



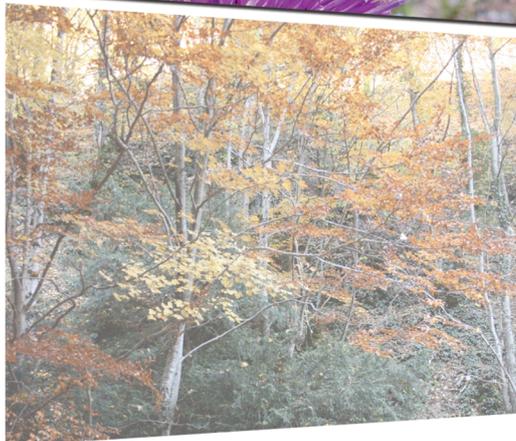
ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali



MANUALI E LINEE GUIDA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali



**Associazione Italiana
Ittologi Acque Dolci**
Italian Freshwater Ichthyologists Association



Informazioni legali

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e le persone che agiscono per conto dell'Istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo manuale.

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma

www.isprambiente.gov.it

Dati e documentazione aggiuntivi riguardanti i temi trattati nel presente volume sono disponibili nel sito:
http://www.isprambiente.gov.it/it/servizi-per-lambiente/direttiva_habitat/

ISPRA, Manuali e linee guida 141/2016

ISBN 978-88-448-0788-7

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Citazione consigliata del volume

Stoch F., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.

Citazione consigliata per schede e capitoli

Autore 1, Autore 2, Autore n., 2016. Titolo. In: Stoch F., Genovesi P. (ed.), Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.

Nella stessa serie

Ercole S., Giacanelli V., Bacchetta G., Fenu G., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie vegetali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 140/2016.

Angelini P., Casella L., Grignetti A., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016.

Elaborazione grafica

Impaginazione: Fabio Stoch (UZI)

Grafica di copertina: Elena Porrizzo (ISPRA)

Foto di copertina: in alto a sinistra *Woodwardia radicans* (Foto D. Gargano); in alto a destra *Armeria helodes* (Foto D. Di Gallo); in centro a sinistra *Parnassius apollo* (Foto D. Piccoli); in centro a destra *Muscardinus avellanarius* (Foto L. Ancillotto); in basso a sinistra Faggete sul Monte Terminillo, Rieti (Foto L. Casella); in basso a destra Altopiano di Rascino, Rieti (Foto L. Casella).

Coordinamento editoriale ISPRA

Daria Mazzella - Settore Editoria

Distribuzione

Michelina Porcarelli - Settore Editoria

Finito di stampare nel mese di settembre 2016

Volume a cura di

Fabio Stoch¹, Piero Genovesi²

¹Unione Zoologica Italiana (UZI)

²Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)

Il presente Manuale è stato realizzato grazie ai contributi erogati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nell'ambito della convenzione: "Supporto alla realizzazione di un piano nazionale di monitoraggio delle specie ed habitat terrestri e delle acque interne di interesse comunitario, in sinergia con la rete degli osservatori/uffici regionali biodiversità, per l'attuazione della Strategia Nazionale per la Biodiversità" (CUP F86J14001700001).

Autori dei testi e coordinatori delle sezioni delle schede di monitoraggio

Parte introduttiva

A cura dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e dell'Unione Zoologica Italiana (UZI)

Fabio Stoch (*Unione Zoologica Italiana*)

Piero Genovesi (*Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale*)

Benedetta Brecciaroli (*Unità Assistenza Tecnica Sogesid presso Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*)

Schede di monitoraggio invertebrati

A cura del Comitato Scientifico per la Fauna d'Italia (CSFI)

Marco Alberto Bologna (*Università degli Studi Roma Tre*)

Valentina Rovelli (*Università degli Studi Roma Tre*)

Marzio Zapparoli (*Università degli Studi della Tuscia*)

Schede di monitoraggio pesci (ciclostomi e osteitti)

A cura dell'Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci (AIAD)

Francesco Nonnis Marzano (*Università degli Studi di Parma*)

Massimo Lorenzoni (*Università degli Studi di Perugia*)

Lorenzo Tancioni (*Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"*)

Schede di monitoraggio anfibi e rettili

A cura della Societas Herpetologica Italica (SHI)

Roberto Sindaco (*Societas Herpetologica Italica*)

Schede di monitoraggio mammiferi

A cura dell'Associazione Teriologica Italiana (ATI)

Anna Loy (*Università degli Studi del Molise*)

Romina Fusillo (*Lutria snc, Wildlife Research and Consulting*)

Andrea Monaco (*Direzione Regionale Ambiente e Sistemi Naturali, Regione Lazio*)

Giulia Sozio (*Associazione Teriologica Italiana*)

Adriano Martinoli (*Università degli Studi dell'Insubria*)

Ringraziamenti

Il presente volume, che si inserisce in una serie di tre manuali, è stato realizzato con il contributo di molti esperti e ricercatori le cui competenze hanno permesso di redigere schede di monitoraggio basate sulle più aggiornate conoscenze tecnico-scientifiche. Le Regioni e le Province Autonome hanno verificato le versioni delle schede predisposte dagli esperti, fornendo utili indicazioni per rendere il manuale uno strumento concretamente applicabile al contesto nazionale.

Un ringraziamento particolare va a tutti gli Autori delle foto che completano e arricchiscono questa pubblicazione e agli Enti che le hanno tratte dai loro archivi; un vivo ringraziamento va a Paolo Mazzei, che si è prodigato per trovare immagini di specie rare e di difficile reperibilità.

Per il sostegno fornito al progetto si ringrazia Eugenio Duprè (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare). Si ringrazia inoltre Alessandra Grignetti (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) per l'elaborazione grafica delle mappe.

Un ringraziamento particolare va infine alla presidente, Elvira de Matthaeis, e ai membri del Direttivo dell'Unione Zoologica Italiana, che si è assunta l'onere del coordinamento del progetto, ed in particolare ai membri della Commissione Fauna, per il supporto dato all'iniziativa e alla sua divulgazione nel mondo scientifico.

Presentazione

Gian Luca Galletti

Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

L'Italia ha un patrimonio di biodiversità unico in Europa, ed il nostro Paese ospita in particolare un numero elevatissimo di specie animali, la cui tutela rappresenta un impegno prioritario per il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, sia per gli obblighi derivanti dalle norme comunitarie, e dalla Direttiva Habitat in particolare, sia per l'attenzione che gli italiani ripongono sulla fauna.

Il Ministero dell'Ambiente assicura la protezione di tutte le specie faunistiche lavorando in costante contatto con le Regioni e Province Autonome, e con i Parchi Nazionali, chiamati a un impegnativo lavoro quotidiano di attivazione di misure di conservazione e tutela delle emergenze presenti nel Paese.

Ma proteggere richiede una adeguata conoscenza e, anche se negli ultimi anni sono stati fatti molti passi in avanti per censire le specie presenti nel Paese, molto resta ancora da fare. Monitorare non vuol dire solo sapere quali specie sono presenti, e come stanno, ma deve anche ottenere una periodica valutazione di come cambiano il loro stato di conservazione, i loro *trend* e le prospettive future, anche per permetterci di capire se gli interventi di tutela attuati sono stati efficaci o se occorrono cambi di rotta e adeguamenti dei nostri sforzi.

Per questo abbiamo bisogno di dati robusti e affidabili, requisito essenziale per definire le priorità di azione del Paese, per identificare le criticità e valutare se stiamo raggiungendo i *target* previsti nel quadro della Strategia Nazionale e della Strategia Europea per la Biodiversità.

La redazione del 3° Rapporto della Direttiva Habitat, realizzato anche grazie al ruolo fondamentale di ISPRA, ha portato a un significativo passo in avanti nei meccanismi di raccolta, scambio e validazione dei dati, basato sull'attivazione di una rete di collaborazione tra mondo istituzionale e mondo scientifico che considero un modello importante per il nostro Paese. Questo volume, insieme a quelli sulle specie vegetali e sugli habitat, rappresenta un ulteriore notevole progresso per dotare l'Italia di un piano di monitoraggio coordinato tra il Ministero dell'Ambiente, gli enti locali, i Parchi e il mondo della ricerca.

Mi impegno a non disperdere lo sforzo compiuto negli ultimi anni, ed a continuare a promuovere la virtuosa rete di coordinamento per la raccolta, gestione e scambio che si è creata, assicurando un accesso aperto e trasparente dei dati raccolti a tutti i soggetti, pubblici e privati, attraverso gli strumenti di condivisione dei dati ambientali, quali in particolare il Network Nazionale della Biodiversità ed il sito web dedicato al reporting della Direttiva Habitat che è stato implementato nell'ambito del lavoro di realizzazione di questi volumi.

Presentazione

Stefano Laporta

Direttore Generale Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

La tutela della biodiversità richiede al nostro Paese un costante e rigoroso impegno tecnico-scientifico, anche per gli obblighi derivanti dalle norme comunitarie.

In particolare la Direttiva Habitat impone un'attenta analisi dello stato di conservazione delle specie e degli habitat tutelati dalla norma, una costante valutazione dei trend delle diverse popolazioni, e una verifica dei fattori di minaccia che ne influenzano le prospettive future. Queste valutazioni prevedono quindi una raccolta capillare e standardizzata di dati ambientali e complesse analisi, che determinano sfide tecniche non indifferenti.

Negli ultimi anni ISPRA ha assicurato un impegno straordinario in questo ambito, lavorando a stretto contatto con il Ministero dell'Ambiente, le Regioni e Province Autonome, e con i maggiori esperti nazionali al fine di raccogliere, verificare, integrare e valutare i dati relativi alle specie animali e vegetali e agli habitat tutelati dalla Direttiva.

Questa rete ha permesso un significativo passo in avanti delle conoscenze sulla biodiversità del Paese, sintetizzate nel 3° Rapporto della Direttiva Habitat prodotto nel 2013. È però necessario migliorare ulteriormente il quadro conoscitivo sulle specie e gli habitat di interesse comunitario presenti nel Paese e questo volume, insieme a quelli sulle specie vegetali e sugli habitat, intende fornire alle Regioni e Province Autonome uno strumento tecnico essenziale per le attività di monitoraggio.

Il presente volume contiene 151 schede che descrivono sinteticamente tecniche e protocolli di monitoraggio per tutte le 215 specie animali di interesse comunitario presenti in Italia (62 invertebrati, 30 pesci d'acqua dolce, 71 anfibi e rettili e 52 mammiferi). Ogni scheda è stata sviluppata dagli esperti di ISPRA con il supporto dei maggiori ricercatori del Paese, afferenti alle cinque principali società scientifiche nazionali di ambito faunistico (Unione Zoologica Italiana, Comitato Scientifico per la Fauna d'Italia, Associazione Italiana Ittiologi delle Acque Dolci, *Societas Herpetologica Italica*, Associazione Teriologica Italiana). Tutte le schede sono state riviste ed integrate dai tecnici delle Regioni e Province Autonome del Paese, che sono gli enti responsabili del monitoraggio ai sensi della Direttiva Habitat, ed in questo dialogo ISPRA ha anche assicurato un costante contatto con il Ministero dell'Ambiente.

Credo che il valore aggiunto di questo lavoro stia proprio in questa rete di dialogo e collaborazione, elemento essenziale perché le competenze tecnico-scientifiche forniscano un reale supporto alle attività di monitoraggio e tutela delle specie e degli habitat.

È essenziale ora dare piena applicazione al lavoro svolto, utilizzando le schede di monitoraggio raccolte in questo e negli altri due volumi, raccogliendo in modo standardizzato i dati necessari alle future attività di *reporting*, mettendo a disposizione i dati, e permettendo una valutazione più dettagliata dello stato della biodiversità nel Paese e delle priorità di tutela che andranno affrontate nel prossimo futuro.

ISPRA conferma il proprio supporto in questa direzione, proseguendo la fattiva collaborazione con il mondo della ricerca e con gli enti centrali e locali, facilitando l'accesso alle informazioni raccolte e assicurando la trasparenza dei dati e delle valutazioni prodotte.

Presentazione

Elvira De Matthaeis, *Presidente dell'Unione Zoologica Italiana*

Marco Alberto Bologna, *Presidente del Comitato Scientifico per la Fauna d'Italia*

Elisabetta Pizzul, *Presidente dell'Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci*

Massimo Delfino, *Presidente della Societas Herpetologica Italica*

Anna Loy, *Presidente dell'Associazione Teriologica Italiana*

L'Italia, con quasi 60.000 specie animali, ha la più elevata ricchezza faunistica di tutta l'Europa. Di queste, oltre 260 specie sono incluse negli allegati della Direttiva Habitat, che richiede un monitoraggio periodico del loro stato di conservazione, una valutazione dei *trend* e delle prospettive future, una verifica della gestione effettuata nella Rete Natura 2000 e un'attenta analisi dei fattori di pressione e di minaccia che ne influenzano la sopravvivenza.

Mentre l'assemblaggio dei dati derivanti dalle azioni di monitoraggio viene svolto a livello nazionale dal Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare, la responsabilità delle campagne di monitoraggio spetta alle Regioni e alle Province Autonome. Per raggiungere questi obiettivi si è resa dunque necessaria, anche in previsione dell'imminente scadenza del prossimo *report* ex Art. 17 (2013-2018), la compilazione di un piano nazionale di monitoraggio che fornisca le linee guida per implementare una raccolta dati per quanto possibile standardizzata. La redazione di questo piano, in relazione all'elevato numero di specie che richiedono tecniche di indagine specialistiche e diversificate, ha richiesto il supporto degli zoologi italiani.

Le principali Società Scientifiche italiane hanno dunque accolto con piacere l'invito di ISPRA a partecipare alla stesura del presente volume che raccoglie le schede di monitoraggio di tutte le specie animali, terrestri e delle acque interne, di interesse comunitario presenti in Italia. Poiché la stesura delle schede necessitava delle più recenti conoscenze tassonomiche e faunistiche, il primo lavoro affrontato è stato l'aggiornamento della *checklist* delle specie da monitorare. Le ultime ricerche in campo tassonomico, spesso basate sull'utilizzo di moderni metodi molecolari, hanno modificato non poco la lista a suo tempo inclusa nella Direttiva Habitat. A questo fondamentale lavoro di base è seguita la stesura delle schede, ad opera di specialisti dei diversi gruppi zoologici; le schede sono state testate sul campo su 30 specie *target*. Per sua natura, non si tratta di uno schema né definitivo né tantomeno statico, ma di un insieme di metodiche di monitoraggio che dovranno essere opportunamente aggiornate con una continua interazione tra ISPRA, le Società Scientifiche e gli Enti incaricati di raccogliere i dati.

A nostro avviso, il più importante aspetto di questa collaborazione tra Società Scientifiche ed Enti pubblici coinvolti nella conservazione della Natura, è dato dal fatto che un ruolo fondamentale nell'implementazione della Direttiva Habitat è stato finalmente affidato al mondo scientifico. Si spera che questa collaborazione, perdurando nel tempo, resti determinante affinché le pubbliche amministrazioni implementino le appropriate e ormai inderogabili misure di conservazione e ne valutino l'efficacia attraverso una seria ed esaustiva attività di monitoraggio.

Executive summary

Handbooks for monitoring species and habitats of Community interest (Council Directive 92/43/EEC) in Italy: animal species

The Habitats Directive requires Member States to implement surveillance of the conservation *status* of habitats and species of Community Interest. The aim of this handbook is to outline the methodological instruments for implementing a monitoring program of the Italian animal species, as required by art. 17, with particular reference to data collection at site level.

The European guidelines require the assessments to be carried out by compiling information on specific parameters at biogeographical scale. For each animal species, four parameters have to be considered and combined to obtain an overall assessment of conservation *status* for each biogeographical region at national level: "Range" (based on actual distribution), "Population", "Habitat for the species" and "Future Prospects". Monitoring programs need to collect data dealing with the first three parameters at a local level.

In this handbook, a monitoring form is presented for each animal *taxon* (species, subspecies or species group) of Community interest occurring in Italian terrestrial and inland water environments. Altogether, the volume contains 151 forms, referring to 215 terrestrial and inland water animal *taxa*. Further species, which will be reported in the IV National Report under a common name due to difficulties in recognizing them in the field or their doubtful status, are mentioned and discussed as well. Monitoring methods have been defined with the support of five national Scientific Societies, and reviewed by personnel of the Italian Regions and Autonomous Provinces. The monitoring forms thus report the most effective available techniques and provide an operational guidance for data collection and monitoring scheduling with the aim of standardizing data collection efforts across Italy. A standardized basis of information is indeed important for assembling data at national level and producing comparable assessments on the conservation status and future prospects of each animal *taxon*.

Suggested citation: Stoch F., Genovesi P. (eds.), 2016. Handbooks for monitoring species and habitats of Community interest (Council Directive 92/43/EEC) in Italy: animal species. ISPRA, Series Handbooks and Guidelines, 141/2016.

