici 1, 2 e 3). Tutte le suddette schede devono riportare i medesimi dati amministrativi (Provincia, Comune, località e codice SIC) e sono corredate di note, per una corretta compilazione.

Scheda Sintetica Stazione

In questa scheda (figura 7, appendice 1) si devono indicare le caratteristiche proprie della catasta di legna allestita nell'area in cui si svolge il monitoraggio. Ciascuna catasta avrà quindi una propria Scheda Sintetica Stazione sulla quale si riportano la sigla assegnata alla stazione, la data di posizionamento della catasta, la/e specie arborea/e dominante/i nella catasta, il numero e il diametro medio (approssimativo) dei tronchetti, la georeferenziazione della catasta (coordinate UTM WGS84, fuso 32; quota altimetrica). L'ubicazione delle stazioni deve essere quindi evidenziata nella mappa topografica dell'area indagata (vedi figura 4).

È preferibile compilare queste schede in una fase precedente il monitoraggio. Su ciascuna scheda, dopo ogni sessione, si trasferiscono le eventuali annotazioni raccolte nella Scheda Note (figura 9).

CMR Morimus asper s.l.					
Scheda Sintetica Stazione					
¹ Provincia:	Mantova	² Comune:	Marmirolo	³ Località:	Bosco Fontana
⁴ Stazione (sigla)	SA3	⁵ Data allestimento catasta	14/5/2010	⁶ SIC:	IT20B0011
⁷ Specie arborea/e dominanti	Quercus robur	⁸ Numero tronchetti	28	⁹ Diametro medio tronchetti	≥ 30 cm
¹⁰ UTM (WGS84)	32 T 636216 5006854			¹¹ Quota (m)	25 m
¹² Data ispezione	¹³ Sessione	¹⁴ NOTE			
15/5/2010	1	/			
16/5/2010	2	/			
18/5/2010	3	Alcuni tronchetti sono stati spostati dalla catasta			
21/5/2010	4	Trovati diversi resti di predazione di Morimus sp.			
ecc.			

Figura 7: esempio della Scheda Sintetica Stazione (stralcio), debitamente compilata.

Scheda di campo

La Scheda di Campo (figura 8, appendice 2) permette di assegnare un codice identificativo agli esemplari catturati e, in seguito, di verificarne l'eventuale ricattura durante ogni sessione di campionamento.

Le combinazioni riportate nella scheda sono costituite da una sequenza "lineare" di pallini vuoti (O), corrispondenti alle aree non marcate, e di lettere corrispondenti alle aree marcate; la lettera coincide con l'iniziale del colore utilizzato per la marcatura (B = Blu, R = Rosso, G = Giallo, ecc.); ogni sequenza è composta da 6 posizioni corrispondenti alle 6 aree marcabili; ad ogni combinazione corrisponde un codice identificativo (Id) composto da una lettera (coincidente anch'essa con l'iniziale del colore utilizzato per la marcatura) e un numero progressivo a due cifre (01, 02, 03,...ecc). La scheda è composta da righe (combinazioni) e colonne (sessioni di campionamento).

Nel riquadro in alto a sinistra della scheda, è raffigurato il corpo di *Morimus* con la disposizione delle sei aree marcabili.

Ogni Scheda di Campo deve essere compilata con i dati "operativi" (data di campionamento, nominativo degli operatori, ora di inizio e di fine campionamento, condizioni meteorologiche) relativi ad ogni singola sessione di campionamento (vedi figura 8).

