

Allegato Tecnico:

## **Studio ecologico preliminare su specie saproxiliche della Direttiva Habitat, nel Parco Nazionale della Val Grande**

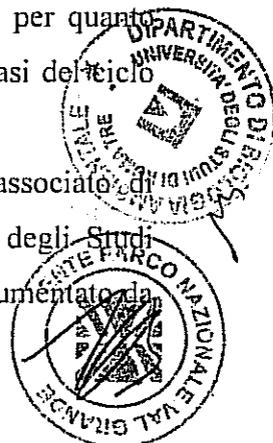
### **Introduzione**

Tra le finalità dell'Ente Parco, figura in primo piano quella di promuovere la conoscenza e la tutela della biodiversità del parco, attraverso attività di ricerca scientifica mirata alla conservazione e alla gestione della fauna. La biodiversità del Parco è ancora in parte sconosciuta, in particolare quella relativa all'entomofauna (insetti) che rappresenta la grande maggioranza delle specie viventi e un importante serbatoio di risorse trofiche per i vertebrati. Le prime ricerche sull'entomofauna sono state quelle di tipo faunistico effettuate nel 1997 per la stesura del Piano del Parco (EPVG, 1998), e sono state condotte principalmente da docenti dell'Università di Roma La Sapienza, in particolare da Paolo Audisio e Augusto Vigna Taglianti (EPVG, 1998; Vigna Taglianti et al., 1999). Successivamente, tra il 1999 e il 2001 nell'ambito di un progetto inserito nel programma Interreg II, sono stati studiati i Coleotteri Carabidi degli ambienti cacuminali (Guido Brusa, Carlo Morelli - Università dell'Insubria di Varese, Dipartimento di Biologia Strutturale e Funzionale).

I Coleotteri saproxilici sono un complesso eterogeneo di specie associate al legno in decomposizione di alberi vetusti o morti e svolgono un importante servizio ecologico nella restituzione della materia organica al suolo forestale. Lo studio ecologico dei Coleotteri saproxilici e degli alberi vetusti è diventato un argomento di ricerca assai importante in ambito europeo e internazionale a causa della loro funzione nella dinamica degli ecosistemi boschivi (Buse et al. 2009; Buse et al., 2011).

Dai dati preliminari raccolti per la stesura del Piano del Parco, il territorio del Parco ospita due specie di Coleotteri Lamellicorni protette dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE), come il cervo volante (*Lucanus cervus*) e lo scarabeo eremita (*Osmoderma eremita*), le cui popolazioni europee sono minacciate dalla frammentazione e dalle modalità di gestione forestale fondate sul taglio degli alberi vetusti. Su queste due specie non esistono studi ecologici in ambiente alpino, per quanto riguarda le dimensioni e la densità delle popolazioni, la capacità di dispersione e le fasi del ciclo biologico, necessarie per il monitoraggio e la tutela delle stesse.

Il gruppo di ricerca coordinato dal prof. Giuseppe Maria Carpaneto (professore associato di Biodiversità animale presso il Dipartimento di Biologia Ambientale dell'Università degli Studi Roma Tre) si occupa da diversi anni di ecologia dei Coleotteri Lamellicorni, come documentato da



lavori scientifici su riviste nazionali e internazionali (Audisio et al., 2008; Audisio et al., 2009; Audisio et al., 2011; Carpaneto 2008; Carpaneto & Mazziotta, 2007; Carpaneto et al., 2004; Carpaneto et al., 2010a; Carpaneto et al., 2010b; Carpaneto et al., 2010c; Carpaneto et al., 2011a; Carpaneto et al., 2011b; Ranius et al., 2005). Per quanto riguarda i Lamellicorni saproxilici, tali ricerche vengono portate avanti congiuntamente tra l'Università Roma Tre e La Sapienza (in particolare con il laboratorio del prof. Paolo Audisio), e in collaborazione con il Centro Nazionale per lo Studio e la Conservazione della Biodiversità Forestale di Verona, del Corpo Forestale dello Stato (dott. Franco Mason e Alessandro Campanaro).