SOMMARIO

INTRODUZIONE

Fabio Stoch, Piero Genovesi.....	1
----------------------------------	---

AGGIORNAMENTO DELLA *CHECKLIST* DELLE SPECIE

Fabio Stoch, Benedetta Brecciaroli.....	3
---	---

MONITORAGGIO DELLE SPECIE

Fabio Stoch	6
Box: Valori favorevoli di riferimento (VFR)	
Valentina La Morgia.....	8

SCHEDE DI MONITORAGGIO DELLE SPECIE ANIMALI TERRESTRI E DELLE ACQUE INTERNE ITALIANE

11

INVERTEBRATI

Marco A. Bologna, Valentina Rovelli, Marzio Zapparoli	13
<i>Hirudo verbana</i>	14
<i>Anisus vorticulus</i>	16
<i>Helix pomatia</i>	18
Genere <i>Vertigo</i>	20
<i>Microcondylaea bonellii</i>	22
<i>Unio elongatulus sensu lato</i>	24
<i>Austropotamobius pallipes sensu lato, A. torrentium</i>	26
<i>Sympetma paedisca</i>	28
<i>Coenagrion mercuriale</i>	30
<i>Gomphus flavipes</i>	32
<i>Lindenia tetraphylla</i>	34
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	36
<i>Cordulegaster heros</i>	38
<i>Cordulegaster trinacriae</i>	40
<i>Oxygastra curtisii</i>	42
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	44
<i>Brachytripes megacephalus</i>	46
<i>Myrmecophilus baronii</i>	48
<i>Saga pedo</i>	50
<i>Carabus olympiae</i>	52
<i>Rhysodes sulcatus</i>	54
<i>Graphoderus bilineatus</i>	56
<i>Bolbelasmus unicornis</i>	58
<i>Leptodirus hochenwartii</i>	60
<i>Lucanus cervus</i>	62
<i>Osmoderma eremita, O. italicum, O. cristinae</i>	64
<i>Buprestis splendens</i>	66
<i>Stephanopachys substriatus</i>	68
<i>Cucujus cinnaberinus</i>	70
<i>Cerambyx cerdo</i>	72
<i>Rosalia alpina</i>	74
<i>Morimus asper funereus</i>	76
<i>Eriogaster catax</i>	78

<i>Proserpinus proserpina</i>	80
<i>Hyles hippophaes</i>	82
<i>Papilio alexanor</i>	84
<i>Papilio hospiton</i>	86
<i>Parnassius apollo</i>	88
<i>Parnassius mnemosyne</i>	90
<i>Zerynthia cassandra</i> , <i>Z. polyxena</i>	92
<i>Lycaena dispar</i>	94
<i>Phengaris arion</i>	96
<i>Phengaris teleius</i>	98
<i>Coenonympha oedippus</i>	100
<i>Erebia calcaria</i>	102
<i>Erebia christi</i>	104
<i>Euphydryas aurinia</i> , <i>E. glaciegenita</i> , <i>E. provincialis</i>	106
<i>Fabriciana elisa</i>	110
<i>Lopinga achine</i>	112
<i>Melanargia arge</i>	114
<i>Arytrura musculus</i>	116
<i>Erannis ankeraria</i>	118
<i>Euplagia quadripunctaria</i>	120
Bibliografia	122

PESCI (Ciclostomi e Osteitti)

Francesco Nonnis Marzano, Massimo Lorenzoni, Lorenzo Tancioni	129
<i>Lampetra fluviatilis</i>	130
<i>Lampetra planeri</i>	132
<i>Lampetra zanandreae</i>	134
<i>Petromyzon marinus</i>	136
<i>Acipenser naccarii</i>	138
<i>Alosa agone</i> , <i>A. fallax</i>	140
<i>Alburnus albidus</i>	144
<i>Barbus caninus</i> , <i>B. balcanicus</i>	146
<i>Barbus plebejus</i>	150
<i>Barbus tyberinus</i>	152
<i>Protochondrostoma genei</i>	154
<i>Chondrostoma soetta</i>	156
<i>Squalius lucumonis</i>	158
<i>Telestes muticellus</i>	160
<i>Rutilus pigus</i>	162
<i>Rutilus rubilio</i>	164
<i>Cobitis bilineata</i> , <i>C. zanandreae</i>	166
<i>Sabanejewia larvata</i>	168
<i>Salmo cettii</i> , <i>S. ghigii</i>	170
<i>Salmo marmoratus</i>	174
<i>Thymallus thymallus</i>	176
<i>Aphanius fasciatus</i>	178
<i>Cottus gobio</i>	180
<i>Knipowitschia panizzae</i> , <i>Pomatoschistus canestrinii</i>	182
<i>Padogobius nigricans</i>	184
Bibliografia	186

ANFIBI E RETTILI

Roberto Sindaco	191
<i>Euproctus platycephalus</i>	192
<i>Salamandra atra atra</i>	194

<i>Salamandra atra aurorae</i> , <i>S. atra pasubiensis</i>	196
<i>Salamandra lanzai</i>	199
<i>Salamandrina terdigitata</i> , <i>S. perspicillata</i>	201
<i>Lissotriton italicus</i>	204
<i>Triturus carnifex</i>	206
<i>Speleomantes ambrosii</i> , <i>S. strinatii</i>	208
<i>Speleomantes flavus</i> , <i>S. genei</i> , <i>S. imperialis</i> , <i>S. sarrabusensis</i> , <i>S. supramontis</i>	212
<i>Proteus anguinus</i>	216
<i>Bombina variegata</i> , <i>B. pachypus</i>	218
<i>Discoglossus pictus</i>	222
<i>Discoglossus sardus</i>	224
<i>Pelobates fuscus insubricus</i>	226
<i>Bufo viridis</i> , <i>B. balearicus</i> , <i>B. boulengeri</i> , <i>B. siculus</i>	228
<i>Hyla arborea</i> , <i>H. intermedia</i>	232
<i>Hyla meridionalis</i>	234
<i>Hyla sarda</i>	236
<i>Pelophylax lessonae</i> , <i>P. kl. esculentus</i>	238
<i>Pelophylax ridibundus</i>	240
<i>Rana dalmatina</i>	242
<i>Rana italica</i>	244
<i>Rana latastei</i>	246
<i>Rana temporaria</i>	248
<i>Emys orbicularis</i> , <i>E. trinacris</i>	250
<i>Testudo graeca</i> , <i>T. marginata</i>	253
<i>Testudo hermanni</i>	256
<i>Mediodactylus kotschy</i>	258
<i>Euleptes europaea</i>	260
<i>Algyroides fitzingeri</i>	262
<i>Algyroides nigropunctatus</i>	264
<i>Archaeolacerta bedriagae</i>	266
<i>Iberolacerta horvathi</i>	268
<i>Lacerta agilis</i>	270
<i>Lacerta bilineata</i> , <i>L. viridis</i>	272
<i>Podarcis filfolensis</i>	274
<i>Podarcis melisellensis</i>	276
<i>Podarcis muralis</i>	278
<i>Podarcis raffoneae</i>	280
<i>Podarcis siculus</i>	282
<i>Podarcis tiliguerta</i>	284
<i>Podarcis waglerianus</i>	286
<i>Chalcides ocellatus</i>	288
<i>Coronella austriaca</i>	290
<i>Elaphe quatuorlineata</i>	292
<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	294
<i>Hierophis viridiflavus</i> , <i>H. carbonarius</i>	296
<i>Natrix natrix cetti</i>	298
<i>Natrix tessellata</i>	300
<i>Telescopus fallax</i>	302
<i>Zamenis lineatus</i> , <i>Z. longissimus</i>	304
<i>Zamenis situlus</i>	306
<i>Vipera ammodytes</i>	308
<i>Vipera ursinii</i>	310
Bibliografia	312

MAMMIFERI

Anna Loy, Romina Fusillo, Andrea Monaco, Giulia Sozio, Adriano Martinoli	317
<i>Crocidura sicula</i>	318
Chiroteri	320
<i>Lepus timidus</i>	328
<i>Dryomys nitedula</i>	330
<i>Muscardinus avellanarius</i>	332
<i>Hystrix cristata</i>	334
<i>Canis aureus</i>	336
<i>Canis lupus</i>	338
<i>Ursus arctos arctos</i> , <i>U. arctos marsicanus</i>	340
<i>Mustela putorius</i>	342
<i>Lutra lutra</i>	344
<i>Martes martes</i>	346
<i>Felis silvestris</i>	348
<i>Lynx lynx</i>	350
<i>Cervus elaphus corsicanus</i>	352
<i>Ovis aries musimon</i>	354
<i>Capra ibex</i>	356
<i>Rupicapra pyrenaica ornata</i>	358
<i>Rupicapra rupicapra</i>	360
Bibliografia	362

INTRODUZIONE

Fabio Stoch, Piero Genovesi

La Direttiva Habitat (92/43/CEE) impone agli Stati Membri la realizzazione di attività di monitoraggio dello stato di conservazione delle specie animali di interesse comunitario elencate nei suoi allegati (II, IV e V) e presenti sul territorio nazionale (Art. 11). Il monitoraggio va effettuato sia all'interno, sia all'esterno della Rete Natura 2000, per verificare l'efficacia dell'applicazione delle misure di gestione e conservazione. I principali risultati derivanti dal monitoraggio devono essere quindi presentati alla Commissione Europea ogni sei anni in un Rapporto Nazionale (d'ora in avanti indicato come *report*), secondo quanto previsto dall'Art. 17. La Commissione verifica l'attuazione della Direttiva nello Stato Membro; per quanto riguarda le specie animali, vengono verificati, oltre al semplice stato di conservazione, anche il contributo della Rete Natura 2000 alla realizzazione degli obiettivi di conservazione fissati (Art. 9).

Per assicurare coordinamento e condivisione tra gli Stati Membri nelle attività di *reporting* e per implementare e migliorare le metodologie, gli standard richiesti e i *format*, è stato istituito l'*Expert Group on Reporting under the Nature Directive, working group* europeo che opera in collaborazione con la Commissione Europea, l'*European Environment Agency* (EEA) e l'*European Topic Centre on Biological Diversity* (ETC/BD). Le attività si svolgono generalmente durante i periodi che intercorrono tra due *reporting* e, partendo dalle problematiche riscontrate nell'ultima rendicontazione realizzata, affrontano numerosi aspetti rilevanti, tra cui le criticità riscontrate. Tra le tematiche affrontate per le specie, particolarmente rilevante è quella riguardante le unità da utilizzare per esprimere la consistenza delle popolazioni nel IV ciclo di *reporting* (2013-2018). In un'ottica europea, infatti, queste unità (per una data specie) devono necessariamente essere comuni ai diversi Stati membri, così da poter accorpate i dati nazionali per realizzare le valutazioni complessive a scala biogeografica. L'Italia partecipa a tutti i *working groups* e nella stesura del presente manuale sono stati tenuti in considerazione gli esiti delle attività fin qui svolte, che condurranno entro la fine del 2016 alle Linee Guida per il prossimo *reporting*.

A livello italiano l'ultimo Rapporto Nazionale inviato alla Commissione nel dicembre 2013 (relativo al periodo 2007-2012), ha messo in luce un generale miglioramento nello stato delle conoscenze per le specie di interesse comunitario e un avanzamento nell'adeguamento agli *standard* richiesti dal sistema di rendicontazione. Allo stesso tempo, il *report* ha anche evidenziato carenze conoscitive in diverse aree del Paese, eterogeneità dei dati e mancanza di programmi di monitoraggio *ad-hoc* per poter rispondere adeguatamente alle richieste della Commissione Europea (Genovesi *et al.*, 2014).

In considerazione di quanto emerso nel III Rapporto Nazionale, ed in vista del prossimo *reporting*, è stato avviato un progetto nazionale per fornire strumenti utili a colmare alcune delle carenze riscontrate. La finalità principale di tale progetto è stata quella di definire e diffondere metodiche di monitoraggio coerenti con le richieste europee e basate sulle più aggiornate conoscenze scientifiche e condivise tra tutti gli enti coinvolti. Con questo obiettivo ISPRA, su incarico del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e in condivisione con Regioni e Province Autonome, ha avviato nel 2015 una collaborazione con le principali Società Scientifiche nazionali per la definizione delle metodiche di monitoraggio per fauna, flora e habitat terrestri e di acqua dolce di interesse comunitario. Nel progetto non sono stati trattati specie ed habitat marini, che saranno oggetto di successive collaborazioni. Questo manuale rappresenta il risultato per la fauna del progetto nazionale realizzato in collaborazione con ben cinque Società Scientifiche nazionali: Unione Zoologica Italiana (UZI), Comitato Scientifico per la Fauna d'Italia (CSFI), Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci (AIAD), *Societas Herpetologica Italica* (SHI) e Associazione Teriologica Italiana (ATI).

Lo scopo è stato quello di elaborare le metodiche e i protocolli operativi consigliati per poter effettuare il monitoraggio richiesto dalla Direttiva Habitat per le specie animali terrestri e delle acque interne (allegati II, IV e V), al fine di attuare la sorveglianza del loro stato di conservazione, dell'efficacia delle misure di conservazione applicate all'interno delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC), in coerenza con i relativi obiettivi, e di rispondere adeguatamente agli obblighi di rendicontazione *ex Art. 17*.



Felis silvestris (maschio e femmina), specie inclusa nell'allegato IV della Direttiva Habitat (Foto L. Lapini)

Le attività realizzate in collaborazione tra ISPRA e le cinque Società Scientifiche sono:

- (1) individuazione dei parametri da monitorare (richieste *reporting ex Art. 17*) e definizione dei contenuti tecnico-scientifici da inserire nelle schede di monitoraggio
- (2) revisione della *checklist* italiana *ex Art. 17* delle specie animali di interesse comunitario e definizione pertanto della lista di *taxa* da trattare nel manuale, per ognuno dei quali redigere una scheda di monitoraggio
- (3) analisi delle conoscenze e dei dati distributivi delle specie di Direttiva e partecipazione al Seminario Bilaterale tra Commissione Europea e MATTM (7-8 ottobre 2015)
- (4) selezione delle specie sulle quali testare i protocolli di monitoraggio definiti preliminarmente e realizzazione di test di campo
- (5) redazione delle schede per il monitoraggio di tutti i *taxa* italiani inclusi negli allegati II, IV e V di Direttiva Habitat e condivisione delle stesse con il MATTM, le Regioni e le Province Autonome e realizzazione del presente manuale.

Il manuale fornisce dunque suggerimenti metodologici specie-specifici, sia al fine di migliorare la coerenza dei dati raccolti sul campo con quanto richiesto dal sistema europeo di *reporting*, sia per poter in futuro organizzare e ottimizzare le attività di monitoraggio e raccolta dati a livello nazionale, garantendo un migliore coordinamento fra Regioni e Province Autonome da una parte, ISPRA e Società Scientifiche dall'altra, con lo scopo di ottenere una più semplice ed efficace comparazione dei risultati in sede di assemblaggio dei dati per il IV Rapporto Nazionale.

Bibliografia

Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F. & Stoch F., 2014. *Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend*. Rapporti ISPRA, 194: 1-330.

AGGIORNAMENTO DELLA *CHECKLIST* DELLE SPECIE

Fabio Stoch, Benedetta Brecciaroli

La *checklist* delle specie animali di interesse comunitario ex Art. 17 della Direttiva Habitat, elemento in base al quale intraprendere le azioni di monitoraggio, non è e non può essere un elenco statico. Differenti azioni sono state intraprese in accordo con l'*European Topic Centre on Biological Diversity* (ETC/BD) per preparare, in previsione del ciclo di *reporting* 2013-2018, una versione della *checklist* aggiornata in base alle più recenti conoscenze tassonomiche. Considerando che le liste tassonomiche disponibili sul *web* a livello nazionale o europeo non sono aggiornate in questo senso, ogni modifica apportata alla *checklist* ex Art. 17 è stata basata sulla letteratura scientifica più recente e sottoposta al vaglio degli esperti tassonomi delle Società Scientifiche che hanno collaborato al progetto. La *checklist* ottenuta e concordata con l'ETC/BD è quella utilizzata nel presente volume e le schede di monitoraggio delle specie sono basate su di essa. Va comunque ribadito che la lista non può considerarsi esaustiva, visto il rapido sviluppo delle conoscenze tassonomiche soprattutto in un periodo in cui sono state applicate su larga scala tecniche molecolari che non sempre hanno fornito risultati univoci sullo *status* dei singoli *taxa* (specie e sottospecie).

Seguendo le raccomandazioni dell'ETC/BD, l'aggiornamento ha seguito i seguenti *step*:

(1) *Screening* dei principali *database* disponibili (Checklist della Fauna Italiana: <http://checklist.faunaitalia.it>; CKmap: Ruffo & Stoch, 2005; Fauna Europaea: <http://www.fauna-eu.org>; Catalogue of Life: <http://www.catalogueoflife.org>) e delle regole dell' International Commission on Zoological Nomenclature (ICZN) e del suo database Zoobank: <http://iczn.org>.

(2) Richiesta agli esperti delle Società Scientifiche di produrre un elenco il più aggiornato possibile delle specie italiane che hanno subito cambiamenti nomenclaturali a partire dall'ultimo *report*, o che nello stesso sono state riportate secondo una nomenclatura obsoleta; ogni cambiamento proposto è stato accompagnato dalle motivazioni e dalla letteratura più recente, riferendosi sempre alle regole del Codice Internazionale di Nomenclatura Zoologica (d'ora in poi riportato semplicemente come "il Codice": <http://www.iczn.org/code>).