CMR <i>Morimus asper</i> s.l.																				
Scheda di Campo																				
¹ Provincia: <i>Mantova</i>										² Comune: <i>Marmirolo</i>										
³ Località: <i>Bosco Fontana</i>										⁴ SIC: <i>IT20B0011</i>										
⁵ sessione 1						sessione 2			sessione 3			sessione 4			sessione 5			sessione 6		
⁶ Data: <i>15/05/2010</i>						Data: <i>16/05/2010</i>			Data: <i>18/05/2010</i>			Data:			Data:			Data:		
⁷ Operatore ₁ : <i>M. Rossi</i>						Operatore ₁ : <i>R. Bianco</i>			Operatore ₁ : <i>M. Rossi</i>			Operatore ₁ :			Operatore ₁ :			Operatore ₁ :		
⁸ Operatore ₂ : <i>G. Verdi</i>						Operatore ₂ : <i>G. Verdi</i>			Operatore ₂ : <i>G. Verdi</i>			Operatore ₂ :			Operatore ₂ :			Operatore ₂ :		
⁹ t ₁ - t ₂ : <i>15:00-16:20</i>						t ₁ - t ₂ : <i>15:15-16:30</i>			t ₁ - t ₂ : <i>15:20-17:00</i>			t ₁ - t ₂ :			t ₁ - t ₂ :			t ₁ - t ₂ :		
¹⁰ Meteo						Nuvoloso / Sereno / Poggia / Vento			Nuvoloso / Sereno / Poggia / Vento			Nuvoloso / Sereno / Poggia / Vento			Nuvoloso / Sereno / Poggia / Vento			Nuvoloso / Sereno / Poggia / Vento		
¹¹ Combinazione																				
¹² Id	1	2	3	4	5	6	¹³ MF	¹⁴ ex	¹⁵ Stazione	ex	Stazione	ex	Stazione	ex	Stazione	ex	Stazione			
B01	B	o	o	o	o	o	F	1	SA1	o		1	SA1							
B02	o	B	o	o	o	o	M	1	SA1	o		o								
B03	o	o	B	o	o	o	M	1	SA1	o		o								
B04	o	o	o	B	o	o	M	1	SA1	1	SA1	o								
B05	o	o	o	o	B	o	M	1	SA1	o		o								
B06	o	o	o	o	o	B	M	1	SA2	o		o								
B07	B	B	o	o	o	o	F	1	SA2	o		o								
B08	B	o	B	o	o	o	M	1	SA3	1	SA4	1	SA4							
B09	B	o	o	B	o	o	F	1	SA4	1	SA4	o								
B20	o	o	o	B	o	B	M	1	SA8	o		1	SA8							
B21	o	o	o	o	B	B	M	1	SA8	o		o								
B22	B	B	B	o	o	o	M	1	SA9	o		o								
B23	B	o	o	B	o	o	F	1	SA10	1	SA10	1	SA10							
B24	B	B	o	o	B	o	M	1	SA10	o		1	SA10							
B25	B	B	o	o	o	B	M	1	SA10	o		o								
B26	B	o	B	B	o	o	M			1	SA1	o								
B27	B	o	B	o	B	o	M			1	SA1	1	SA1							
B28	B	o	B	o	o	B	M			1	SA1	o								
B29	B	o	o	B	B	o	M			1	SA1	o								
B30	B	o	o	o	B	o	B	M		1	SA1	o								
B31	B	o	o	o	B	B	M			1	SA1	o								
B32	o	B	B	B	o	o	M			1	SA2	1	SA1							
B33	o	B	B	o	B	o	M			1	SA2	o								
B34	o	B	B	o	o	B	M			1	SA2	o								
B35	o	B	o	B	o	B	F			1	SA4	o								
B36	o	B	o	B	o	B	M			1	SA4	o								
B37	o	B	o	o	B	B	M			1	SA4	o								

Figura 8: esempio della Scheda di Campo (stralci) debitamente compilata.

Scheda Note

Nella Scheda Note, si riportano la temperatura e l'umidità relativa, rilevate con il termo-igro-anemometro in ogni stazione, e si spuntano, mano a mano che si procede nella sessione di monitoraggio, le stazioni che vengono ispezionate (per evitare dimenticanze), riportando nella sezione "note" eventuali anomalie o problematiche riscontrate a livello delle cataste (figura 9, appendice 3). Nel caso in cui, per rilevare temperatura ed umidità relative, nell'area vengano posizionati dei data logger (vedi paragrafo "Data logger"), i dati rilevati dagli strumenti devono essere trasferiti su computer e inviati alla struttura di coordinamento del progetto, previo accordo con la stessa per le modalità di spedizione.