Il dottor Stefano Chiari, PhD in Biodiversità e analisi degli ecosistemi, ha svolto le ricerche per la sua tesi di dottorato sull'ecologia di due popolazioni di *Osmoderma eremita* nel Lazio, sotto la direzione scientifica del prof. Giuseppe M. Carpaneto e avvalendosi della collaborazione internazionale del prof. Thomas Ranius (University of Uppsala, Sweden), massimo esperto europeo di questa specie. I tre principali lavori ricavati dalle sue ricerche di dottorato sono in corso di revisione presso riviste internazionali (Chiari et al., submitted a, b, c).

Le ricerche iniziate dal dottor Chiari proseguiranno con un nuovo progetto di PhD, portato avanti dalla dottoressa Agnese Zauli, in cui gli studi ecologici su *Osmoderma eremita* vengono estesi al suo principale predatore, *Elater ferrugineus*, con particolare riguardo alle interazioni fra le due specie, attraverso meccanismi biochimici come i feromoni sessuali.

Gli studi condotti su *Osmoderma eremita* dal gruppo di lavoro dell'Università Roma Tre hanno dimostrato che le popolazioni italiane di questa specie hanno caratteristiche ecologiche assai diverse da quelle delle popolazioni scandinave e medio-europee, mentre nulla è noto sulle rare popolazioni alpine. Analoghe considerazioni possono essere fatte per le differenze eco-etologiche fra popolazioni meridionali e settentrionali dei cervi volanti (genere *Lucanus*).

Un'analisi comparativa delle caratteristiche eco-etologiche di *Osmoderma eremita* e *Lucanus cervus* nel Parco della Val Grande sarebbe molto utile sia per l'approfondimento della ricerca di base sia in termini di gestione delle specie protette. Si potrebbero infatti evidenziare differenze fra popolazioni alpine, appenniniche, sicule, medio-europee e nord-europee, utili per calibrare le attività di monitoraggio e di tutela nei diversi contesti biogeografici.

Dati pregressi raccolti durante le ricerche del 1997 nel Parco Val Grande documentano la presenza di *Osmoderma eremita* nel castagneto vetusto presso Cicogna, dove esiste una foresteria adatta al pernottamento dei ricercatori proprio nell'area più adatta allo studio di questa specie. Inoltre, diverse osservazioni, anche recenti, dimostrano la presenza di popolazioni abbondanti di *Lucanus cervus* in diverse località, soprattutto nella zona di rispetto, situata a sud del parco (Monte Rosso).

Scopo del presente progetto è quello di effettuare studi preliminari sulla composizione delle comunità dei saproxilici nel Parco e sull'ecologia delle due specie protette dalla Direttiva Habitat. Come approccio iniziale, si tenterà di valutare le dimensioni delle loro popolazioni e la densità (numero di individui per unità di superficie). Per *Osmoderma* saranno individuati gli alberi che fungono da siti riproduttivi per la specie, in modo da accordare ad essi una protezione assoluta negli anni a venire. I dati raccolti serviranno poi a pianificare ricerche future, più avanzate, da condurre negli anni successivi.

### **Obiettivi della ricerca**

Il progetto si articola in tre linee di ricerca:

- 1) Avviare la fase iniziale di un Inventario dei Coleotteri del Parco della Val Grande, fornendo un database preliminare su questo gruppo tassonomico, che rappresenta l'ordine di Insetti più numeroso e diversificato. Tale approccio rappresenta il primo passo verso l'Inventario, che si intende proseguire con progetti futuri a lungo termine, all'interno di un accordo quadro.
- 2) Uno studio ecologico preliminare sulla popolazione locale di *Osmoderma eremita* (coleottero scarabeide della Direttiva Habitat, Allegati II e IV).
- 3) Uno studio ecologico preliminare sulla popolazione locale di *Lucanus cervus* (coleottero lucanide della Direttiva Habitat, Allegato II).

Per quanto riguarda l'inventario dei Coleotteri Saproxilici si partirà inserendo tutti i dati già esistenti in letteratura, in particolare quelli riportati nello studio preliminare per il piano del parco (EPVG, 1998) e si procederà con la raccolta di nuovi dati prelevati direttamente sul campo.

Gli studi ecologici da prevedere a lungo termine, sulle due specie protette dalla Direttiva Habitat, sono finalizzati a raccogliere dati per il monitoraggio e la gestione delle stesse, attraverso la conoscenza delle loro caratteristiche a livello locale (numerosità e densità delle popolazioni, tasso di dispersione, uso dello spazio e aree vitali, fenologia, differenze eco-etologiche fra sessi, interazioni con altre specie, uso delle risorse trofiche, individuazione dei siti riproduttivi, ecc.).