(3) Presentazione della documentazione all'ETC/BD e risoluzione dei casi dubbi.

La modifica di un nome della *checklist* è da porre in relazione, secondo l'ETC/BD, con tre tipi di problematiche.

Nomenclature change. In questo caso la specie rimane la stessa, ma vi sono diversi nomi in uso. Questi cambiamenti nella *checklist* seguono il principio di priorità del Codice (come per il mollusco *Myrocondylaea compressa*, sinonimo di *M. bonellii*) o le revisioni tassonomiche ampiamente accettate dai diversi stati membri (usualmente cambi di genere, come il lepidottero *Maculinea teleius* che diviene *Phengaris teleius*, o l'anfibio *Rana ridibunda* che diviene *Pelophylax ridibundus*). Si tratta dunque di un cambio formale, che non interferisce col meccanismo di *reporting* finora adottato. Esempi di minor rilievo sono i cambi di *spelling* delle specie (quali il coleottero *Leptodirus hochenwarti* che diviene *L. hochenwartii*, o la lucertola *Podarcis raffonei* che diviene *P. raffoneae*) in ottemperanza alle regole del Codice.

Taxonomical split. In questo caso, la specie è stata revisionata e rappresenta ora più di una specie. Quali esempi più noti citiamo il coleottero *Osmoderma eremita* suddiviso in tre specie (*O. eremita*, *O. italicum* e *O. cristinae*), il lepidottero *Zerynthia polyxena* (suddiviso in *Z. polyxena* e *Z. cassandra*), gli anfibii *Bombina variegata* (suddivisa in *B. variegata* e *B. pachypus*) e *Salamandrina terdigitata* (suddivisa in *S. terdigitata* e *S. perspicillata*), il chiroterro *Myotis blythii* (suddiviso in *M. blythii* e *M. punicus*). Per ogni specie deve venire prodotto un *report* separato, eccetto nel caso di opinioni tassonomiche conflittuali (tra diverse pubblicazioni o tra i diversi Stati Membri) o nel caso in cui gli specialisti confermino che sono necessari ulteriori approfondimenti tassonomici. In questi casi i problemi sono stati discussi direttamente con l'ETC/BD che in alcuni casi ha stabilito di mantenere, al solo fine del prossimo *reporting*, più specie sotto lo stesso nome. In questo caso è stato utilizzando il nome presente nell'ultimo *report* (molto spesso il nome originale incluso negli allegati di Direttiva Habitat). Questa decisione è stata presa in particolare per quelle specie che, senza approfonditi studi con metodi molecolari, possono essere confuse sul campo in alcuni Stati Membri, o per le quali la revisione tassonomica non è stata completata. Citiamo come esempi i casi dei crostacei decapodi *Austropotamobius pallipes* e *A. italicus*, dei molluschi unionidi del



Il lepidottero *Zerynthia cassandra*, inserito nella checklist in seguito a taxonomic split di *Zerynthia polyxena* (Foto P. Mazzei)

complesso di *Unio elongatulus*, della trota macrostigma (*Salmo cettii* e *S. ghigi*). Il caso del *taxonomic split* ha profonde conseguenze non solo sull'azione di *reporting*, ma anche sulle pratiche gestionali. Ad ogni nuova specie inclusa nella *checklist* spetta infatti lo stesso trattamento delle altre specie degli allegati di Direttiva Habitat per quanto attiene alle azioni di tutela e conservazione. Se si tratta di specie di allegato II (alcune anche prioritarie, come nel caso citato di *Osmoderma eremita*, in cui tutte e tre le specie assumono lo *status* di specie prioritaria), va verificata la corretta copertura dei SIC/ZSC per la conservazione della specie, come recentemente verificato per *Barbus tyberinus* e *Myotis punicus* in seguito ai chiarimenti richiesti dall'ETC/BD ed al loro indiscusso stato di specie distinte comprovato dopo l'entrata in vigore della Direttiva Habitat (Buonerba *et al.*, 2015; Furman *et al.*, 2013).

Merging of the taxon into a larger taxonomical concept. Quando una specie viene inclusa come sottospecie in un'altra specie, o ritenuta sinonimo di un'altra specie ancora, essa perde il suo *status* specifico o anche sottospecifico. Quando la specie in cui il *taxon* di Direttiva è stato incluso non è una specie presente negli allegati di Direttiva Habitat, gli Stati Membri debbono rifarsi all'interpretazione della specie al tempo di entrata in vigore della Direttiva. Il caso complesso discusso bilateralmente tra MATTM e ETC/BD è stato quello del coleottero *Morimus funereus*, considerato sottospecie o semplice sinonimo di *M. asper*, specie non listata negli allegati di Direttiva, con sfaccettature tassonomiche piuttosto complesse (Solano *et al.*, 2013). La definizione di *Morimus asper funereus*, del suo areale di distribuzione in Italia e la cancellazione dei dati relativi a questa sottospecie dai SIC/ZSC ove sono invece risultate presenti altre sottospecie con livrea simile in corso di revisione (ssp. *ganglbaueri*), ha richiesto tempi piuttosto lunghi. Anche casi hanno dunque implicazioni di carattere gestionale.

Un problema ancora più difficile da affrontare riguarda la certezza della presenza di alcune specie segnalate per la fauna italiana, che necessitavano di conferma (ad esempio l'ortottero *Myrmecophilus baronii*, i coleotteri *Bolbelasmus unicornis* e *Stephanopachys substriatus*, il decapode *Austropotamobius torrentium*) per la loro inclusione nella *checklist* italiana. Le ricerche, in carico alle Regioni e Province Autonome, hanno in qualche caso confermato la presenza stabile della specie (come per il decapode *A. torrentium*), mentre in altri casi le indagini non hanno fornito risultati definitivi e sono ancora in corso di

svolgimento. In tal caso la scheda di monitoraggio della specie è stata comunque predisposta, essendo tali specie classificabili come incerte (SCR) ed il *report* opzionale. Naturalmente il problema può riguardare anche solo singole regioni biogeografiche presenti in Italia.

Un caso particolare infine è dato dalle specie incluse negli allegati di Direttiva Habitat, ma presenti in Italia come aliene (ad esempio il gambero di fiume *Astacus astacus*) o presenti in alcuni siti esterni al loro areale di distribuzione per transfaunazione. Per tali specie il *report* non va compilato, o i siti di presenza non vanno considerati; se le specie sono state ritenute aliene su tutto il territorio nazionale, sono state cancellate dalla *checklist*.

Nella tabella seguente vengono infine riportati i codici di presenza delle specie da utilizzare a livello di singole regioni biogeografiche in Italia (nella tabella è usato il termine "regione"), accanto ad una sintetica descrizione e all'indicazione dell'obbligatorietà o meno del *reporting* per ogni categoria.

Codice	Descrizione	Reporting
PRE	La specie è presente nella regione	Obbligatorio
ARR	Specie non aliene di recente arrivo (dall'anno 2000) che non rappresentano componenti permanenti della fauna della regione e che stanno espandendo il loro areale di distribuzione	Obbligatorio (almeno parziale)
EXa	Specie che si sono estinte nella regione dopo che la Direttiva Habitat è entrata in vigore in Italia	Obbligatorio
EXp	Specie che si sono estinte nella regione prima dell'entrata in vigore della Direttiva Habitat in Italia, ma dopo il 1950; tali specie possono essere state reintrodotte	Raccomandato (obbligatorio nel caso di reintroduzione)
MAR	Specie marginale, cioè il cui areale si trova in regioni (o Stati Membri) limitrofi ed è presente nella regione con abbondanza non significativa	Il report non va compilato
OCC	Specie occasionale (<i>vagrant</i>), che non ha una presenza stabile e regolare nella regione e dove la sua abbondanza non è significativa; la sua riproduzione nell'area non avviene o è sporadica	Raccomandato (almeno parziale)
SCR	La presenza della specie nella regione è incerta; spesso vi sono <i>record</i> storici occasionali e non è possibile stabilire se sia marginale o presente	Opzionale
TAX	La tassonomia della specie è da chiarificare, o era ambigua quando è stata inclusa negli allegati di Direttiva Habitat	Obbligatorio
DEL	Specie segnalata per errore, non presente nella regione	Il report non va compilato

Bibliografia

- Buonerba L., Zaccara S., Delmastro G.B., Lorenzoni M., Salzburger W. & Gante H.F., 2015. *Intrinsic and extrinsic factors act at different spatial and temporal scales to shape population structure, distribution and speciation in Italian Barbus (Osteichthyes: Cyprinidae)*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 89: 115-129.
- Furman A., Çoraman E., Nagy Z.L., Postawa T., Bilgin R., Gajewska M., Bogdanowicz W., 2013. *Phylogeography of the large Myotis bats (Chiroptera: Vespertilionidae) in Europe, Asia Minor, and Transcaucasia*. *Biological Journal of the Linnean Society*, 108: 189–209.
- Solano E., Mancini E., Ciucci P., Mason F., Audisio P., Antonini G., 2013. *The EU protected taxon *Morimus funereus* Mulsant, 1862 (Coleoptera: Cerambycidae) and its western Palaearctic allies: systematics and conservation outcomes*. *Conservation Genetics*, 14: 683-694.

MONITORAGGIO DELLE SPECIE

Fabio Stoch

Generalità. In base all'Art. 11 della Direttiva Habitat gli Stati membri devono garantire la sorveglianza dello stato di conservazione delle specie, ritenuto «favorevole» quando i dati relativi all'andamento delle popolazioni indicano che la specie continua e può continuare a lungo termine ad essere un elemento "vitale" degli habitat naturali cui appartiene, la sua area di ripartizione naturale non è in declino né rischia di declinare in un futuro prevedibile e esiste e continuerà probabilmente ad esistere un habitat sufficiente affinché le sue popolazioni si mantengano a lungo termine [Art. 1(i)]. Questa definizione individua i parametri fondamentali indicatori dello *status* di conservazione di una specie: area di distribuzione, popolazioni, habitat e *trend* futuri. La Direttiva Habitat richiede per le specie incluse nei suoi allegati il raggiungimento ed il mantenimento di uno stato di conservazione favorevole e impone una verifica agli Stati Membri ogni 6 anni (*reporting* ex Art. 17).

Il monitoraggio tuttavia serve non solo ad ottemperare gli obblighi ex Art. 17, ma anche a verificare l'efficacia delle misure di conservazione messe in atto nelle Zone Speciali di Conservazione (ZSC). Ogni Stato membro deve dunque prevedere un monitoraggio per stabilire se gli obiettivi di conservazione nelle ZSC sono rispettati.

Il *reporting* si fonda sui dati e sulle conoscenze derivanti dalle attività di sorveglianza e monitoraggio e implica un complesso processo di raccolta dati e di successiva integrazione ed elaborazione. Esso implica un *assessment* nazionale con il quale valutare lo stato di conservazione di ogni specie di interesse comunitario, all'interno di ciascuna regione biogeografica. Tanto più i dati di base saranno solidi e raccolti utilizzando metodologie specifiche, standardizzate e condivise, quanto più le valutazioni del *reporting* risulteranno attendibili, obiettive e confrontabili nel tempo. Monitoraggi regolari, standardizzati e di lungo periodo sono necessari anche per ottenere indicazioni circa i *trend* passati, di breve (12 anni, due cicli di *reporting*) e lungo termine (24 anni).

Gli obblighi di sorveglianza, conservazione e rendicontazione derivanti dalla Direttiva Habitat richiedono che ciascuna specie elencata negli allegati II, IV e V sia monitorata sull'intero territorio nazionale, sia all'interno che all'esterno della Rete Natura 2000, al fine di conoscere le condizioni attuali della distribuzione, delle popolazioni, dell'habitat, dei *trend* passati e poter fare una stima previsionale della sua evoluzione futura.

Oggetto del presente manuale sono le attività di monitoraggio ai sensi della Direttiva Habitat, da realizzare nelle località di presenza di ciascuna specie nelle Regioni e Province Autonome (livello locale). Tali dati verranno integrati e analizzati ogni 6 anni per il *reporting* ex Art. 17 al fine di ottenere la valutazione dello stato di conservazione in ciascuna regione biogeografica (livello nazionale).

Distribuzione delle specie. La presenza di una specie in un certo territorio va verificata e monitorata nel tempo, focalizzando l'attenzione in prima analisi sulle località o stazioni di presenza note, ma anche sulle aree con presenza potenziale, stimabile in base alla geografia e alla presenza di habitat idonei ad ospitare la specie. Durante le campagne di ricerca del *taxon* sarà importante registrare anche le aree di indagine nelle quali la specie è stata cercata, ma non trovata, in modo da mantenere una memoria storica delle ricerche in campo. Tutte le località in cui si rinviene la specie (stazioni di presenza) devono essere registrate in maniera univoca e monitorate secondo il protocollo specifico. In questo contesto è utile distinguere tra "stazione di presenza" e "popolazione" al momento di realizzare il monitoraggio. La prima opzione è decisamente più semplice dal punto di vista operativo e prescinde da una conoscenza approfondita della biologia della specie oggetto del monitoraggio. Considerando che un largo contingente di *taxa* della Direttiva è poco conosciuto dal punto di vista genetico, biologico ed ecologico, la realizzazione del monitoraggio a livello di "stazione di presenza" consente di ovviare al *gap* conoscitivo e di raccogliere i dati in campo per una determinata specie. In tale ottica una "stazione di presenza" può essere definita come una località o area geografica dove vive una data specie geograficamente separata da altre aree simili. A livello nazionale i dati di presenza puntuali raccolti sul campo confluiranno in mappe di distribuzione che verranno realizzate utilizzando la griglia standard europea 10x10 km (sistema di proiezione Europeo LAEA5210-ETRS89).



Muscardinus avellanarius (Foto R. Pontarini)

Consistenza delle popolazioni. Uno degli obiettivi fondamentali del monitoraggio ai sensi della Direttiva è la determinazione della consistenza delle popolazioni delle specie, al fine di calcolarne il *trend*. Allo scopo di consentire una corretta aggregazione dei dati, è necessario che la stessa unità di popolazione venga utilizzata in tutti i campionamenti. Nelle schede per il monitoraggio vengono fornite indicazioni per la valutazione della consistenza numerica delle popolazioni di ciascuna specie. Qualora la metodologia adottata per la stima della consistenza della popolazione sia differente da quella

indicata nel presente manuale, o nel caso siano state apportate modifiche operative dovute alla situazione specifica della stazione/popolazione, sarà utile specificarlo e fornirne una descrizione. In generale l'unità di popolazione che fornisce maggiori informazioni per le specie, richiesta in via prioritaria dalla Commissione, è il numero di individui. Tale dato non è facile da misurare in campo, soprattutto se il monitoraggio viene condotto su specie criptiche, poco conosciute, o con esigenze di habitat peculiari che ne rendono di fatto impossibile il conteggio. In tal caso si potrà fare anche riferimento al numero di maglie di una griglia 1x1 km o al numero di popolazioni presenti. Rimane obbligatorio riportare per il *reporting* il numero di individui in casi particolari, come storioni e grandi mammiferi. A tal proposito le norme definitive verranno riportate sul sito dell'Unione Europea.

Habitat per la specie. La conoscenza dell'ambiente fornisce indicazioni fondamentali sullo *status* attuale delle specie e sui possibili scenari futuri. Il monitoraggio deve prevedere in ciascuna stazione la descrizione dell'habitat in cui la specie si trova, la sua estensione areale (m²) e il grado di frammentazione. Nel caso di estensione territoriale modesta dell'habitat (come ad esempio per gli habitat relitti) e di ambienti facilmente accessibili, l'estensione dell'area di interesse potrà essere misurato direttamente in campo. In alternativa si potranno rilevare sul campo alcuni punti perimetrali mediante l'utilizzo di un GPS e calcolare successivamente la superficie occupata mediante sistemi GIS e calcolare da mappe e foto aeree il grado di frammentazione.

In ciascuna stazione deve venir realizzata anche una valutazione della qualità dell'habitat, utilizzando una delle seguenti categorie: buona, moderata, cattiva, sconosciuta. La qualità va valutata sulla base della conoscenza delle esigenze ecologiche delle singole specie e della situazione peculiare di ciascun sito. Si tratta evidentemente un giudizio soggettivo e ad essa possono contribuire dati ed evidenze di vario tipo tra le quali hanno una particolare influenza, oltre alla frammentazione, la presenza di alterazioni o minacce sia naturali (si pensi ad esempio ad una frana, all'interramento di una palude, al rimboschimento di un prato arido), sia antropiche (quali l'inquinamento, la realizzazione di infrastrutture, le alterazioni del livello della falda, la realizzazione di sbarramenti e captazioni fluviali, pratiche agricole, zootecniche o selvicolturali non compatibili, e non ultimi i cambiamenti climatici).