CMR <i>Morimus asper</i> s.l.				
Scheda Note				
¹ Provincia: Mantova		² Comune: Marmirolo		³ Località: Bosco Fontana
⁴ Data: 15/5/2010		⁵ Sessione: 1		⁶ SIC: IT20B0011
⁷ Stazione	⁸ Controllo	⁹ T (°C)	¹⁰ UR (%)	¹¹ Note
SA1	✓	20	56	<i>alcuni tronchetti sono stati spostati</i>
SA2	✓	21	54	<i>trovati numerosi resti di predazione, uno marcato (Id07)</i>
SA3	✓	19	56	/
SA4	✓	19	57	<i>trovate due coppie di Morimus in accoppiamento</i>
SA5	✓	20	59	/
SA6	✓	20	59	<i>mancano alcuni ceppi della catasta</i>
SA7				
SA8				
SA9				
SA10				
S__				
S__				

Figura 9: esempio della Scheda Note (stralcio) debitamente compilata, relativa alla prima sessione di campionamento.

Schede digitali di sintesi dati

Di seguito sono spiegate in dettaglio le due schede in formato digitale (fogli di lavoro MS Excel allegati al presente manuale) sulle quali devono essere riportati i dati della Scheda di Campo.

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 ed esemplari trovati morti ma precedentemente marcati. La scheda è corredata di note per la compilazione, visibili posizionando il cursore sulle caselle contraddistinte da un triangolino rosso in alto a destra.

Scheda Matrice

Questa scheda riporta tutti gli Id degli esemplari marcati, il loro sesso (2 = maschio, 3 = femmina) e i relativi episodi di cattura/ricattura (1 = esemplare catturato/ricatturato) o di non

ritrovamento (0 = esemplare non catturato/ricatturato) nelle varie sessioni di campionamento. Alla fine del monitoraggio si otterrà 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 *Morimus asper* s.l. monitorata.

La scheda è corredata di note per la compilazione, visibili posizionando il cursore sulle caselle contraddistinte da un triangolino rosso in alto a destra.

PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO

Fase preliminare

Una volta individuata l'area di indagine (vedi paragrafo "Indagini preliminari") e definito l'impianto di campionamento (vedi paragrafo "Impianto di campionamento") è necessario fare un sopralluogo nell'area, provvisti di mappa topografica, per ricercare i punti più idonei ad ospitare le cataste di legna; i punti devono essere scelti preferibilmente in ambienti ecotonali o comunque in zone del bosco piuttosto rade (vedi paragrafo "Campionamenti"), evitando zone del bosco con una copertura arborea molto fitta.

Il taglio dei tronchetti e l'allestimento delle cataste deve essere completato in pochi giorni e svolto da personale esperto, osservando tutte le norme di sicurezza vigenti.

Nell'eventualità che all'interno della stessa area siano predisposti più transetti, le cataste lungo un medesimo transetto devono essere allestite possibilmente nel corso della stessa giornata (in quanto la capacità attrattiva del legno tagliato di "fresco" diminuisce con il passare del tempo). Dopo aver collocato le cataste di legna, e prima dell'inizio del monitoraggio, si rileva la loro esatta posizione mediante GPS, e si procede alla descrizione di ogni stazione compilando la prima parte della "Scheda Sintetica Stazione"; è necessario inoltre evidenziare la posizione delle stazioni sulla planimetria dell'area (figura 4) per agevolare gli operatori nelle successive attività di campo.

Controllo delle stazioni

Il primo controllo delle stazioni da parte degli operatori (sessione 1) avviene dopo due o tre giorni dalla disposizione delle cataste o in base al programma stabilito in fase di definizione del monitoraggio.