Per quanto riguarda il programma da svolgere nell'anno in corso, i risultati attesi riguardano principalmente la consistenza delle popolazioni e la localizzazione dei siti riproduttivi.

### **Area di studio e durata della ricerca**

Le attività di ricerca sul campo si svolgeranno fra la seconda metà di maggio e la fine di luglio 2012, nei castagneti vetusti e nelle faggete limitrofe, situate presso la località Cicogna, nel Parco Nazionale della Val Grande. I ricercatori intendono inoltre allargare l'area di studio anche in territorio idoneo prossimo al comune di Verbania, soprattutto per quanto riguarda la specie *Lucanus cervus*.



*cervus*. E' stato identificato in particolare il territorio del Monte Rosso, anche in considerazione di un possibile ampliamento dei confini del Parco che coinvolgerebbe quest'area.

L'elaborazione dati verrà eseguita durante i mesi successivi dello stesso anno, nel laboratorio del Prof. Giuseppe Maria Carpaneto, presso il Dipartimento. Il progetto si concluderà entro l'anno in corso.

### **Metodi e autorizzazioni**

Per quanto riguarda la Linea di Ricerca 1, verranno raccolti campioni di coleotteri saproxilici di tutte le famiglie. Questi verranno sottoposti ad analisi morfologica e, quando necessario, ad analisi molecolare, per l'identificazione tassonomica. I metodi per la raccolta degli individui sono quelli consueti della ricerca faunistica di base (osservazione su tronchi, fiori e superficie del suolo, sotto pietre, funghi, escrementi e cortecce, oltre che nei detriti legnosi). Inoltre, verranno effettuate raccolte notturne alla luce. Le popolazioni di insetti sono generalmente assai numerose e non subiscono danni dall'uso dei metodi suddetti.

Le linee di ricerca 2 e 3, orientate rispettivamente allo studio ecologico di *Osmoderma eremita* e *Lucanus cervus*, verranno invece condotte con metodi non invasivi, che prevedono l'impiego di due tecniche ormai consolidate nella ricerca ecologica:

- 1) CMR (*Capture – Mark - Recapture*), che permette di effettuare stime sull'abbondanza delle due specie in una determinata area, e la densità di popolazione.
- 2) WMS (*Wood Mould Sample*), che consiste nella ricerca delle larve di *Osmoderma eremita* e nel detrito legnoso situato nelle cavità dei tronchi.

Tali tecniche, insieme a quella radio-telemetrica, sono state collaudate dal nostro gruppo di ricerca in popolazioni laziali di *Osmoderma eremita* (Chiari et al., submitted) e in popolazioni dell'Europa settentrionale della stessa specie da altri ricercatori (Ranius 2000; Ranius 2001; Ranius 2002; Ranius & Hedin, 2001; Ranius & Nilsson, 1997). Anche su *Lucanus cervus*, le suddette tecniche hanno dato discreti risultati (Rink & Sinsch, 2007). Nel caso di Val Grande, l'impiego delle radiotrasmittenti è però controindicato a causa del rilievo accidentato del territorio che rende difficile il ritrovamento degli individui radiotelemetrati. Infatti, le piccole dimensioni delle trasmittenti, adeguate alle dimensioni corporee degli animali, emettono segnali di durata e lunghezza troppo brevi per garantire il ritrovamento dei soggetti, e costringerebbero gli operatori a un lavoro fisico esasperato, salendo e scendendo continuamente lungo i pendii.

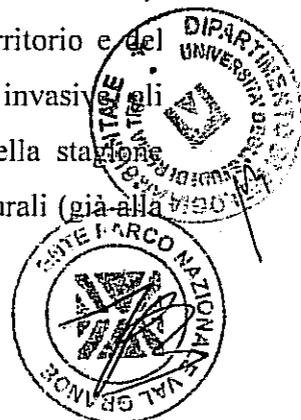
Il metodo CMR è dipendente dalla "catturabilità" delle specie, parametro che può variare a livello locale e dalla specie stessa. Per quanto riguarda *Osmoderma eremita*, è opportuno ricordare che attualmente l'unico reperto esistente sulla specie nel Parco consiste in un'elitra e una zampa