Pressioni e minacce. Per ciascuna stazione andranno indicate le pressioni in atto e le minacce prevedibili per il futuro (successivi 12 anni). È possibile che lo stesso impatto sia una pressione e contemporaneamente una minaccia, nel caso in cui lo stesso sia presente e destinato a continuare. Pressioni e minacce andranno espresse in base alla lista ufficiale che sarà messa a disposizione dalla Comunità Europea per il IV *reporting*. L'importanza delle pressioni o minacce identificate dovrà essere stimata e indicata nella scheda di campo (alta e media importanza). A partire dal prossimo *report*, infatti, gli impatti di bassa importanza non andranno più indicati, così da focalizzare l'attenzione su quelli più rilevanti. Inoltre la lista ufficiale sarà articolata in due soli livelli gerarchici, al fine di facilitare il lavoro e le successive elaborazioni a scala sia nazionale, che europea.

Box: Valori favorevoli di riferimento (VFR)

Valentina La Morgia

Dei quattro parametri considerati per esprimere lo stato di conservazione, *range* e popolazione si prestano particolarmente a essere espressi in modo quantitativo e il loro monitoraggio, effettuato da Regioni e Province Autonome ai fini della rendicontazione, dovrebbe essere anche funzionale ad un confronto dei loro valori attuali con i loro *target*, cioè con i valori che essi dovrebbero assumere perché la specie possa essere considerata in Stato Favorevole di Conservazione (SFC). Per *range* e popolazione, questi *target*, o Valori Favorevoli di Riferimento (VFR), sono dunque gli obiettivi, espressi in modo quantitativo, da raggiungere per ciascuna specie. Per la loro definizione, è importante ricordare che, a differenza di quanto avviene nelle Liste Rosse, gli obiettivi della Direttiva non sono limitati a escludere il rischio di estinzione, ma sono definiti in termini positivi, orientati verso il raggiungimento di una situazione favorevole, da definire, raggiungere e mantenere.

I VFR sono perciò parametri chiave su cui basare la valutazione dello SFC, ma non sono direttamente definiti nella Direttiva e nell'ultima fase di rendicontazione gli approcci degli Stati Membri per la loro interpretazione sono stati differenti (McConville e Tucker 2015). Per chiarire il concetto di VFR e sviluppare metodologie e linee guida condivise, specifiche per i VFR, è stato attivato dalla Commissione Europea (CE) uno specifico gruppo di lavoro, al quale partecipano, oltre ai rappresentanti della Direzione Generale dell'Ambiente della CE e dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA), gli esperti di un consorzio scientifico, incaricato di testare nuove metodologie per i VFR, e i rappresentanti dei singoli Stati. Per l'Italia, i lavori del gruppo sono stati anche supportati dalle società scientifiche che collaborano al *reporting*.

L'obiettivo di omogeneizzare l'approccio alla definizione dei VFR deve considerare la grande varietà di *taxa* inclusi negli allegati alla Direttiva Habitat, che richiedono approcci necessariamente anche molto differenti, in ragione, ad esempio, delle diverse scale temporali e spaziali di valutazione, delle unità di popolazione appropriate e, non ultimo, della disponibilità di dati quantitativi. Gli aspetti più controversi per la definizione dei VFR sono imprescindibilmente legati all'interpretazione legale ed ecologica del concetto di SFC (Epstein *et al.*, 2015) e, vista la complessità dell'argomento, la predisposizione delle linee guida sui VFR è tuttora in corso. La prima fase di discussione è stata incentrata in particolare sulle differenze nella scala spaziale di valutazione e rendicontazione, chiarendo che i VFR devono essere riferiti a livello di regione biogeografica, distinguendosi quindi da valutazioni relative al grado di conservazione delle specie in siti specifici. Ma lo SCF può essere interpretato come un concetto gerarchico (Mehtälä & Vuorisalo 2007) e la questione della scala, anche per quanto riguarda i VFR, rimane ovviamente specie-specifica. Nel caso in cui siano stati sviluppati metodi per valutazioni quantitative dei parametri a scala locale, l'aggregazione dei risultati di singoli siti può perciò essere utilizzata come base per una valutazione a livello biogeografico anche per quanto riguarda i VFR. Tale approccio potrebbe essere, ad esempio, applicabile ad alcune popolazioni minacciate di lepidotteri, localizzate nella Pianura Padana, come *Phengaris arion*, *Phengaris teleius*, *Euphydryas aurinia* e *Coenonympha oedippus*, che presentano distribuzione frammentata e popolazioni isolate.

La questione della scala è rilevante anche per le popolazioni transfrontaliere, quali quelle di grandi carnivori come *Canis lupus*. Per il lupo sono stati suggeriti approcci di valutazione basati su modellizzazioni delle relazioni specie-ambiente o sulla *Population Viability Analysis* (PVA).



Euphydryas aurinia (Foto P. Palmi)

Gli esempi citati fanno riferimento ad approcci che considerano le necessità delle popolazioni in base, ad esempio, alle caratteristiche biologiche, alla struttura genetica, al comportamento e alle capacità di dispersione delle specie. Sebbene presentino problematiche relative alla scala di applicazione e rendicontazione, che possono differire tra loro, sono preferibili ad approcci basati su valutazione di dati storici e *trend*, che definiscono i VFR individuando un particolare valore soglia storico, riferito a un periodo in cui la specie era considerata in SFC. Ciononostante, questi ultimi approcci possono rappresentare l'unica opzione quando l'unità di popolazione non è rappresentata dall'individuo o se le dimensioni della popolazione e i *trend* sono analizzati utilizzando dei *proxy* (e.g. km² occupati). La distinzione tra questi due tipi di approcci si sta ora inserendo in uno schema più generale, basato su alberi di decisione e pensato per guidare gli esperti dei diversi Stati nella scelta delle metodologie più opportune per definire i VFR.

Bibliografia

- Epstein Y., López-Bao J.V. & Chapron G., 2015. *A legal-ecological understanding of favorable Conservation Status for Species in Europe*. Conservation Letters, 9: 81–88.
- McConville A.J. & Tucker G.M., 2015. *Review of Favourable Conservation Status and Birds Directive Article 2 interpretation within the European Union*. Natural England Commissioned Reports, 176: 1-106.
- Mehtälä J. & Vuorisalo T., 2007. *Conservation policy and the EU Habitats Directive: favourable conservation status as a measure of conservation success*. Environmental Policy and Governance, , 17(6): 363–375.

Indicazioni per la lettura delle schede. Le schede delle specie (151 schede per 215 specie, sottospecie o complessi di specie) si compongono di una parte iniziale descrittiva e di una contenente indicazioni pratiche sulle metodologie da adottare per il monitoraggio. All'interno di ciascuna delle quattro sezioni (invertebrati, ciclostomi e osteitti, anfibi e rettili, mammiferi), contraddistinte nell'intestazione e pié di pagina da altrettanti colori diversi, le schede delle specie sono riportate in ordine tassonomico.

Ogni scheda include specie o gruppi di specie delle quali sono indicati il nome scientifico come riportato nella *checklist* per il IV Report, corretto secondo le specifiche dettate dall'*International Code of Zoological Nomenclature* (ICZN), la classificazione linneana (classe, ordine e famiglia) per un rapido inquadramento, sinonimie (inclusi i nomi originali riportati negli allegati di Direttiva Habitat, qualora cambiati), una foto della specie e la sua distribuzione (celle 10x10 km nel sistema di proiezione europeo LAEA5210-ETRS89) desunta dal III Report e aggiornata solo per i casi concordati con l'*European Topic Center on Biological Diversity* (ETC/BD). Questa cartina può presentare dati ormai obsoleti, ma rappresenta lo stato di fatto attualmente presente nella cartografia europea.

Alle generalità segue per ogni specie della scheda una tabella sintetica come la seguente:

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2014)	Globale (2006)
II		U1-	FV	NT	NT

Nella prima colonna vengono elencati gli allegati di Direttiva Habitat (II, IV e V) in cui la specie è inclusa; l'asterisco (II*) indica che la specie è prioritaria.

Le successive tre colonne riportano lo stato di conservazione ex Art. 17, in base ai risultati del 3° Report in ciascuna regione biogeografica (ALP = alpina; CON = continentale; MED = mediterranea) e trend relativo, stabile (=), in decremento (-), in aumento (+) o sconosciuto (?). Legenda: FV (campitura verde) - favorevole; U1 (campitura gialla) - inadeguato; U2 (campitura rossa) - cattivo; XX (campitura grigia) - sconosciuto; NE (campitura bianca) - non valutato. Ulteriori sigle sono riferite alla presenza della specie nelle singole regioni biogeografiche e sono riportate nella tabella del capitolo precedente.

Le ultime due colonne riportano le categorie IUCN per la Lista Rossa Italiana, quando valutata, e quella globale. Legenda: CR - gravemente minacciata, EN - minacciata, VU - vulnerabile, NT - quasi a rischio, LC - a minor rischio, DD - dati insufficienti, NE - non valutata. I colori delle campiture sono quelli utilizzati nelle Liste Rosse IUCN.

Corotipo. Il corotipo è il più possibile conforme a quello del database CKmap. Ulteriori precisazioni sono utilizzate per le specie endemiche.

Tassonomia e distribuzione. Vengono riportate eventuali problematiche nomenclatoriali delle specie e la distribuzione in Italia.

Ecologia. Vengono riportate le preferenze ecologiche e l'habitat prevalentemente frequentato, con eventuali indicazioni fenologiche utili ai fini del monitoraggio.

Criticità e impatti. Breve descrizione dei principali fattori di rischio, presente e futuro, per la specie.

Tecniche di monitoraggio. Sintetica introduzione alle tecniche di monitoraggio raccomandate e testate (salvo rari casi) per la specie in Italia. Le tecniche sono per forza di cose indicative, in quanto le diverse condizioni ecologiche che si manifestano nelle diverse aree del territorio italiano possono richiedere un adattamento delle metodiche suggerite a scala regionale.

Stima del parametro popolazione. Indicazioni metodologiche per il rilevamento della consistenza della popolazione attraverso conteggi o stime semiquantitative.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Indicazione dei principali parametri di cui tenere conto nella valutazione della qualità dell'habitat della specie.

Indicazioni operative. Viene presentata una sintesi dell'impegno richiesto per il monitoraggio: frequenza e periodo dell'anno in cui il monitoraggio va effettuato; giornate di lavoro stimate all'anno e numero minimo di persone da impiegare per ogni uscita; numero di monitoraggi da effettuarsi nell'arco dei sei anni intercorrenti tra due reporting successivi (ex art. 17 della Direttiva Habitat).

Note. I contenuti di questo campo sono utilizzati in particolare per riportare progetti LIFE e LIFE+ che si sono occupati delle specie, o per note libere.

**SCHEDE DI MONITORAGGIO DELLE SPECIE ANIMALI
TERRESTRI E DELLE ACQUE INTERNE ITALIANE**

Invertebrati



Pesci



Anfibi e rettili



Mammiferi





Cordulegaster heros (Foto M. Podgorejec)

INVERTEBRATI

Marco A. Bologna, Valentina Rovelli, Marzio Zapparoli



Proserpinus proserpina, larva (Foto P. Mazzei)

Gli invertebrati costituiscono un gruppo di organismi viventi assai eterogeneo, rappresentati da un elevatissimo numero di specie, sia a livello locale sia globale (ne sono note circa 1.800.000, i 3/4 di tutte quelle conosciute), le cui popolazioni sono normalmente costituite da un eccezionale numero di individui. Gli invertebrati hanno grande importanza in svariati campi scientifici, di base e applicativi. Inoltre, il loro studio può fornire preziose indicazioni per la gestione e la conservazione ambientale.

Nonostante la loro abbondanza, la loro importanza funzionale e scientifica, e la vulnerabilità di molte specie alle alterazioni ecologiche provocate dall'uomo, gli invertebrati oggetto di tutela sono assai pochi. A livello europeo, le 171 specie e sottospecie oggi incluse nella Direttiva 92/43/CEE, costituiscono una porzione assolutamente non rappresentativa del loro significato macroregionale. Di queste solo 59 sono presenti in Italia, il Paese UE a maggiore biodiversità specifica (circa 60.000 specie sinora censite).

Rispetto ad altri gruppi animali gli invertebrati sono poco studiati, sia dal punto di vista tassonomico sia faunistico, e ciò rende difficile l'identificazione e la classificazione delle specie, aspetti imprescindibili per qualsiasi azione di conservazione. Ad esempio, solo in tempi recenti e grazie all'uso di tecniche innovative, si è riusciti a mettere in evidenza l'esistenza di specie criptiche o complessi di specie in precedenza sconosciuti, talora a distribuzione ristretta, esclusivi di determinate aree. Ancor più grave è l'assenza di studi sulla microdistribuzione delle specie e sull'ecologia delle popolazioni, il che rende difficile progettare puntuali attività di monitoraggio.

Con il presente contributo si vuole fornire una base di conoscenze e di indicazioni utili per la creazione di uno schema di monitoraggio a scala nazionale degli invertebrati terrestri e d'acqua dolce del nostro Paese inclusi in Direttiva Habitat. Il grado di approfondimento delle schede è chiaramente eterogeneo, in relazione ai dati disponibili. Tuttavia, tali informazioni si basano su studi aggiornati e sul parere di esperti appositamente consultati. Si è cercato di dare più importanza ai paragrafi riguardanti l'ecologia e le tecniche di monitoraggio, la cui conoscenza è fondamentale per pianificare ogni attività di conservazione.

Riguardo al monitoraggio, per ogni specie è stato suggerito un metodo standard, riportando eventuali metodi alternativi. Nel caso di specie che possono colonizzare ambienti diversi, si è indicato il procedimento più idoneo per ciascuna tipologia ambientale. Per le specie meno conosciute, mai studiate né in Italia né all'estero, si è proposto un metodo di monitoraggio il più semplice e parsimonioso, elaborato in base ad eventuali affinità con specie meglio note.

Hirudo verbana Carena, 1820 (Sanguisuga)



Hirudo verbana (Foto G. Colombetta)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Clitellata - Ordine Hirudinida - Famiglia Hirudinidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia	Globale (2013)
V	U1?	U1?	U1?	NE	NT

Corotipo. W-Palaartico.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Hirudo* comprende attualmente cinque specie (Trontelj & Utevsky, 2012): *H. medicinalis*, distribuita in tutta l'Europa centrale, nelle Isole Britanniche, nella parte meridionale della Scandinavia e in buona parte della Russia; *H. verbana*, presente in Italia, nella penisola balcanica, verso est fin oltre il bacino del Mar Caspio; *H. orientalis*, distribuita nei Paesi Transcaucasici, in Iran e in Asia centrale; *H. troctina*, presente in Africa nord-occidentale e in Spagna; *H. nipponia*, distribuita nell'Asia orientale fino al Giappone. Poiché la distinzione tra le diverse specie si è andata delineando negli ultimi anni su basi molecolari, le popolazioni italiane, attribuite in passato a *H. medicinalis*, dovrebbero essere invece attribuite a *H. verbana* (Utevsky *et. al.*, 2010). Sono in corso ulteriori ricerche per chiarire la reale distribuzione delle singole specie.

Ecologia. *H. verbana* è tipica di ambienti acquatici come stagni e paludi, caratterizzati da un'abbondante vegetazione acquatica ripariale. È una specie ematofaga, il cui comportamento alimentare implica l'attiva ricerca della preda, che non avviene a temperature dell'acqua inferiori a 12 °C. Gli adulti possono vivere fino a quattro anni (Bass, 1996). Specie ermafrodita insufficiente, come gran parte dei clitellati, l'attività riproduttiva avviene in estate ad una temperatura ottimale dell'acqua compresa tra 25,5-27,5 °C. Per la deposizione predilige acque moderatamente eutrofiche, dove i bozzoli contenenti le uova vengono attaccati sulla superficie inferiore di sassi o su altri substrati lungo le sponde, appena sotto il livello dell'acqua, dove la stabilità del substrato è maggiore.

Criticità e impatti. Lo stato di conservazione della specie (come quello di tutte le *Hirudo*) appare attualmente compromesso e le maggiori minacce sono rappresentate dalla eccessiva raccolta di individui in natura, dalla riduzione dell'allevamento tradizionale del bestiame (con conseguente diminuzione di prede) e da una generale perdita e alterazione degli ambienti acquitrinosi.

Tecniche di monitoraggio. Il protocollo di monitoraggio per *H. verbana* prevede il metodo del *removal sampling* (rimozione degli individui) con l'ingresso di uno o più operatori nel corpo d'acqua, secondo la sua ampiezza. L'operatore (o gli operatori) deve camminare lentamente in senso orario fino a percorrere l'intero perimetro del corpo idrico (Elliot, 2008). Il movimento creato attirerà le sanguisughe, che potranno così essere catturate con un retino. Questo movimento deve continuare per 60 minuti, ed essere ripetuto dopo un intervallo di 30 minuti; il campionamento deve continuare fino a che nell'area



Palude nella Giara di Gesturi, Sardegna (Foto F. Stoch)

in esame non saranno catturati altri individui. Anche eventuali sassi sommersi lungo le sponde devono essere ispezionati, per rimuovere sanguisughe ad essi attaccate. Al termine del monitoraggio verrà presa nota del numero di individui catturati per ogni intervallo e in totale. Questi saranno poi tutti rilasciati nel sito di campionamento. Il monitoraggio dovrà essere ripetuto nel corso degli anni, per cui è indispensabile selezionare siti dove non siano previsti interventi antropici che possano modificarne sensibilmente la struttura.