Gli operatori devono compilare la prima parte della scheda di campo (figura 7), avendo cura di riportare i loro nomi, la data e l'ora di inizio del monitoraggio, e le condizioni meteorologiche. Dopo aver raggiunto la prima stazione lungo il percorso, devono essere rilevati i valori di temperatura dell'aria e dell'umidità relativa, grazie all'uso del termo-igro-anemometro. Per ottenere una misura più accurata si raccomanda di posare lo strumento in prossimità della catasta (evitando l'esposizione diretta al sole), appena giunti alla stazione, e rilevare questi valori alla fine dell'ispezione (poiché lo strumento è sensibile al calore e all'umidità corporea dell'operatore che lo trasporta).

Alternativamente all'utilizzo di tale strumento si possono collocare nell'area di indagine dei data logger, programmati tramite l'apposito software, per rilevare i valori di temperatura, di umidità ad intervalli di 6 ore, per tutto il periodo del monitoraggio.

Per svolgere un'ispezione accurata, gli operatori devono avere la possibilità di spostare ed esaminare agevolmente ciascun tronchetto che compone la catasta, guardando attentamente tutta la superficie, compresa la parte che poggia sul terreno, e l'immediato intorno della catasta. I *Morimus asper* s.l., infatti, si nascondono spesso sotto i ceppi o in fessure della corteccia, soprattutto durante le ore più calde della giornata. Nel corso dell'ispezione è necessario usare la massima cautela per evitare di ferire o schiacciare mortalmente qualche esemplare.

IMPORTANTE: è necessario prestare attenzione spostando i tronchetti perché questi potrebbero cadere e colpire i piedi dell'operatore e perché sotto le cataste trovano spesso rifugio diversi animali, come per esempio i serpenti. Si consiglia pertanto l'uso di scarponi antinfortunistici e di guanti robusti.

Il tempo di osservazione nelle diverse stazioni deve avere una durata adeguata per permettere un'ispezione accurata di ciascun tronchetto; il tempo di osservazione dipenderà dal numero e dalla disposizione dei tronchetti che compongono la catasta, e dal numero di individui trovati: si stima un tempo minimo di 8-10 minuti per esaminare ogni singola stazione.

Terminata l'ispezione nella Scheda Note si spunta la stazione monitorata, annotando eventuali anomalie o particolarità.

Marcatura e ricattura

Gli esemplari avvistati devono essere raccolti e maneggiati con la massima cura.

Prima di iniziare a marcare ciascun esemplare è consigliabile catturare tutti gli individui presenti nella stazione, per evitare che nel frattempo si allontanino. Gli esemplari devono essere collocati temporaneamente in bustine trasparenti o contenitori di plastica, da cui possono essere poi prelevati uno ad uno con l'aiuto di pinze lunghe da laboratorio (vedi paragrafo "Equipaggiamento").

Si procede quindi alla marcatura degli esemplari raccolti, seguendo le combinazioni riportate sulla Scheda di Campo e annotando il sesso dell'individuo catturato (vedi paragrafo "Note biologiche, ecologiche e sistematiche").

Prima di rilasciare l'esemplare marcato, l'operatore deve accertarsi che il pigmento sia completamente asciutto. Gli individui marcati, devono essere liberati nella medesima stazione in cui sono stati raccolti.

Nel caso l'animale dovesse morire nelle operazioni di marcatura o subito dopo il rilascio, questo dato deve essere riportato nella Scheda Note.

Quando si ricattura un individuo, si scrive il numero 1 in corrispondenza della combinazione che identifica l'esemplare e la sigla della stazione in cui è stato ritrovato (che non sempre coincide con quella in cui l'esemplare è stato precedentemente marcato).

Se si trova un esemplare morto marcato, questo va annotato come una ricattura sulla Scheda di Campo, specificando sulla Scheda Note che si tratta di un resto.

Successivamente nei campi vuoti (id non ricatturati) si inserisce il numero 0.

Eventuali resti di *Morimus asper* s.l. devono essere conservati separatamente in contenitori appositi (vedi paragrafo "Equipaggiamento"), in ciascuno dei quali va incluso un biglietto (o "cartellino") sul quale devono essere annotati: raccogliitore, data, luogo e sigla della stazione di rinvenimento del reperto.