raccolte da Paolo Audisio a Cicogna nel mese di giugno del 1997 (EPVG, 1998; Casale & Brambilla, 2010). Pertanto, essa sembra essere rara nell'area di studio. Inoltre, i resti della specie possono conservarsi per molti anni, anche dopo l'eventuale estinzione della popolazione locale. Per fortuna, la catturabilità (*catchability*) di questa specie è facilitata dall'uso di feromoni sessuali che verranno usati come esca. Tale tecnica ci permetterà di verificare se la specie è ancora presente nell'area di studio. L'uso del feromone potrebbe permettere anche di catturare *Elater ferrugineus* (se presente nell'area), un raro coleottero elateride che rappresenta il principale predatore di *Osmoderma*, il cui ruolo nella dinamica delle popolazioni può essere assai importante ed è attualmente la specie target di un progetto a livello internazionale in cui i ricercatori di Roma Tre sono coinvolti.

Per quanto riguarda *Lucanus cervus*, invece, la "catturabilità" varia a seconda delle popolazioni che mostrano maggiore o minore attrazione verso diversi tipi di esca. La cattura di questa specie può essere anche molto difficile in diversi contesti locali. In alcune aree, questa specie risponde a determinate sostanze fermentate (ottenute con foglie o floema di latifoglie), a sciroppi di acero, di ciliegie o di altre sostanze, ma il successo di queste esche non è sempre garantito. La fattibilità di una ricerca mirata a raccogliere dati quantitativi su *Lucanus cervus* sarà quindi basata su come la popolazione locale dell'area risponde alle diverse esche o sulla facilità con cui si riesce a localizzare le aree in cui gli individui della popolazione si concentrano. Inoltre è noto che questa specie può avere delle fluttuazioni marcate nella densità di popolazione e risultare mancante o difficilmente reperibile in determinati anni. Per esempio, durante le ricerche del 1997, nessun individuo di questa specie è stato trovato dagli esperti entomologi che hanno partecipato ai sopralluoghi nel Parco (EPVG, 1998); tuttavia la specie è stata poi segnalata di varie località negli anni successivi (Casale & Brambilla, 2010; Donzelli, com. pers.).

Se la catturabilità di *Lucanus* o la densità di *Osmoderma* risultassero troppo basse per ottenere dati significativi sull'ecologia delle popolazioni, l'impegno dei ricercatori del progetto si rivolgerà principalmente alla Linea di Ricerca 1. Se invece l'uso di trappole specifiche e transetti darà risultati buoni per una o entrambe le specie target, saranno privilegiate le Linee di Ricerca 2 e/o 3.

Per quanto riguarda le specie protette dalla Direttiva Habitat (in particolare *Osmoderma* e *Lucanus*), i Ricercatori saranno autorizzati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, a catturare, manipolare e marcare, sempre con tecniche già sperimentate e non invasive, gli individui necessari allo studio, con possibilità di prelevare i loro resti alla fine della stagione riproduttiva, quando gli esemplari adulti muoiono per senescenza o per altre cause naturali (già alla fine di luglio).



## **Personale impiegato**

Il personale coinvolto nella ricerca sarà il seguente:

Giuseppe Maria Carpaneto (professore associato di Biodiversità animale, coordinatore del progetto)

Stefano Chiari (dottore di ricerca in Biodiversità e Analisi degli Ecosistemi) (collaboratore scientifico del Dipartimento)

Agnese Zauli (dottoranda di ricerca in Biodiversità e Analisi degli Ecosistemi)

Federico Romiti (studente interno, laureando in Biodiversità e Gestione degli Ecosistemi)

Massimiliano Tini (studente interno, laureando in Biodiversità e Gestione degli Ecosistemi)

Il professor Giuseppe M. Carpaneto, insieme a due collaboratori esperti (S. Chiari e A. Zauli), si recherà nell'area di studio durante la prima settimana della ricerca sul campo, per l'impostazione della raccolta dati, l'installazione delle trappole e per fornire un iniziale training agli studenti.

Nelle settimane successive, il dottor Stefano Chiari si troverà in servizio presso il CNBF di Verona, e potrà raggiungere gli studenti nei fine settimana per eventuali richieste di supporto. La dottoressa Agnese Zauli sarà disponibile a recarsi di nuovo a Cicogna per una settimana nel mese di giugno, sempre per fornire supporto agli studenti, in particolare per quanto riguarda l'individuazione di *Elater ferrugineus*.