Stima del parametro popolazione.

Per stimare il numero d'individui di una popolazione deve essere usato il metodo della rimozione sopra descritto (Seber, 1982; Blower *et al.*, 1981). Secondo questo metodo si considererà la popolazione come “chiusa” per le elaborazioni quantitative.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. La qualità dell'habitat e la sua idoneità a sostenere la specie verrà stimata tenendo conto della presenza di potenziali prede, del grado di inquinamento e della temperatura raggiunta dall'acqua nel periodo estivo.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Per ottenere dati utili a caratterizzare i popolamenti di *H. verbena* è sufficiente realizzare un monitoraggio una volta l'anno, nel periodo estivo.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Esperienze precedenti indicano che per realizzare un monitoraggio completo di tutti i popolamenti sono necessarie almeno tre giornate lavorative. Questa stima si riferisce ad un monitoraggio eseguito correttamente da personale qualificato e con adeguata conoscenza dei luoghi e della specie.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è sufficiente anche solo una persona, ma per ottimizzare i tempi di campionamento è auspicabile impiegare un numero di persone adeguato alle dimensioni del corpo d'acqua.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni due anni.

A. Minelli, V. Rovelli, M. Zapparoli, M. A. Bologna

Anisus vorticulus Troschel, 1834



Anisus vorticulus (Foto M. Bodon)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Gastropoda - Ordine Hygrophila - Famiglia Planorbidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia	Globale (2012)
II, IV		U1?		NE	DD

Corotipo. Europeo.

Tassonomia e distribuzione. *Anisus vorticulus* appartiene alla famiglia Planorbidae, rappresentata da gasteropodi polmonati tipici di acque dolci. Questa specie è presente in Europa con un distribuzione discontinua che include l'Italia, la porzione più meridionale di Francia e Germania, oltre a Albania, Austria, Belgio, Bielorussia, Bulgaria, Danimarca, Lettonia, Lituania, Macedonia, Olanda, Polonia, Regno Unito, Repubblica Ceca, Romania, Russia, Slovenia, Svezia, Svizzera, Ucraina, Ungheria.

Ecologia. *A. vorticulus* è tipico di ambienti umidi non inquinati, come aree paludose con acque ad alto contenuto di ioni calcio e abbondante vegetazione, pianure alluvionali, stagni, ruscelli e piccoli fiumi. Generalmente può essere rinvenuto nella zona litoranea di laghi o sulle sponde dei fiumi. Sebbene la specie sia molto esigente da un punto di vista della qualità dell'habitat, essa viene ritenuta ecologicamente "robusta", probabilmente in funzione del periodo riproduttivo piuttosto prolungato, che può andare da marzo a novembre, e un tasso di crescita elevato (The IUCN Red List of Threatened Species, 2015).

Criticità e impatti. *A. vorticulus* è molto sensibile a qualsiasi tipo di degrado dell'habitat, pertanto esistono diversi fenomeni che possono essere considerati come minacce. Tra questi troviamo cambiamenti nei corpi d'acqua, che comprendono drenaggio, regolazione del livello delle acque, canalizzazione, presenza di sostanze tossiche, inquinamento dell'aria sovrastante il sito, acidificazione. La specie è stata inoltre indicata come altamente vulnerabile alla frammentazione ambientale (The IUCN Red List of Threatened Species, 2015).

Tecniche di monitoraggio. Il protocollo di monitoraggio per *A. vorticulus* prevede l'utilizzo di un retino di 17 cm di diametro e maglia di 5 mm, con il quale setacciare il corpo d'acqua tra vegetazione e sedimenti a diverse profondità: superficiale, media e vicino al fondo. Per riuscire a campionare anche le forme giovanili è inoltre necessario raccogliere campioni di vegetazione acquatica e di sedimenti (Willing, 1999), utilizzando un retino con maglia di 0,5 mm (Zettler, 2012). Successivamente si provvederà al lavaggio dei residui vegetali e dei sedimenti raccolti e all'ispezione del retino, per individuare ogni possibile individuo catturato. Per comparare i rilievi, è necessario definire un'unità di tempo in cui effettuare il campionamento, ad esempio un'ora o una sua frazione. Il monitoraggio deve



Fontanile Corte Valle Re, Lombardia (Foto M. Bodon)

essere ripetuto nel corso degli anni per valutare la persistenza e l'andamento numerico delle popolazioni, motivo per cui è indispensabile selezionare siti dove non siano previsti interventi antropici che possano modificarne sensibilmente la struttura. È fondamentale selezionare un'area di studio dove la presenza della specie *target* sia ben documentata da fonti bibliografiche attendibili, o dall'esperienza diretta di specialisti. Per svolgere attività di monitoraggio è infine necessario che l'operatore sia in grado di distinguere sul campo, e con assoluta certezza, la specie oggetto di studio da altre specie di Planorbidae.

Stima del parametro popolazione. Sebbene non sia semplice indicare un metodo per stimare con precisione l'abbondanza delle popolazioni di *A. vorticulus*, è possibile fare riferimento a quello proposto da Willing (1999). Secondo questo autore, è possibile ordinare i risultati dei campionamenti secondo classi relative di abbondanza, indicando la specie come: R = rara (1-5 individui); O = occasionale (6-15 individui); F = frequente (16-50 individui); C = comune (51-100 individui); A = abbondante (>101 individui).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Data l'estrema sensibilità della specie a fenomeni di degrado e di frammentazione del proprio ambiente, un habitat idoneo è rappresentato da un'area con basso o nullo impatto antropico. In particolare, sono da considerare come fattori positivi per la qualità ambientale la mancanza di inquinamento e la presenza di abbondante vegetazione acquatica nei diversi settori del bacino idrico (Zettler, 2012).

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Per ottenere dati utili a valutare i popolamenti di *A. vorticulus* è sufficiente realizzare un monitoraggio una volta l'anno.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Esperienze pregresse indicano che per realizzare un monitoraggio efficace sarebbe necessario eseguire, per ciascuna popolazione di *A. vorticulus*, almeno tre sopralluoghi all'anno (stima che si riferisce ad un monitoraggio eseguito in maniera ottimale da personale qualificato e con adeguata conoscenza dei luoghi e della specie).

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è sufficiente la presenza di una sola persona, per ottimizzare i tempi di lavoro si suggerisce tuttavia di prevederne almeno due.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni due anni.

M. Oliverio, V. Rovelli, M. Zapparoli, M.A. Bologna

Helix pomatia Linnaeus, 1758 (Chiocciola degli orti)



Helix pomatia (Foto M. Bodon)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Gastropoda - Ordine Stylommatophora - Famiglia Helicidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia	Globale (2011)
V	U1-	U1-		NE	LC

Corotipo. Paleartico.

Tassonomia e distribuzione. *Helix* è il genere tipo della famiglia Helicidae; nativo dell'Europa e delle regioni mediterranee, comprende specie di gasteropodi terrestri polmonati. *H. pomatia* è ampiamente distribuita nell'Europa centrale e orientale; in Italia è presente in tutte le regioni settentrionali.

Ecologia. La specie vive ai margini di foreste temperate aperte, in ambienti prativi, anche di pascolo con presenza di vegetazione arbustiva e rocce calcaree, in ambienti ruderali e artificiali. È possibile osservarla alla base di rocce o sul suolo, ma anche tra detriti vegetali e vegetazione erbacea di cui si nutre. *H. pomatia* è ermafrodita insufficiente e, durante la copula, avviene la fecondazione reciproca dei due adulti. Il corteggiamento può durare diverse ore e nella sua fase conclusiva prevede l'emissione reciproca di un piccolo stiletto calcareo (dardo), che generalmente si conficca nel piede del partner. Il periodo riproduttivo va da maggio a giugno e gli accoppiamenti avvengono solo in condizioni di umidità elevata. Le uova vengono deposte da maggio ad agosto, in una cavità del terreno a forma di fiaschetta scavata dall'adulto e profonda circa 6 cm; la schiusa avviene dopo circa un mese. Una volta fuoriuscite, le giovani chioccioline mangiano il guscio calcareo dell'uovo; dopo le prime abbondanti piogge inizieranno a nutrirsi di piante.

Criticità e impatti. Il principale fattore di minaccia per *H. pomatia* è rappresentato dall'eccessivo sfruttamento della specie a scopo alimentare e commerciale. In natura, la raccolta di individui ha infatti un impatto significativo sulla densità delle popolazioni e influisce in modo differente sulle diverse classi di età (Bloszky *et al.*, 2010). In ambienti anche molto antropizzati sembra che la specie possa persistere senza drastici cambiamenti numerici (Bloszky *et al.*, 2015). In base ad uno studio condotto su popolazioni delle Alpi Marittime (Oliverio, 2005; 2006) è ipotizzabile l'avvenuta traslocazione di individui provenienti dall'Europa dell'Est per attività commerciali, con conseguente inquinamento genetico dagli effetti non prevedibili.

Tecniche di monitoraggio. Sono state proposte varie tecniche di monitoraggio, che possono fornire da informazioni basilari fino a dati molto sofisticati sulla struttura delle popolazioni (Błozzyk *et al.*, 2010, 2015). In questa sede si propone di adottare la tecnica per transetti di Błozzyk *et al.* (2015), con alcune



Margini boschivi e prati con aree ruderali (Foto F. Stoch)

modifiche. Si devono prevedere monitoraggi nella stagione piovosa dopo l'estivazione (settembre-novembre), quando l'attività è massima. In ogni sito si dovranno contare gli individui osservati lungo tre transetti di 100 m (anche frazionati, in funzione della fisiografia del sito). Gli individui osservati saranno divisi in due classi di età: adulti (conchiglia pienamente sviluppata con ingrossamento del margine aperturale) e giovani (conchiglia non completamente formata e senza varice labiale). Oltre a questo si suggerisce di effettuare anche il monitoraggio genetico della popolazione (sequenze DNA del gene *barcode* COI) per

valutare la presenza di individui portatori di aplotipi mitocondriali di origine extra-italiana.

Stima del parametro popolazione. Le popolazioni di *H. pomatia* possono essere classificate in tre classi di valori, sulla base del numero medio di adulti per transetto (e contestuale presenza di individui giovani): >10 adulti, popolazione abbondante; 4-10 adulti, popolazione nella norma; 1-3 adulti, popolazione scarsa.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Sia nelle aree naturali che in quelle antropizzate, la specie necessita, di ambienti con vegetazione erbacea ed arbustiva ed affioramenti di rocce calcaree. I cambiamenti dell'habitat che possono risultare critici sono quelli che riducono la vegetazione erbacea (per eccessiva antropizzazione ma anche per opere di riforestazione). Non sono noti gli effetti dell'inquinamento genetico causato dall'importazione di individui da altri settori dell'areale.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Il monitoraggio deve essere svolto ogni anno tra settembre e novembre. Il monitoraggio genetico deve essere svolto con cadenza biennale, con campionamenti nelle vicinanze di allevamenti di chioccioline a ciclo semichiuso che prevedano l'importazione di individui extra-italiani.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Esperienze pregresse indicano che per realizzare un monitoraggio efficace è necessario eseguire, per ciascuna popolazione, almeno un sopralluogo all'anno, nei mesi di settembre-ottobre, durante la stagione piovosa (monitoraggio ottimale con personale qualificato e con adeguata conoscenza dei luoghi e della specie).

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio devono essere coinvolte almeno due persone, una per il conteggio degli individui, una per la registrazione dei dati; si consiglia di far svolgere il conteggio degli individui sempre alla stessa persona per ogni ciclo di monitoraggio.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni due anni.

M. Oliverio, V. Rovelli, M. Zapparoli, M. A. Bologna

Genere *Vertigo* O. F. Müller, 1774



V. angustior Jeffreys, 1830
V. genesii (Gredler, 1856)
V. geyeri Lindholm, 1925
V. moulinsiana (Dupuy, 1849)

Vertigo angustior (Foto M. Giovannelli)

Classificazione: Classe Gastropoda - Ordine Stylommatophora - Famiglia Vertiginidae

Specie	Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
		ALP	CON	MED	Italia	Globale (2011)
<i>V. angustior</i>	II	FV	U1?	U1?	NE	NT
<i>V. genesii</i>	II	FV			NE	LC
<i>V. geyeri</i>	II	FV			NE	LC
<i>V. moulinsiana</i>	II	FV	U1-	U1-	NE	VU

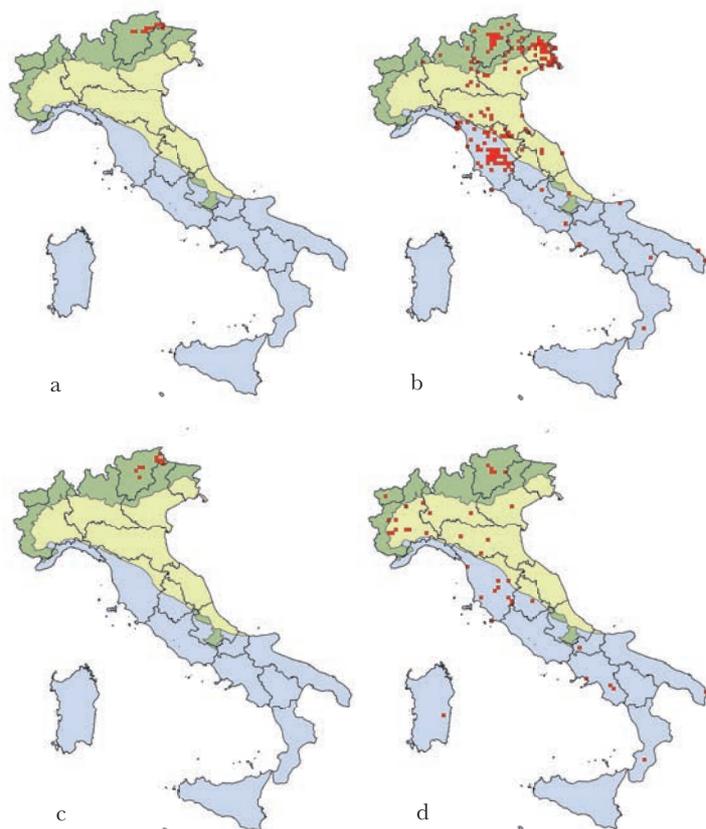
Corotipo. Europeo (per tutte e quattro le specie).

Tassonomia e distribuzione. *Vertigo* è un genere di gasteropodi terrestri polmonati, rappresentato da specie di piccole dimensioni (lunghezza 1-2 mm). In Italia, *V. geyeri* e *V. genesii* sono localizzate esclusivamente nell'arco alpino, mentre *V. moulinsiana* e *V. angustior* sono più o meno regolarmente distribuite in tutta la Penisola.

Ecologia. Si tratta di specie rare e difficili da individuare sul campo, con nicchia ecologica piuttosto specializzata. *V. genesii*, *V. geyeri* e *V. moulinsiana* prediligono microhabitat nei pressi o all'interno di zone umide permanenti (paludi, pantani), o lungo le rive di laghi, con substrati calcarei e vegetazione igrofila (es. *Carex* spp.) e muschi (es. *Palustriella* spp.). *V. angustior* mostra una valenza ecologica più ampia e può essere rinvenuta anche nei pressi di zone umide retrodunali e paludi salmastre. Sono considerate specie annuali, poiché vivono all'incirca 18 mesi (Moorkens & Killeen, 2011). Il periodo riproduttivo si concentra in autunno, quando le condizioni climatiche sono più umide, ma è possibile trovare individui in fase giovanile in quasi tutti i mesi dell'anno.

Criticità e impatti. Le specie del genere *Vertigo* sono tutte molto sensibili anche a piccoli cambiamenti ambientali. Tra le maggiori minacce vi sono l'abbandono dei sistemi pastorali e la conseguente mancanza di pascoli, gli allagamenti o l'eccessivo aumento delle precipitazioni, l'eccessivo drenaggio delle acque, l'uso di veicoli a motore fuori strada. Per le zone costiere è inoltre da ricordare l'avanzamento del mare verso le aree interne a seguito dei cambiamenti climatici e delle alterazioni dei sistemi dunali.

Tecniche di monitoraggio. Esistono due protocolli per il campionamento ed il monitoraggio delle specie di *Vertigo*. Uno, descritto in Horsák (2003), prevede il prelievo di uno strato superficiale di suolo, che include anche la lettiera e la vegetazione erbacea, per circa 12 litri di materiale ogni 16 m² di area omogenea. Il materiale raccolto verrà poi lavato in un setaccio, per eliminare le particelle di suolo. I



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)
 (a) *V. angustior*; (b) *V. genesii*; (c) *V. geyeri*; (d) *V. moulinsiana*

individui e della loro rarità, è difficile proporre un metodo in grado di fornire indicazioni sull'abbondanza delle popolazioni delle specie del genere *Vertigo*. Il procedimento più diffuso prevede di valutare la presenza/assenza della specie e lo stato di conservazione dell'habitat, ricorrendo poi ai metodi di campionamento descritti, o al giudizio di un esperto per stabilire se ciascuna popolazione possa essere considerata in buone condizioni o meno.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Date le piccole dimensioni degli individui, la struttura degli ambienti in cui vivono le specie di *Vertigo* va analizzata alla scala di micro-habitat. Infatti, minimi cambiamenti topografici, piccole alterazioni negli strati superficiali e l'interazione con le falde acquifere risultano di estrema importanza per il riconoscimento di un habitat come ottimale o no. Frammenti di habitat ottimale, sub-ottimale e non ottimale possono frequentemente alternarsi anche all'interno di un solo metro quadro di terreno. Anche in questo caso, non essendo disponibili misure standard per valutare il grado di idoneità degli habitat, è necessario ricorrere al giudizio di un esperto.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Il periodo migliore per lo svolgimento dei monitoraggi è in autunno o in primavera.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Per ciascuna popolazione sono necessari almeno tre sopralluoghi l'anno. Tale stima si riferisce ad un monitoraggio eseguito in modo ottimale da personale qualificato.