Individui morti da poco o resti dovuti a predazione recente, con parti organiche degradabili, devono essere conservati in alcool 70 % (per evitare che marciscano) e i rispettivi cartellini devono essere scritti a matita (l'inchiostro in alcool si scioglie).

I contenitori con i resti (a secco o in alcool) dovranno essere inviati alla struttura di coordinamento del progetto, previo accordo con la stessa per le modalità di spedizione.

Compilazione delle schede digitali: "Scheda sintetica CMR" e "Scheda Matrice"

Al termine di ogni sessione, i dati della Scheda di campo devono essere riportati nella Scheda Sintetica e nella Scheda Matrice (file MS Excel allegato); è opportuno effettuare questa operazione il giorno successivo a ciascuna sessione o comunque nel più breve tempo possibile per non accumulare troppi dati.

Le istruzioni per la compilazione delle schede digitali si rendono visibili posizionando il cursore sopra le celle di intestazione contrassegnate da un triangolino rosso in alto a destra.

Termine del monitoraggio

Al termine del monitoraggio, la documentazione completa sarà costituita da:

- Scheda di Campo (cartacea);
- Scheda Note (una per ogni sessione di campionamento; cartacea);
- Scheda Sintetica Stazione (una per ogni stazione, cartacea);
- Mappa dell'area campionata con l'indicazione delle stazioni campionate (cartacea);
- File digitale nominato: "*Morimus_CM*R_[toponimo località_anno]" contenente la Scheda Sintetica CMR e la Scheda Matrice. Questo file deve essere trasferito su un CD dati (Compact Disc) o su un DVD dati (Digital Versatile Disc).

I dati rilevati dai data logger devono essere trasferiti su computer tramite software (generalmente fornito in dotazione allo strumento) e quindi dovranno essere anch'essi trasferiti in formato Excel su un CD dati (Compact Disc) o su un DVD dati (Digital Versatile Disc).

IMPORTANTE: Tutta la suddetta documentazione deve essere inviata alla struttura di coordinamento del progetto, previo accordo con la stessa per le modalità di spedizione.

BIBLIOGRAFIA

- Amstrup S.C., McDonald T.L. & Manly B.F.J., 2005. Handbook of Capture-Recapture Analysis. Princeton University Press, Princeton, xviii + 313 pp.
- Bense U., 1995. Longhorn Beetles. Illustrated key to the Cerambycidae and Vesperidae of Europe – Bockkäfer: illustrierter Schlüssel zu den Cerambyciden und Vesperiden Europas. Margraf Verlag, Weikersheim, 512 pp.
- Dajoz R., 1976. Etude morphologique et biométrique des Morimus (Col. Cerambycidae) de la faune européenne. L'Entomologiste, 32 (6): 212-231.
- Davy-Bowker J., 2002. A mark and recapture study of water beetles (Coleoptera: Dytiscidae) in a group of semi-permanent and temporary ponds. Aquatic Ecology, 36 (3): 435-446.
- Frampton G.K., Çilgi T., Fry G.L.A. & Wratten S.D., 1995. Effects of grassy banks on the dispersal of some carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) on farmland. Biological Conservation, 71 (3): 347-355.
- Fremelin M., 2009. Stag beetle (*Lucanus cervus*, (L. 1758), Lucanidae) urban behaviour, pp. 161-176. In: Buse J., Alexander K.N.A., Ranius T., Assmann T. (eds), Saproxylic Beetles – their role and diversity in European woodland and tree habitats. Proceedings of the 5th Symposium and Workshop on the Conservation of Saproxylic Beetles. Pensoft Series Faunistica 89.
- 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.
- Löbl I. & Smetana A. (eds), 2010. Catalogue of Coleoptera of Palearctic region, vol. 6, Chrysomeloidea. Apollo Books, Stenstrup, 924 pp.
- López-Pantoja G., Dominguez Nevado L. & Sánchez-Osorio 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.
- Mendéz M., 2008. How to mark Lucanidae for studies of capture-mark-recapture [<http://entomologia.rediris.es/gtli/engl/four/d/markimg.htm>].
- Müller G., 1953. I Coleotteri della Venezia Giulia. Vol. II: Coleoptera Phytophaga (Cerambycidae, Chrysomelidae, Bruchidae). La Editoriale Libreria, Trieste, 1949-1953, 685 pp.
- 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, pp. 36-57. In: Amstrup S.C., McDonald T.L. & Manly B.F.J. (eds), Handbook of Capture-Recapture Analysis. Princeton University Press, Princeton.
- Reitter E., 1894. Übersicht der Arten der Coleopteren Gattung Morimus Serv. Wiener Entomologische Zeitung, 13 (2): 43-44.
- Sama G., 1988. Coleoptera Cerambycidae. Fauna d'Italia, XXXVI. Catalogo topografico e sinonimico. Edizioni Calderini, Bologna, 216 pp.
- Sama G., 2002. Atlas of the Cerambycidae of Europe and Mediterranean Area. I: Northern, Western, Central and Eastern Europe. British Isles and Continental Europe from France (excl. Corsica) to Scandinavia and Urals. V. Kabourek, Zlin, 173 pp.