I due studenti, coinvolti nel progetto per la raccolta dei dati necessari alle loro tesi di Laurea Magistrale, rimarranno sul posto per l'intero periodo di studio (metà maggio-fine luglio). Essi lavoreranno congiuntamente, sia per quanto riguarda la raccolta sia per l'elaborazione dei dati. Ovviamente il loro impegno dipenderà dalla catturabilità locale delle due specie; se non dovesse essere reperibile una delle due, l'impegno di entrambi sarà dedicato all'altra e all'inventario faunistico dei coleotteri saproxilici.

I ricercatori e gli studenti coinvolti verranno supportati dal personale del CFS/CTA competente per territorio che vigilerà sulle attività svolte collaborando attivamente nelle fasi dell'individuazione delle aree campione oggetto dell'indagine.

Anche il personale del Parco fornirà un supporto tecnico e logistico e potrà partecipare ad alcune uscite sul campo.

## **Utilizzo dei risultati attesi**

I risultati degli studi svolti, esposti nella relazione finale, potranno essere usati dall'Ente Parco per le proprie attività di educazione ambientale, comprese le mostre e le pubblicazioni divulgative. Tuttavia, l'Ente Parco si impegna a non diffondere i dati ottenuti, senza prima concordarne le

modalità con il professore responsabile della ricerca, prima che tali risultati vengano pubblicati su riviste scientifiche nazionali e internazionali.

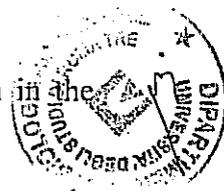
Nelle pubblicazioni scientifiche prodotte dai risultati delle ricerche nel Parco gli autori citeranno il progetto, negli spazi indicati dagli editori, e ringrazieranno l'Ente Parco per il contributo (*grant*) ricevuto. Lo stesso vale per le eventuali comunicazioni orali e poster presentati a congressi nazionali e internazionali.

Una copia cartacea e un file pdf di ciascuna pubblicazione scientifica, , nonché eventuali shape files di individuazione e localizzazione delle aree studio, verranno messi a disposizione dell'Ente Parco.

Il Dipartimento, nella persona del Prof. Giuseppe Maria Carpaneto, terrà informato l'Ente Parco sull'attività svolta attraverso comunicazioni scritte.

### **Bibliografia**

- Audisio P., Brustel H., Carpaneto G. M., Coletti G., Mancini E., Piattella E., Trizzino M., Dutto M., Antonini G., De Biase A., 2008. Updating the taxonomy and distribution of the European *Osmoderma*, and strategies for their conservation (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae). *Fragmenta Entomologica*, 39 (1): 273-290.
- Audisio P., Brustel H., Carpaneto G. M., Coletti G., Mancini E., Trizzino M., Antonini G., De Biase A., 2009. Data on molecular taxonomy and genetic diversification of the European Hermit beetles, a species-complex of endangered insects (Coleoptera: Scarabaeidae, Cetoniinae, *Osmoderma*). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 47 (1): 88-95.
- Audisio P., Chiari S., Zauli A., Jansson N., Carpaneto G. M., 2011. *Pityophagus quercus* Reitter, 1877, a new saproxylic beetles for the Italian fauna (Coleoptera Nitidulidae). *Fragmenta Entomologica*, 43 (2): 147-152.
- Buse J., Alexander K.N.A., Ranius T., Assmann T., 2009. 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 Publishers.
- Buse J., Levanony T., Timm A., Dayan T., Assmann T., 2011. Saproxylic Beetle Assemblages in the Mediterranean Region: impact of forest management on richness and structure. *Forest Ecology and Management*, 259: 1376-1384.
- Carpaneto G. M., 2008. The Mediterranean-southern African disjunct distribution pattern in the scarab beetles: a review (Coleoptera Scarabaeoidea). *Biogeographia*, 29: 67-79.
- Carpaneto G. M., Mazziotta A., 2007. Inferring species decline from collection records: the study case of roller dung beetles in Italy (Coleoptera Scarabaeidae). *Diversity and Distributions*, 13 (6): 903-919.