Numero minimo di persone da impiegare. Servono almeno tre persone, una che si occupi del posizionamento dei plot, una del conteggio degli individui e una della registrazione dei dati; si consiglia di far svolgere il conteggio sempre alla stessa persona per ogni ciclo di monitoraggio.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni due anni.

residui vegetali saranno rimossi a mano, ma prima verranno sciacquati per recuperare eventuali individui che potrebbero rimanervi attaccati. Un secondo metodo prevede la raccolta a mano degli individui, all'interno di plot o lungo transetti (Moorkens & Killeen, 2011). In entrambi i casi, il monitoraggio deve essere ripetuto nel corso degli anni, motivo per cui è indispensabile selezionare siti dove non siano previsti interventi antropici che possano modificarne sensibilmente la struttura, e dove plot e transetti possano essere installati in modo permanente. È importante selezionare un'area di studio dove la presenza della specie *target* sia ben documentata in base a fonti bibliografiche attendibili, o all'esperienza diretta di specialisti. Per svolgere l'attività di monitoraggio è infine necessario che l'operatore sia in grado di distinguere sul campo, e con assoluta certezza, la specie oggetto di studio.

Stima del parametro popolazione.

Nonostante le indicazioni sopra riportate, a causa delle piccole dimensioni degli

Microcondylaea bonellii (Férussac, 1827)



Microcondylaea bonellii (Foto L. Dorigo)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Bivalvia - Ordine Unionoidea - Famiglia Unionidae

Sinonimi: *Microcondylaea compressa* (Menke, 1828)

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia	Globale (2009)
V		U1-		NE	VU

Corotipo. Endemico Alpino-Dinarico.

Tassonomia e distribuzione. *M. bonellii* (nome oggi accettato per la specie di Direttiva Habitat *M. compressa* in base al principio di priorità del Codice Internazionale di Nomenclatura Zoologica) è l'unica specie europea del genere *Microcondylaea*. Il suo areale comprende Svizzera, Italia nord-orientale e, in base a resti raccolti nel Lago di Ocrida (tra Albania e Macedonia), Balcani meridionali. In Italia *M. bonellii* è stata segnalata fino al XIX secolo in tutte le regioni settentrionali, dove attualmente è in declino; ad oggi la sua presenza è certa solo in Veneto e in Friuli Venezia Giulia (Lapini *et al.*, 2013).

Ecologia. Questo unionide vive in acque a lento scorrimento, come il tratto inferiore di fiumi e canali e in ambienti lacustri. Gli adulti sono fossori e filtratori e si nutrono prevalentemente di fitoplancton e di particelle di detrito sospese nell'acqua. La specie ha sessi separati e gli spermatozoi, liberati nell'acqua, vengono condotti all'interno della cavità valvare delle femmine tramite la corrente d'acqua inalante. Ovovivipara, le uova sono incubate dalla femmina all'interno di particolari tasche. Una volta fuoriuscite dalle uova, le larve glochidi, bivalvi e quasi sferiche, vengono espulse dall'adulto, andando ad attaccarsi alle branchie o alle pinne di pesci, dove danno inizio alla fase parassita del ciclo vitale, incistandosi nei tessuti. In seguito, si lasciano cadere sul fondale ed iniziano la vita adulta, la cui durata è di 5-6 anni.

Criticità e impatti. Il principale fattore di minaccia per la specie è rappresentato dall'alterazione dell'habitat e dall'inquinamento. In particolare, interventi di regimazione e artificializzazione dei corsi d'acqua, lo sbarramento dei fiumi e l'immissione di sostanze tossiche, sono elementi che influiscono negativamente sulle capacità di sopravvivenza delle popolazioni. Una ulteriore minaccia è rappresentata dall'immissione di specie ittiche esotiche e di altri unionidi alloctoni, sia direttamente, sia indirettamente, attraverso la riduzione dei pesci ospiti delle larve.

Tecniche di monitoraggio. Per questa specie non sono state proposte tecniche di monitoraggio specifiche e standardizzate. È comunque possibile adottare metodi impiegati per altri Unionoidea (es., *Margaritifera* spp.). Si propone quindi di adottare una metodologia derivata da quella proposta da Young *et al.* (2001) per il Regno Unito, basata su *visual census* in transetti di 50 x 1 m e in quadrati di 1 m x 1 m,



Torrente Versa, Goriziano, sito di recente conferma di *Microcondylaea bonellii*
(Foto F. Franz)

posizionati in siti caratterizzati da habitat idonei, con piccoli avvallamenti di sabbia grossolana, pulita, protetti da ciottoli o rocce. I transetti vanno percorsi controcorrente, a piedi con un secchio a fondo trasparente o a nuoto con maschera, contando tutti i bivalvi incontrati. Una serie di cinque quadrati di 1 m² ciascuno, a intervalli di 10 m lungo un transetto di 50 m, andranno esplorati a fondo, contando tutti i bivalvi presenti (compreso quelli eventualmente nascosti sotto rocce e ciottoli o infossati) e misurandone la lunghezza massima. Eventuali resti di individui morti (conchiglie) saranno contati a parte. Un ottimo monitoraggio prevede tre transetti per sito ed una serie di quadrati

per transetto. Nella prima visita di monitoraggio di un sito, le conte andranno portate fino in fondo al transetto e per tutti i quadrati. Solo se la differenza tra le conte dei transetti e quelle dei rispettivi quadrati (conta transetti – [conta dei 5 quadrati × 10]) sarà inferiore al 10%, si potranno usare i transetti come metodo di censimento speditivo. Nelle visite successive, i transetti o i quadrati andranno campionati solo fino a contare 50 individui vivi (10 ind./m² di cui almeno il 20% rappresentato da giovani, ossia di lunghezza massima < 40 mm).

Stima del parametro popolazione. La popolazione è considerata in condizioni favorevoli se sono stati contati almeno 10 individui/m², di cui almeno il 20% rappresentato da giovani di cui alcuni giovanissimi (lunghezza massima < 25 mm); altrimenti le condizioni sono giudicate sfavorevoli. Dopo la prima visita, sarà possibile assegnare la popolazione in esame ad una delle due categorie, secondo i seguenti criteri: 1) favorevoli: condizioni mantenute o condizioni riacquisite; 2) sfavorevoli: nessun cambiamento, in declino, habitat parzialmente distrutto, habitat totalmente distrutto/specie persa dal sito (Young *et al.*, 2001).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Habitat qualificati per la specie prevedono la presenza di piccoli avvallamenti di sabbia pulita, protetti da ciottoli o rocce, con bassissima copertura di alghe filamentose (< 5%). Fattori che influiscono negativamente sulla presenza di *M. bonellii* sono il prelievo diretto, l'inquinamento, ma anche tutti quelli che agiscono negativamente sulle popolazioni dei pesci ospiti delle larve.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Il monitoraggio di *M. bonellii* va effettuato con visite ogni 6 anni ai siti con habitat idonei; questi monitoraggi devono diventare annuali quando si registrano peggioramenti delle stime del parametro popolazione.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Circa 5-6 giornate.

Numero minimo di persone da impiegare. Sono necessarie due-tre persone (osservazione-conteggio, registrazione dati e, svolgendosi in acqua, una persona di appoggio logistico/sicurezza). I transetti richiederanno circa un'ora ciascuno, mentre i conteggi nei quadrati 30-45 minuti l'uno.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni tre anni.

M. Oliverio, V. Rovelli, M. Zapparoli, M. A. Bologna

Unio elongatulus (Pfeiffer, 1825) *sensu lato* (Unione)



Unio elongatulus (Foto M. Bodon)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Bivalvia - Ordine Unionoida - Famiglia Unionidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia	Globale (2013)
V	U1?	U1-	U1-	NE	NT(*)

(*) sub *U. manicus*

Corotipo. Europeo-mediterraneo.

Tassonomia e distribuzione. La tassonomia del genere *Unio* è tuttora controversa (Prié *et al.*, 2012). Sebbene il nome *U. manicus* Lamarck, 1819 abbia priorità su *U. elongatulus* (Pfeiffer, 1825), in accordo con Haas (1969) e in attesa di una chiarificazione nomenclaturale, la specie è qui riportata come *U. elongatulus*. Di recente *U. manicus* è stata rivalutata come specie distinta e studi genetici ne indicano la suddivisione in *U. manicus* s.s. e *U. pictorum*, con *U. elongatulus* che costituisce una specie separata presente in Italia settentrionale, Francia e Spagna (The IUCN Red List of Threatened Species, 2015). Tuttavia, le popolazioni recentemente segnalate da Prié *et al.* (2012) per il Lago di Garda potrebbero riferirsi a *U. glaucinus* Porro, 1838, mentre quelle ad Est del Fiume Isonzo potrebbero essere attribuibili a *U. pictorum* (Bodon, *in litteris*). In assenza di ulteriori indagini molecolari, le specie sono qui considerate sub *U. elongatulus* *sensu lato*, nome sotto il quale sono da riportare nei *report* della Direttiva Habitat. Il complesso di specie è distribuito nelle regioni mediterranee, in Medio Oriente e in Africa nord-orientale.

Ecologia. *U. elongatulus* s.l. è una specie d'acqua dolce, che vive in fiumi, laghi e canali e predilige fondali sabbiosi; spesso viene rinvenuta tra le radici sommerse degli alberi. Questo bivalve ha requisiti ecologici stringenti in relazione alla qualità delle acque, non essendo in grado di tollerare un elevato livello di inquinamento. Gonocorico, ha generazioni brevi e può produrne diverse ogni anno, in primavera ed estate. Dalle uova, incubate per alcuni mesi tra i foglietti branchiali esterni, fuoriesce la tipica forma larvale (glochidium), che durante le prime fasi vitali si attacca come parassita alle pinne o alle branchie di pesci, per poi lasciarsi cadere sul fondo ed iniziare la fase a vita libera. Potenziali specie ospiti sono ad es. *Barbus caninus*, *B. plebejus*, *Lepomis gibbosus*, *Luciobarbus graellsii*, *Padogobius bonelli*, *Phoxinus phoxinus*, *Salaria fluviatilis*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Squalius cephalus*, *Telestes muticellus*.

Criticità e impatti. I principali fattori di minaccia sono l'inquinamento delle acque e il degrado ambientale. Fattori che influiscono negativamente sulla sua presenza sono il prelievo diretto, nonché tutti i fattori che influiscono negativamente sulle popolazioni dei pesci ospiti della larva. La specie risente inoltre dell'eccessivo consumo di acqua per uso antropico, soprattutto nei periodi invernali, durante i



Canale di bonifica, Friuli Venezia Giulia (Foto F. Stoch)

quali l'eccessivo abbassamento del livello delle acque aumenta il rischio di congelamento, letale per questi animali e per i pesci ospiti. Infine, questo unionide può entrare in competizione con specie invasive, come *Dreissena polymorpha* e *Corbicula* spp. (The IUCN Red List of Threatened Species, 2015).

Tecniche di monitoraggio. Non sono state proposte specifiche e standardizzate tecniche di monitoraggio per *U. elongatulus*. È plausibile proporre l'uso di tecniche di monitoraggio impiegate per altri Unionoidea (es., *Margaritifera* spp.), in linea con analoghe proposte (es., Pou i Rovira *et*

al., 2014). Si propone quindi di adottare un metodo di monitoraggio derivato da quello proposto da Young *et al.* (2001), basato su *visual census* in transetti di 50×1 m e quadrati di $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$, posizionati in siti caratterizzati da habitat idonei (con depositi di sabbia grossolana, pulita, protetti da ciottoli o rocce). I transetti vanno percorsi controcorrente (a piedi con un secchio a fondo trasparente o a nuoto con maschera), contando tutti i bivalvi presenti. Una serie di cinque quadrati da 1 m^2 , a intervalli di 10 m lungo un transetto di 50 m, andranno esplorati a fondo contando i bivalvi (anche quelli eventualmente nascosti sotto rocce e ciottoli o infossati) e misurandone la lunghezza massima. Eventuali resti di bivalvi morti (conchiglie) saranno contati a parte. Di norma dovranno essere effettuati tre transetti per sito ed una serie di quadrati per transetto. Nella prima visita di un sito, le conte andranno effettuate per tutto il transetto e per tutti i quadrati. Solo se la differenza tra le conte dei transetti e quelle dei rispettivi quadrati (conta transetti - [conta dei 5 quadrati \times 10]) sarà inferiore al 10%, si potranno usare i transetti come metodo di censimento speditivo. Nelle visite successive, i transetti o i quadrati andranno campionati solo fino a contare 50 individui viventi (10 ind./ m^2 di cui almeno il 20% rappresentato da giovani, ossia di lunghezza massima < 50 mm).

Stima del parametro popolazione. La popolazione è considerata in condizioni favorevoli se sono stati contati almeno 10 individui/ m^2 , di cui almeno il 20% giovani di cui alcuni giovanissimi (lunghezza massima < 25 mm), altrimenti le condizioni saranno giudicate sfavorevoli. Dopo la prima visita, sarà possibile attribuire la popolazione ad una delle due categorie secondo i seguenti criteri: 1) favorevoli: condizioni mantenute o condizioni riacquisite; 2) sfavorevoli: nessun cambiamento, in declino, habitat parzialmente distrutto, habitat totalmente distrutto/specie persa dal sito (Young *et al.*, 2001).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Habitat qualificati per la specie prevedono presenza di depositi di sabbia pulita, anche protetti da ciottoli o rocce o tra le radici di piante ripariali, e una bassissima copertura di alghe filamentose ($< 5\%$).

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Il monitoraggio va effettuato con visite ogni 6 anni, che diventano annuali se si registrano peggioramenti del parametro popolazione.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Circa 5-6 giornate.

Numero minimo di persone da impiegare. Saranno necessarie 2-3 persone (osservazione-conteggio, registrazione dati, appoggio logistico/sicurezza). I transetti richiedono circa un'ora ciascuno, i quadrati 30-45 minuti l'uno.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni tre anni.

M. Oliverio, V. Rovelli, M. Zapparoli, M. A. Bologna

Austropotamobius pallipes (Lereboullet, 1858) *sensu lato* (Gambero di fiume)
A. torrentium (Schrank, 1803)



Austropotamobius torrentium (Foto L. Lapini)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Malacostraca - Ordine Decapoda - Famiglia Astacidae

Specie	Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
		ALP	CON	MED	Italia	Globale (2010)
<i>A. pallipes</i> s.l.	II, IV	FV	U1-	U1-	NE	EN
<i>A. torrentium</i>	II*, IV	(U2-)			NE	DD

Corotipo. *A. pallipes*: W-Europeo; *A. italicus*: S-Europeo; *A. torrentium*: E-Europeo.

Tassonomia e distribuzione. La tassonomia di *Austropotamobius pallipes* è al momento confusa. Attualmente vi è un certo consenso nel considerare il *taxon* come rappresentato da un complesso di due specie, *A. pallipes* e *A. italicus*, che includono in tutto 6 aplogruppi mitocondriali (Chiesa *et al.*, 2011; Bernini *et al.*, 2016). In Italia, *A. pallipes* s. str. è presente solo in Liguria, nei rimanenti settori della penisola il complesso è invece rappresentato da *A. italicus* (Chiesa *et al.*, 2011). *A. pallipes* complex è assente in Sicilia, mentre la presenza riscontrata in Sardegna è da attribuirsi ad un recente evento di transfaunazione. *A. torrentium* risulta segnalato in Italia solo in Friuli Venezia Giulia dove sarebbero presenti tre piccole popolazioni in tributari del Torrente Slizza, nel Tarvisiano, confermate da recenti ricerche del Museo Friulano di Storia Naturale di Udine. Altri studi derivanti dal progetto LIFE Rarity non hanno confermato dati relativi ad altri bacini del Friuli Venezia Giulia, verosimilmente tutte da attribuirsi a *A. italicus* (vedi Note). Ai fini del 4° Report di Direttiva Habitat, *A. pallipes* e *A. italicus* andranno rendicontati entrambi sotto *A. pallipes*.