- Sama G., 2006. Coleoptera Cerambycidae, pp. 217-219. In: Ruffo S., Stoch F. (eds), Checklist and distribution of the Italian fauna. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2.serie, Sezione Scienze della Vita, 17 with data on CD-ROM.
- Schwarz C.J., 2001. The Jolly-Seber model: more than just abundance. Journal of Agricultural, Biological and Environmental Statistics, 6 (2): 195-205.

APPENDICE I
SCHEDA SINTETICA STAZIONE

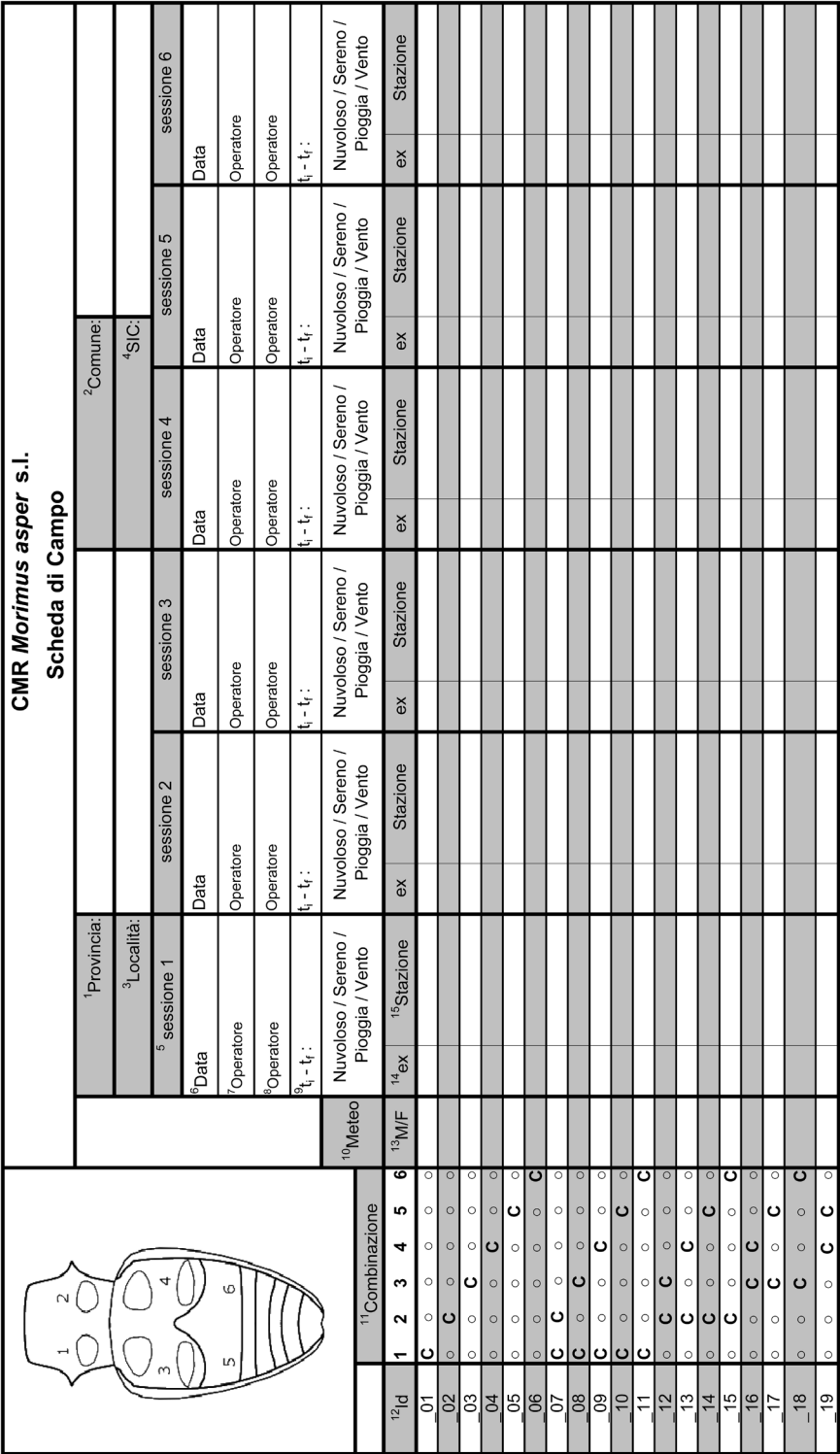
CMR <i>Morinus asper</i> s.l. Scheda Sintetica Stazione					
¹ Provincia:		² Comune:		³ Località:	
⁴ Stazione (sigla)		⁵ Data allestimento catasta		⁶ SIC:	
⁷ Specie arborea/e dominanti		⁸ Numero tronchetti		⁹ Diametro medio tronchetti (cm)	
¹⁰ UTM (WGS84)				¹¹ Quota (m)	
¹² Data ispezione	¹³ Sessione	¹⁴ NOTE			