- Carpaneto G. M., Bartolozzi L., Pimpinelli I., Viglioglia V., 2010a. *Aegus chelififer* Macleay 1819, an Asian stag beetle (Coleoptera Lucanidae) invading the Seychelles Islands: a threat for endemic saproxylic species? *Tropical Zoology*, 23 (2): 173-180. 38.
- Carpaneto G. M., Mazziotta A., Coletti G., Luiselli L., Audisio P., 2010b. Conflict between insect conservation and public safety: the case study of a saproxylic beetle (*Osmoderma eremita*) in urban parks. *Journal of Insect Conservation*, 14:555–565.
- Carpaneto G.M., Mazziotta A., Ieradi M., 2010c. Use of Habitat Resources by Scarab Dung Beetles in an African Savanna. *Environmental Entomology*, 39 (6): 1756-1764.
- Carpaneto G. M., Mazziotta A., Maltzeff P., 2011a. Are mist nets a menace for threatened insects? A first attempt to gather quantitative data. *Journal of Insect Conservation*, 15(6): 833-837.
- Carpaneto G. M., Mazziotta A., Pittino R., Luiselli L., 2011b. Exploring co-extinction correlates: the effects of habitat, biogeography and anthropogenic factors on ground squirrels–dung beetles associations. *Biodiversity and Conservation*, 20 (13): 3059-3076.
- Carpaneto G. M., Mazziotta A., Piattella E., 2004. Changes in food resources and conservation of scarab beetles: from sheep to dog dung in a green urban area of Rome (Coleoptera, Scarabaeoidea). *Biological Conservation*, 123: 547-556.
- Casale F., Brambilla M., 2010. Fauna di interesse comunitario del Parco Nazionale della Val Grande e del Sito Natura 2000 ‘Val Grande’. Ente Parco Nazionale della Val Grande e Fondazione Lombardia per l’Ambiente.
- Chiari S., Carpaneto G. M., Zauli A., Zirpoli G. M., Audisio P., Ranius T. (submitted a) Dispersal patterns of an endangered saproxylic beetle, *Osmoderma eremita*, in Mediterranean woodlands. (submitted to *Insect Diversity and Conservation*)
- Chiari S., Zauli A., Luiselli L., Mazziotta A., Audisio P., Carpaneto G. M. (submitted b) Surveying an endangered saproxylic beetle, *Osmoderma eremita*, in Mediterranean woodlands: a comparison between different trap methods to obtain unbiased population estimates. (submitted to *Journal of Insect Conservation*)
- Chiari S., Carpaneto G.M., Zauli A., Marini L., Audisio P., Ranius T. (submitted c) Habitat of an endangered saproxylic beetle, *Osmoderma eremita*, in Mediterranean woodlands (submitted to *Ecoscience*)
- ENTE PARCO NAZIONALE VAL GRANDE, 1998. Studi preliminari e redazione delle proposte tecniche del Piano del Parco (art. 12 legge 394/91) e del Regolamento (art. 11 legge 394/91) - Volume II parte terza *Fauna*. Ente Parco Nazionale della Val Grande. Agriconsulting, Roma.
- Ranius T., 2000. Minimum viable metapopulation size of a beetle, *Osmoderma eremita*, living in tree hollows. *Animal Conservation*, 3: 37–43.

- Ranius T., 2001. Constancy and asynchrony of *Osmoderma eremita* populations in tree hollows. *Oecologia*, 126: 208-215.
- Ranius T., 2002. Influence of stand size and quality of tree hollows on saproxylic beetles in Sweden. *Biological Conservation*, 103: 85-91.
- 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.
- Rink M., Sinsch U., 2007. Radio-telemetric monitoring of dispersing stag beetles: implications for conservation. *Journal of Zoology*, 272: 235-243.
- Ranius T, Aguado L A, Antonsson K, Audisio P, Ballerio A, Carpaneto G M, Chobot K, Gjurašin B, Hanssen O, Huijbregts H, Lakatos F, Martin O, Neculiseanu Z, Nikitsky N B, Paill W, Pirnat A, Rizun V, Ruicănescu A, Stegner J, Sūda I, Szwalko P, Tamutis V, Telnov D, Tsinkevich V, Versteirt V, Vignon V, Vögeli M & Zach P., 2005. *Osmoderma eremita* (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae) in Europe. *Animal Biodiversity and Conservation*, 28(1): 1-44.
- Vigna Taglianti A., Audisio P.A., De Felici S. 1999. I Coleotteri Carabidi del Parco Nazionale della Val Grande (Verbania, Piemonte). *Rivista Piemontese di Storia naturale*, 19: 193-245.