Ecologia. I decapodi di questo complesso di specie presentano una discreta valenza ecologica e sono in grado di colonizzare ambienti acquatici di diverso tipo. Possono infatti essere rinvenuti in fiumi, in torrenti a scorrimento veloce, laghi, anche artificiali, e canali; è tuttavia fondamentale che le acque siano fresche e non inquinate. Possono vivere dal livello del mare fino a 1500 m, tollerando relative fluttuazioni di temperatura e concentrazione di ossigeno (Souty-Grosset *et al.*, 2006).

Criticità e impatti. Le specie che afferiscono a questo complesso sono in declino nell'intero areale. Le cause principali sono state attribuite all'introduzione di specie aliene, sia competitori (come il decapode *Procambarus clarkii*), sia parassite (come il fungo *Aphanomyces astaci*). Concorrono al declino anche l'inquinamento dei corsi d'acqua, la loro regimazione, la sottrazione d'acqua per uso irriguo e l'impatto da pesticidi.

Tecniche di monitoraggio. In letteratura (es. Trizzino *et al.*, 2013) sono noti protocolli alternativi, per gli ecosistemi lacustri e per gli ecosistemi fluviali. Poiché il monitoraggio deve essere ripetuto nel corso degli anni, è tuttavia fondamentale selezionare siti dove non siano previsti interventi antropici che



Tipico ambiente di *Austropotamobius italicus*, bacino del Liri, Abruzzo (Foto F. Stock)

possano causare sensibili cambiamenti ambientali. Il periodo migliore per effettuare i campionamenti è luglio-agosto, quando i giovani sono ormai indipendenti e non si rischia di arrecare danno alle femmine ovigere che si trovano sul letto del corpo d'acqua. Nel caso di ambienti lacustri è possibile utilizzare tre metodi di campionamento (v. Reynolds *et al.*, 2010), da effettuarsi in ogni caso manualmente. Il primo prevede l'osservazione e la raccolta dei gamberi con l'ausilio di attrezzatura da snorkeling. Il secondo, utile in presenza di fondali ricchi di vegetazione, limosi e poco profondi, prevede la raccolta mediante una rete per macroinvertebrati. Il terzo consiste nella raccolta dei gamberi attivi sulle rive, di notte. Nel caso di ambienti fluviali, invece, il corso d'acqua va risalito a piedi da valle a monte. Attività di monitoraggio effettuate in piccoli corsi d'acqua piemontesi sembrano indicare che la posa di rifugi artificiali, in cui gli animali possano spontaneamente ripararsi (per es. mattoni forati), faciliti le operazioni di cattura e conteggio. Questo metodo richiede tuttavia una costante sorveglianza, poiché espone la popolazione al prelievo illegale. Tali campionamenti sono finalizzati a verificare la presenza di una popolazione vitale e a stabilirne la sua consistenza. Per ciascun individuo è necessario raccogliere i dati biometrici; lo stesso sarà poi rilasciato il prima e il più vicino possibile alla

zona di cattura. I campionamenti possono essere effettuati dal tramonto all'alba, quando gli animali sono più attivi, oppure di giorno, se in presenza di una fitta vegetazione ripariale, sommersa e semisommersa. Metodi alternativi che prevedono la marcatura degli individui con incisioni sul carapace sono da scoraggiare per la loro invasività (possono essere causa di infezioni) e per la possibile perdita della marcatura a seguito dei numerosi eventi di muta.

Stima del parametro popolazione. In ambienti lacustri, la stima di popolazione si effettua contando il numero di individui per metro quadro. In ambienti fluviali, poiché la specie vive a basse densità, è sufficiente contare il numero di individui presenti lungo 100-200 m di corso d'acqua, mentre per una stima della popolazione si devono percorrere 500 m; in entrambi i casi deve essere indicata la larghezza media del corso d'acqua. L'analisi dei parametri biometrici (inclusi lunghezza totale e lunghezza massima del carapace), consentirà inoltre di creare diagrammi lunghezza-frequenza della popolazione.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. La qualità dell'habitat nel tratto campionato e la sua idoneità a sostenere le specie di questo complesso saranno valutate utilizzando l'Indice Multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR_ICMi) e la raccolta di parametri chimici e fisici del corpo idrico.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* È sufficiente un monitoraggio una volta l'anno nei mesi di luglio e agosto.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Per realizzare un monitoraggio efficace, ogni popolazione andrebbe campionata per tutto il periodo idoneo, con cadenza settimanale, per un totale di circa 8 giorni di lavoro.

Numero minimo di persone da impiegare. Per ottimizzare il lavoro sono richieste almeno due persone.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio andrebbe ripetuto ogni anno, ma se non fosse possibile è necessario effettuare almeno un monitoraggio ogni tre anni.

Note. LIFE Rarity: <http://www.life-rarity.eu>; LIFE CRAINat: <http://www.gransassolagapark.it>

M. Scalici, V. Rovelli, M. Zapparoli, M. A. Bologna

Sympecma paedisca (Brauer, 1877) (Invernina delle brughiere)



Sympecma paedisca (Foto G. Cattin)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Odonata - Famiglia Lestidae

Sinonimi: *Sympecma braueri* Bianchi, 1904

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2014)	Globale (2006)
IV		U2-		CR A2ce	LC

Corotipo. Asiatico-europeo.

Tassonomia e distribuzione. Al genere *Sympecma* vengono attualmente attribuite tre specie, *S. fusca*, *S. gobica* e *S. paedisca*. L'areale di *S. paedisca* si estende dal Giappone all'Europa, dove è presente nel settore nord-orientale e centro-meridionale con popolazioni isolate in Olanda, Germania e Italia; la specie è apparentemente estinta in Francia. Nel nostro Paese è presente in alcune località del Piemonte, tra le Province di Novara, Biella e Vercelli; in passato era segnalata anche in Lombardia, Trentino Alto Adige dove, in assenza di conferme recenti, si suppone che sia estinta (Riservato *et al.*, 2014a, 2014b).

Ecologia. *S. paedisca* è in genere associata ad acque lentiche, di origine sia naturale sia artificiale. Per la riproduzione utilizza prati allagati e ambienti di brughiera o torbiera, con presenza di carici; in Piemonte, si è riprodotta anche in ambienti di risaia (Trizzino *et al.*, 2013). Durante il periodo riproduttivo il maschio intercetta la femmina in volo e, dopo averla fecondata, la assiste durante la deposizione, trattenendola per il torace. La femmina depone le uova su detriti vegetali galleggianti, più raramente su piante vive (Trizzino *et al.*, 2013). È una specie univoltina e le uova vengono deposte tra aprile e maggio, schiudendosi dopo tre-sei settimane. All'inizio dell'estate è possibile osservare i primi adulti in volo che, contrariamente alla maggior parte degli odonati europei, sono attivi anche ad inverno inoltrato, quando entrano in ibernazione fino alla primavera successiva (Trizzino *et al.*, 2013). Le popolazioni italiane non frequentano ambienti acquatici in estate-autunno.

Criticità e impatti. Il principale fattore di minaccia della specie è rappresentato dall'impatto antropico, in particolare dalla gestione delle acque delle risaie e dall'utilizzo di pesticidi. Il declino delle popolazioni locali è da attribuirsi alle sue limitate capacità dispersive, che la rendono ancor più sensibile ai cambiamenti dell'habitat d'elezione (Riservato *et al.*, 2014a; The IUCN Red List of Threatened Species, 2015). La situazione è ulteriormente aggravata dalla concentrazione delle popolazioni italiane in un'area assai ristretta e dal suo relativo isolamento dalle popolazioni transalpine (Riservato *et al.*, 2014a).

Tecniche di monitoraggio. Allo stato attuale, date le scarse informazioni sulla sua ecologia e la sua rarità, non esiste un metodo di monitoraggio testato per *S. paedisca* (Trizzino *et al.*, 2013). In assenza di metodologie specifiche si suggerisce comunque il controllo periodico (annuale) delle popolazioni al



Torrente Elvo, Riserva Naturale Spina Verde, Biella, uno dei più recenti siti di segnalazione della specie (Foto T. Pascutto)



Sympetma paedisca, femmina, Lago di Azeglio, Torino (Foto G. Cattin)

momento note, mediante il metodo del conteggio. Il primo *step* è rappresentato dalla scelta dell'area di studio, individuata mediante l'accertamento della presenza della specie, oppure verificando che le caratteristiche ambientali siano ad essa idonee. Successivamente l'operatore tratterà un transetto lineare di 100 m, lungo le rive degli ambienti idonei e lo percorrerà lentamente, prendendo nota di tutti gli individui avvistati. I campionamenti vanno programmati durante i due periodi di maggiore attività degli adulti: aprile e maggio, per quelli che sono sopravvissuti all'inverno, e luglio-settembre, per quelli appena sfarfallati.

Stima del parametro popolazione.

Utilizzando il metodo del conteggio degli adulti sarà possibile ottenere una stima dell'abbondanza delle popolazioni calcolando la media dei risultati ottenuti per ciascun campionamento.

Stima della qualità dell'habitat per la specie.

Sebbene l'ecologia di *Sympetma paedisca* sia poco nota, il parametro essenziale per stimare la qualità dell'habitat può essere rappresentato dalla intensità degli interventi antropici e dallo stato di qualità biologica delle acque ove si riproduce.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Sono ipotizzabili minimo tre giornate di campionamento a distanza di 2/3 giorni l'una dall'altra, durante i due periodi di attività degli adulti sopra indicati.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Circa 3 giornate.

Numero minimo di persone da impiegare. Il campionamento può essere svolto da un singolo operatore, ma per ragioni di sicurezza si suggerisce di prevederne almeno due.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni due anni.

V. Rovelli, M. Zapparoli, M. A. Bologna

Coenagrion mercuriale (Charpentier, 1840) (Azzurrina di Mercurio)



Coenagrion mercuriale (Foto C. Utzeri)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Odonata - Famiglia Coenagrionidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2014)	Globale (2006)
II		U1-	FV	NT	NT

Corotipo. Europeo-Mediterraneo.

Tassonomia e distribuzione. *Coenagrion* è un genere di libellule a distribuzione olartica comprendente circa 45 specie, la maggior parte delle quali diffuse nel settore euro-asiatico e solo tre in Nord America. *C. mercuriale* è diffusa in Europa centrale e occidentale, Mediterraneo e Nord Africa. In Italia è segnalata in tutte le regioni peninsulari dall'Emilia alla Calabria, ad eccezione di Abruzzo e Molise; nel settore continentale sono note popolazioni localizzate in Piemonte e Liguria; è inoltre presente in Sicilia, mentre non risulta segnalata in Sardegna (Riservato *et al.*, 2014b). Le popolazioni italiane sono usualmente attribuite alla sottospecie *Coenagrion mercuriale castellanii* Roberts, 1948.

Ecologia. *C. mercuriale* è associata ad acque correnti non eccessivamente veloci, in particolare ruscelli, sorgenti e risorgive, spesso di natura carsica, nonché paludi e torbiere, fino a 700 m di quota. Caratteristica essenziale per l'idoneità dell'habitat è la presenza di una fitta vegetazione ripariale e semi-sommersa; quest'ultima viene utilizzata per la deposizione delle uova dalla femmina, che può immergersi anche completamente nell'acqua (Trizzino *et al.*, 2013). L'adulto, piuttosto sedentario, vola da aprile a settembre. Durante la stagione riproduttiva il maschio non mostra un comportamento territoriale; si aggancia alla femmina in volo, poi la coppia si posa sulla vegetazione. Al termine dell'accoppiamento la femmina cerca un luogo idoneo per l'ovideposizione, spesso in compagnia del maschio; le uova impiegano da due a sei settimane per schiudersi e lo sviluppo si completa in circa un anno (Trizzino *et al.*, 2013).

Criticità e impatti. La specie è minacciata dall'alterazione degli habitat, dovuta principalmente al pascolo nelle aree prative e alle pratiche di agricoltura intensiva, da cui deriva l'inquinamento delle acque per il percolamento di pesticidi e fertilizzanti agricoli. Ulteriori fattori di minaccia, anche se variabili regionalmente, sono costituiti dalla presenza di specie alloctone come *Procambarus clarkii*, dalla presenza in soprannumero di animali invasivi come il cinghiale, dalla limitata capacità di dispersione della specie e dal prosciugamento di sorgenti e rii dovuto a eccessive captazioni a scopo irriguo (Riservato *et al.*, 2014a).

Tecniche di monitoraggio. Il monitoraggio di *C. mercuriale* può essere effettuato mediante due metodi: il conteggio o la cattura-marcatura-ricattura (CMR) degli individui adulti. Entrambi i metodi non sono ancora stati testati su popolazioni italiane, ma sono già stati applicati in Inghilterra (es. Hassall



Coenagrion mercuriale in accoppiamento (Foto C. Ubani)

& Thompson, 2012). In entrambi i casi, il primo *step* è rappresentato dalla scelta dell'area di studio, individuata mediante l'accertamento della presenza della specie, oppure verificando che le caratteristiche ambientali siano ad essa idonee. L'operatore deve tracciare un transetto lineare di 100 m lungo la sponda di un ruscello e dove la vegetazione ripariale non sia eccessiva e percorrerlo lentamente. Nel caso in cui si sia scelto di applicare il metodo del conteggio, prenderà nota di tutti gli individui avvistati. Nel caso in cui si sia scelto di applicare il metodo CMR, l'operatore percorrerà il transetto munito di un retino per odonati a cerchio rigido,

con il quale tenterà di catturare tutti gli esemplari avvistati, che verranno temporaneamente riposti in un contenitore. Al termine del transetto ciascun individuo catturato deve essere marcato con una piccola macchia sul dorso del torace e un codice alfanumerico sull'ala anteriore sinistra, mediante un pennarello indelebile a punta fina ma non finissima e immediatamente rilasciato. L'operatore provvederà a prendere nota degli individui marcati; le ricatture potranno essere effettuate anche leggendo i numeri applicati sulle ali con un binocolo, oppure ricatturando effettivamente l'individuo in caso di dubbi sull'identificazione del codice alfanumerico apposto in precedenza. Data l'onerosità dei metodi CMR nell'ambito di un monitoraggio su scala nazionale, si incoraggia l'utilizzo del metodo del conteggio. Poiché l'adulto di *C. mercuriale* vive solo per una o due settimane, il calendario di campionamento dovrebbe prevedere delle uscite a giorni alterni, da compiersi in un intervallo orario compreso tra le ore 10 e le 16 (solari), possibilmente in giornate soleggiate (Trizzino *et al.*, 2013).

Stima del parametro popolazione. Utilizzando il metodo del conteggio sarà possibile ottenere una stima dell'abbondanza delle popolazioni calcolando la media dei risultati ottenuti per ciascun campionamento. Applicando il metodo CMR è possibile ottenere una stima della numerosità della popolazione, una stima della *sex ratio* e un parametro di sopravvivenza degli adulti. L'analisi dei dati sarà eseguita con il software MARK (White & Burnham, 1999).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Il principale parametro per definire la qualità dell'habitat di *C. mercuriale* è rappresentato dall'integrità degli ambienti in cui la specie vive, in particolare dalla presenza di abbondante vegetazione ripariale.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Il periodo migliore per effettuare i campionamenti è compreso tra giugno e luglio per le popolazioni più settentrionali, mentre per quelle presenti nel centro-sud Italia è compreso tra aprile e luglio. Ogni popolazione deve essere campionata prevedendo almeno quattro ripetizioni di campionamento, a distanza di 3/4 giorni l'una dall'altra.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Circa quattro giorni.

Numero minimo di persone da impiegare. Per il metodo del conteggio è sufficiente la presenza di un operatore, mentre per il metodo CMR si suggerisce di prevederne almeno due, per ottimizzare le tempistiche di lavoro. In entrambi i casi, tuttavia, per ragioni di sicurezza, si suggerisce di prevedere la presenza di due operatori.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni due anni.

V. Rovelli, M. Zapparoli, M. A. Bologna

Gomphus flavipes (Charpentier, 1825) (Gonfo zampegialle)



Gomphus flavipes (Foto C. Utzeri)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Odonata - Famiglia Gomphidae

Sinonimi: *Stylurus flavipes*

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2014)	Globale (2006)
IV		FV		LC	LC

Corotipo. Sibirico-europeo.

Tassonomia e distribuzione. *Gomphus flavipes* è diffuso dalla Siberia orientale alle coste atlantiche della Francia, dove colonizza i fiumi di grandi e medie dimensioni. Nel XX secolo le popolazioni dell'Europa occidentale hanno manifestato un forte declino che, a partire dagli anni 90, si è però interrotto, invertendo la tendenza (Trizzino *et al.*, 2013). In Italia questa specie è rara e localizzata, con popolazioni localmente abbondanti lungo il Po, dal Piemonte al Veneto; una singola segnalazione è nota per il Lazio, forse da attribuire ad un individuo errante (Riservato *et al.*, 2014b).

Ecologia. *G. flavipes* vive principalmente nel tratto medio e inferiore di grandi fiumi a lento corso, con acque profonde, fondali melmosi e generalmente con sponde alberate; in Italia è stata osservata anche lungo canali artificiali. La femmina depone le uova a piccoli gruppi sulla superficie dell'acqua. L'uovo schiude in 20-30 giorni; nel caso di deposizione tardiva, l'uovo può entrare in diapausa e schiudere la primavera successiva. La ninfa vive nella sabbia o nel limo del fondale, in tratti senza vegetazione acquatica. Lo sviluppo richiede 3-4 anni. Al momento dello sfarfallamento la ninfa sale sulla vegetazione, su sassi e sulla sabbia, dove abbandona l'esuvia. L'adulto vola tra la metà di giugno e settembre.