¹² Data ispezione	¹³ Sessione	¹⁴ 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 alfa-numerico (o sigla) della stazione (es. SA1, SA2, SA3,...SB2)
5. Indicare la data (gg/mm/aaaa) in cui la catasta è stata posizionata in loco
6. Indicare, se presente, il codice SIC
7. Indicare la/e specie arborea/e dominanti nella catasta (al massimo due essenze: es. *Quercus robur* e/o *Populus* sp.)
8. Indicare il numero approssimativo dei tronchetti che compongono la catasta
9. Indicare il diametro medio dei tronchetti
10. Indicare le coordinate UTM, nel sistema WGS84 relative al fuso 32, rilevate con GPS
11. Indicare la quota della stazione
12. Indicare la data (gg/mm/aaaa) della sessione di monitoraggio
13. Indicare la sessione di monitoraggio (es. 1, 2, 3, ecc.)
14. Scrivere eventuali annotazioni, per esempio la presenza di *Morimus asper* s.l. in fase di accoppiamento, uno spostamento o la scomparsa dei ceppi ecc

APPENDICE 2
SCHEDA DI CAMPO



¹² Id	¹¹ Combinazione						sessione 1		sessione 2		sessione 3		sessione 4		sessione 5		sessione 6	
	1	2	3	4	5	6	¹⁴ ex	¹⁵ Stazione	ex	Stazione	ex	Stazione	ex	Stazione	ex	Stazione	ex	Stazione
						¹³ M/F												
20	o	o	o	C	o	C												
21	o	o	o	o	C	C												
22	C	C	C	o	o	o												
23	C	C	o	C	o	o												
24	C	C	o	o	C	o												
25	C	C	o	o	o	C												
26	C	o	C	C	o	o												
27	C	o	C	o	C	o												
28	C	o	C	o	o	C												
29	C	o	o	C	C	o												
30	C	o	o	C	o	C												
31	C	o	o	o	C	C												
32	o	C	C	C	o	o												
33	o	C	o	C	o	C												
34	o	C	o	C	o	o												
35	o	C	o	C	C	o												
36	o	C	o	C	o	C												
37	o	C	o	o	C	C												
38	o	o	C	C	C	o												
39	o	o	C	C	o	C												
40	o	o	C	o	C	C												
41	o	o	o	C	C	o												
42	C	C	C	C	o	o												
43	C	C	C	o	C	o												
44	C	C	C	o	o	C												
45	C	o	C	C	o	C												
46	C	C	o	C	o	C												
47	C	C	o	o	C	C												
48	C	o	C	C	C	o												
49	C	o	C	C	o	C												
50	C	o	C	o	C	C												
51	C	o	o	C	C	C												
52	o	C	C	C	C	o												
53	o	C	C	C	o	C												
54	o	C	C	o	C	C												

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 colonna rappresenta una sessione di monitoraggio
6. Indicare la data nel formato gg/mm/aaaa
7. Indicare nome e cognome dell'operatore
8. Indicare nome e cognome di un eventuale secondo operatore
9. Indicare l'orario di inizio e di fine del campionamento nel formato (hh:mm)
10. Indicare le condizioni meteorologiche nel giorno del campionamento barrando una delle opzioni indicate (Nuvoloso, Sereno, Pioggia, Vento)
11. La colonna riporta l'elenco delle combinazioni da utilizzare per la marcatura degli esemplari catturati (C=macchia di colore)
12. La colonna riporta i codici alfanumerici (id) associati alle combinazioni di marcatura degli esemplari (inserire l'iniziale del colore utilizzato per la marcatura: B=blù, R=rosso, V=verde, G=giallo); per esempio B01 è il codice identificativo del primo esemplare marcato con il colore blù
13. Indicare con M se l'esemplare catturato è maschio, F se è femmina
14. Nelle caselle della colonna compilare con 1 quando il codice è assegnato per la prima volta ad un individuo o, durante le sessioni successive, quando un esemplare marcato con quel codice è ricatturato. Compilare con 0 se l'esemplare non è stato trovato.
15. Indicare il codice della Stazione (evidenziato nella mappa topografica) in cui è stato trovato l'esemplare

APPENDICE 3
SCHEDA NOTE

CMR <i>Morinus asper</i> s.l. Scheda Note						
¹ Provincia:			² Comune:			³ Località:
⁴ Data:			⁵ Sessione:			⁶ SIC:
⁷ Stazione	⁸ Controllo	⁹ T (°C)	¹⁰ UR (%)	¹¹ Note		
S _ _						
S _ _						
S _ _						
S _ _						
S _ _						
S _ _						
S _ _						
S _ _						
S _ _						
S _ _						
S _ _						
S _ _						
S _ _						
S _ _						
S _ _						

⁷ Stazione	⁸ Controllo	⁹ T (°C)	¹⁰ UR (%)	¹¹ Note
S _ _ _				
S _ _ _				
S _ _ _				
S _ _ _				
S _ _ _				
S _ _ _				
S _ _ _				
S _ _ _				
S _ _ _				
S _ _ _				
S _ _ _				
S _ _ _				
S _ _ _				
S _ _ _				
S _ _ _				

NOTE PER LA COMPILAZIONE

1. Indicare il nome della Provincia per esteso
2. Indicare il Comune
3. Indicare il toponimo della località e/o il nome della Riserva
4. Indicare la data della sessione di monitoraggio nel formato gg/mm/aaaa
5. Indicare il numero della sessione di monitoraggio
6. Indicare il codice SIC dell'area, se presente
7. Nella colonna sottostante si riporta l'elenco delle stazioni presenti nell'area di studio (seguendo la nomenclatura suggerita nel testo).
8. Durante la sessione, mano a mano che si procede nel monitoraggio, si spuntano le stazioni ispezionate
9. Indicare il valore della temperatura rilevata dal termoigrometro
10. Indicare il valore dell'umidità relativa rilevata dal termoigrometro
11. Segnalare nelle note eventuali problemi riscontrati nelle stazioni: es. spostamento o mancanza di ceppi, rinvenimento di resti marcati, ecc.