Criticità e impatti. Benché la specie sia oggi considerata complessivamente in espansione, in relazione al miglioramento generale della qualità delle acque (The IUCN Red List of Threatened Species, 2015), i principali fattori di minaccia sono rappresentati dal dragaggio stagionale del fondo dei canali irrigui, che causa la perdita di gran parte della popolazione larvale, dal taglio degli alberi lungo fiumi e canali e dalle attività agricole che comportano l'introduzione di biocidi nei fiumi (Riservato *et al.*, 2014a).

Tecniche di monitoraggio. Dato che l'adulto ha comportamento elusivo e tende ad allontanarsi dal luogo dello sfarfallamento (Riservato *et al.*, 2009), il protocollo di monitoraggio di *G. flavipes* si basa sull'avvistamento e sul conteggio delle esuvie (v. anche The IUCN Red List of Threatened Species, 2015). Per poter effettuare il monitoraggio bisogna quindi saper riconoscere l'esuvia della specie. Tale protocollo è tuttavia in fase di messa a punto e la sua efficacia richiede conferma (Trizzino *et al.*, 2013). Il primo *step* consiste nel selezionare un sito dove la presenza della specie sia nota; in seguito verrà



Tratto potamale del Fiume Po (Foto F. Stoch)

individuato un tratto di sponda idoneo, con substrato sabbioso e poca vegetazione circostante. E' essenziale che nella settimana precedente al campionamento il livello dell'acqua non si sia innalzato e non ci sia stato vento forte, in quanto in entrambi i casi le esuvie possono essere state trascinate via. I campionamenti vanno quindi effettuati dopo giornate di tempo buono. Durante ogni sessione, l'operatore deve camminare lentamente lungo il tratto prescelto per 30 minuti, effettuando il percorso solamente in un senso, lungo una delle due sponde. Durante questa fase l'operatore deve raccogliere le esuvie avvistate e segnare su

un quaderno il loro numero. Per standardizzare i risultati si consiglia l'uso di un cronometro. Infatti, nel caso in cui la raccolta debba essere interrotta per il superamento di ostacoli o altro, è necessario poter recuperare il tempo perduto fermando il cronometro e riavviandolo nel momento in cui si riprende la raccolta. Per ogni anno di monitoraggio sarà considerato valido il conteggio medio tra le quattro ripetizioni con punteggio più alto (va quindi scartata la ripetizione con punteggio più basso). A seguito di esperienze maturate dalla Regione Piemonte risulta che, in presenza di tipologie ambientali riconducibili a quelle di risaia, è possibile utilizzare anche il metodo di conteggio degli adulti. L'operatore deve quindi tracciare un transetto lineare di 100 m e percorrerlo lentamente, prendendo nota di tutti gli individui avvistati.

Stima del parametro popolazione. Utilizzando il metodo del conteggio, sia delle larve sia degli adulti, sarà possibile ottenere una stima dell'abbondanza delle popolazioni calcolando la media dei risultati ottenuti per ciascun campionamento. Ripetendo il monitoraggio nel susseguirsi degli anni è possibile ottenere dati sull'andamento demografico della popolazione in quel determinato sito.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Il parametro principale per valutare la qualità dell'habitat di *G. flavipes* è verosimilmente l'assenza di interventi antropici nel letto e sulle sponde dei corsi d'acqua.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Si consiglia di effettuare non meno di cinque campionamenti, equamente distribuiti nell'arco del periodo proposto. Il periodo migliore per effettuare il controllo è compreso tra metà maggio e fine luglio.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Cinque giornate.

Numero minimo di persone da impiegare. Per ragioni di sicurezza e per ottimizzare le tempistiche di lavoro si consiglia di prevedere la presenza di due operatori.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni due anni.

V. Rovelli, M. Zapparoli, M. A. Bologna

Lindenia tetraphylla (Vander Linden, 1825) (Lindenia)



Lindenia tetraphylla (Foto C. Utzeri)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Odonata - Famiglia Gomphidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2014)	Regionale (2010)
		U1=		NT	VU

Corotipo. Mediterraneo-Iranico.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Lindenia* è monotipico. L'areale della specie si estende dalla Penisola Iberica fino al Pakistan, attraverso il bacino Mediterraneo e il Vicino Oriente; nel settore occidentale della sua distribuzione sono note solo poche popolazioni relitte, la maggior parte delle quali in Grecia, Montenegro e Turchia (The IUCN Red List of Threatened Species, 2015). In Italia, *L. tetraphylla* è stata segnalata solo in alcune località di Toscana, Umbria, Molise, Campania e Sardegna (Riservato *et al.*, 2014b).

Ecologia. In Italia *L. tetraphylla* vive in laghi naturali e artificiali di medio-piccole dimensioni e in corsi d'acqua planiziali (Riservato *et al.*, 2014b). Tali corpi d'acqua sono spesso caratterizzati da sponde con fasce di canneto del genere *Phragmites*, ma senza vegetazione galleggiante (Trizzino *et al.*, 2013). L'adulto vola in genere da maggio a fine estate, talvolta fino ad ottobre (Trizzino *et al.*, 2013). Il maschio è territoriale, con un raggio d'azione solitamente di circa 30-50 m. Quando la femmina, che generalmente staziona nei pressi della riva, entra nel territorio del maschio avviene l'accoppiamento. La modalità di ovideposizione non è nota; la ninfa è verosimilmente legata allo strato detritico del fondo (Trizzino *et al.*, 2013). Il periodo di sviluppo della larva è molto lungo e si svolge a distanze considerevoli dai siti riproduttivi.

Criticità e impatti. In base a Riservato *et al.* (2014a), la specie non pare essere immediatamente minacciata. Tuttavia, il fatto che molti dei biotopi colonizzati, generalmente di ridotte dimensioni, siano laghi ad alta frequentazione ed alto impatto antropico, può portare ad un considerevole decremento del numero di individui. Un altro fattore di minaccia è rappresentato dalla frammentazione dell'areale a causa di pratiche agricole intensive; queste pratiche possono inoltre determinare l'utilizzazione di fertilizzanti nelle aree agricole limitrofe ai bacini, l'inquinamento dell'acqua, la regimazione idraulica dei bacini, l'alterazione delle sponde. Inoltre, la diffusione di *Procambarus clarkii*, specie alloctona di decapode, rappresenta un ulteriore potenziale minaccia per la specie.

Tecniche di monitoraggio. Allo stato attuale, date le scarse informazioni sulla sua ecologia, non esiste un metodo di monitoraggio specifico per *L. tetraphylla* (Trizzino *et al.*, 2013). In assenza di metodologie specifiche si suggerisce comunque il controllo periodico (annuale) delle popolazioni al



Lago di Fondi, Lazio (Foto F. Stoch)

momento note, attraverso sopralluoghi da effettuarsi durante i periodi di attività dell'adulto (maggio-agosto). Durante tali sopralluoghi si può effettuare un transetto di circa 500 m, lungo le rive lacustri e i siti di presenza, con il conteggio degli individui avvistati, il che, considerando l'*home range* dei maschi, può permettere anche una stima dei potenziali riproduttori.

Stima del parametro popolazione. Allo stato attuale non è possibile indicare un metodo valido per la stima delle popolazioni di *L. tetraphylla*. Qualora si considerasse l'ipotesi di monitoraggio con transetto, sarà possibile ottenere una stima dell'abbondanza delle popolazioni calcolando la media dei risultati ottenuti per ciascun campionamento. La ripetizione annuale del monitoraggio potrà dare indicazioni di massima sul mantenimento e l'andamento delle popolazioni vitali.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Il principale parametro per definire la qualità dell'habitat di *L. tetraphylla* è rappresentato dall'integrità degli ambienti in cui la specie vive.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Si può ipotizzare di effettuare dei transetti di monitoraggio tra giugno e settembre almeno due volte al mese per un giorno.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Da otto a dodici.

Numero minimo di persone da impiegare. Il campionamento può essere svolto da un singolo operatore ma, per ragioni di sicurezza e per ottimizzare il lavoro, si consiglia di prevedere la presenza di almeno due persone.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni due anni.

V. Rovelli, M. Zapparoli, M. A. Bologna

Ophiogomphus cecilia (Fourcroy, 1785) (Gonfo serpentino)



Ophiogomphus cecilia (Foto C. Utzeri)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Odonata - Famiglia Gomphidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2014)	Globale (2006)
II, IV		FV		LC	LC

Corotipo. Euroasiatico.

Tassonomia e distribuzione. *O. cecilia* è l'unica specie europea del genere *Ophiogomphus*; essa è diffusa con continuità in Europa orientale, mentre in Germania, Francia e Italia è presente con popolazioni discontinue. In Italia è diffusa in Piemonte, Lombardia, Veneto, Emilia Romagna e Liguria, mentre i dati relativi al Trentino, risalenti a fine '800, non sono stati più confermati (Riservato *et al.*, 2014b).

Ecologia. *O. cecilia* è una specie reofila di basse quote, che vive lungo fiumi, torrenti e canali con fondo sabbioso e fitta copertura vegetale (Trizzino *et al.*, 2013). L'adulto vola da inizio giugno a fine settembre (Riservato *et al.*, 2014a). Dopo l'accoppiamento, che dura pochi minuti, la femmina depone le uova sulla superficie dell'acqua (Trizzino *et al.*, 2013). L'uovo schiude nella primavera successiva, la ninfa è bentonica ed impiega 2-3 anni per completare il suo sviluppo.

Criticità e impatti. Il principale fattore di minaccia per la specie è rappresentato dagli interventi antropici sulle sponde dei corsi d'acqua. In particolare, il dragaggio dei canali per l'irrigazione, la captazione delle acque, l'inquinamento e il taglio degli alberi lungo fiumi e canali, sono tutti fenomeni che hanno un impatto fortemente negativo sulla sopravvivenza delle popolazioni. Un ulteriore fattore di minaccia è rappresentato dalle attività agricole, che determinano l'introduzione di biocidi nei fiumi (Riservato *et al.*, 2014a).

Tecniche di monitoraggio. Per il monitoraggio di *O. cecilia* si suggerisce il metodo della raccolta e conteggio delle esuvie, in base alle indicazioni fornite dalla Regione Lombardia nell'ambito del progetto LIFE Gestire. Il primo *step* è rappresentato dalla scelta dell'area di studio, individuata mediante l'accertamento della presenza della specie, oppure verificando che le caratteristiche ambientali siano ad essa idonee. L'operatore dovrà individuare lungo il corso d'acqua un tratto di sponda idoneo, da percorrere per 30 minuti a passo lento, in un solo senso, durante i quali raccoglierà e conterà tutte le esuvie avvistate. Il riconoscimento avverrà successivamente in laboratorio. Per standardizzare i risultati si consiglia l'uso di un cronometro. Infatti, nel caso in cui la raccolta debba essere interrotta per il superamento di ostacoli o altro, è necessario poter recuperare il tempo perduto fermando il cronometro e riavviandolo nel momento in cui si riprende la raccolta. È inoltre importante tenere presente che lungo il corso d'acqua, in particolare dopo le piene, si possono verificare delle modificazioni nella morfologia



Roggia del Bresciano, habitat di *Ophiogomphus cecilia* (Foto F. Stoch)

delle sponde; ciò implica che nella stessa stagione alcuni tratti del corso d'acqua possono diventare impraticabili e quindi non più utilizzabili ai fini del monitoraggio. Nel caso di forti precipitazioni e dell'innalzamento del livello dell'acqua, si consiglia di attendere 5-6 giorni prima di effettuare un nuovo campionamento.

Stima del parametro popolazione.

Per valutare lo stato di conservazione delle popolazioni di *O. cecilia* si utilizza come parametro il numero di esuvie raccolte. Per ogni popolazione si calcolerà la media delle quattro raccolte più abbondanti (su almeno cinque totali). Lo stato di conservazione

sarà valutato assegnando i valori ottenuti ad una delle seguenti tre classi: cattivo = 0-2 esuvie; buono = 3-20 esuvie; ottimo = > 20 esuvie (LIFE Gestire).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Il parametro principale per valutare la qualità dell'habitat di *O. cecilia* è l'assenza di interventi antropici sulle sponde dei corsi d'acqua.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Il periodo ideale per eseguire il monitoraggio è compreso tra la fine di maggio e la metà di agosto, con cadenza quindicinale, per permettere un certo accumulo di esuvie lungo le sponde.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Ogni popolazione deve essere campionata almeno cinque volte in una stagione di monitoraggio.

Numero minimo di persone da impiegare. Il campionamento può essere svolto da un singolo operatore, ma per ragioni di sicurezza si consiglia di prevedere la presenza di almeno due persone.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni due anni.

Note. LIFE Gestire: <http://www.life-gestire.eu>

V. Rovelli, M. Zapparoli, M. A. Bologna

Cordulegaster heros (Theischinger, 1979) (Guardaruscello balcanico)



Cordulegaster heros (Foto M. Podgorejec)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Odonata - Famiglia Cordulegastridae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2014)	Globale (2010)
II		XX		NT	NT

Corotipo. S-Europeo.

Tassonomia e distribuzione. *Cordulegaster* è un genere di odonati che comprende circa 25 specie. *C. heros* è diffusa in Europa centrale e meridionale, dall’Austria e Slovacchia fino a gran parte dei Balcani. In Italia, la sua presenza è segnalata in Friuli Venezia Giulia, in alcune località delle province di Gorizia, Trieste e Udine (Riservato *et al.*, 2014a).

Ecologia. La specie è di norma legata a corsi d’acqua con corrente media, con pozze a fondale sabbioso o fangoso e con vegetazione riparia di tipo boschivo; raramente di brughiera (Trizzino *et al.*, 2013; Riservato *et al.*, 2014). L’adulto, che può essere osservato da giugno ad agosto, rimane sempre nelle vicinanze del sito di sviluppo. I maschi competono per il territorio lungo il ruscello; il vincitore pattuglia costantemente il corso d’acqua alla ricerca di una nuova *partner* (Trizzino *et al.*, 2013). La femmina depone le uova a piccoli gruppi nel limo lungo le sponde, utilizzando il peculiare ovopositore; le uova non presentano diapausa. La ninfa impiega 3-4 anni per completare lo sviluppo, vivendo semisepolta nel fondo, in corrispondenza di anse a corrente ridotta (Trizzino *et al.*, 2013).

Criticità e impatti. Il principale fattore di criticità per la specie sembra derivare dai suoi severi requisiti ecologici e dalla limitatezza del suo areale nel nostro Paese. *C. heros* è molto sensibile all’inquinamento dei corsi d’acqua e alle captazioni idriche, che possono portare al prosciugamento dei siti di riproduzione (Riservato *et al.*, 2014a). Nella parte più meridionale del suo areale sembra inoltre in declino a causa dell’inaridimento del clima (The IUCN Red List of Threatened Species, 2015).

Tecniche di monitoraggio. Allo stato attuale non esiste un protocollo di monitoraggio specifico testato per la specie, perciò quella di seguito riportata rappresenta una proposta operativa, da valutare. Per il monitoraggio di *C. heros* si può prevedere l’utilizzo di due metodi: il conteggio degli adulti e il conteggio delle ninfe (Šalamun *et al.*, 2010; Trizzino *et al.*, 2013). In entrambi i casi il primo *step* è rappresentato dalla scelta dell’area di studio, individuata mediante l’accertamento della presenza della specie, oppure verificando che le caratteristiche ambientali siano ad essa idonee. Per il conteggio degli adulti l’operatore deve delimitare un transetto di 100 m lungo una delle due sponde del corso d’acqua e posizionarsi a metà dello stesso, munito di un retino per odonati a cerchio rigido. Ogni sessione di campionamento avrà durata di due ore, durante le quali si cercherà di catturare tutti gli adulti in volo. Ciascun individuo catturato deve essere temporaneamente riposto in una gabbietta di cotone traforata



Ruscello a Plessiva nel Goriziano (Foto C. Uboni)

(Trizzino *et al.*, 2013), che deve essere posizionata in un luogo ombreggiato. Al termine della sessione, gli individui catturati saranno contati e rilasciati. Per il conteggio delle ninfe, l'operatore deve delimitare un tratto di 100 m del corso d'acqua. Con una draga per macroinvertebrati acquatici (lunghezza del manico di circa 1 m, diametro della rete di 30 cm, maglie non superiori a 0,5 mm), verranno effettuati dieci prelievi, uno ogni 10 m di transetto (Šalamun *et al.*, 2010; Trizzino *et al.*, 2013). Ogni prelievo deve essere realizzato su circa un 1 m² di substrato. Al termine del campionamento il contenuto della draga sarà rovesciato in

una bacinella idonea e smistato, contando le ninfe di *C. heros* così catturate. Al termine dei dieci prelievi, tutto il contenuto sarà riversato nuovamente nel corso d'acqua.

Stima del parametro popolazione. Secondo Trizzino *et al.* (2013), utilizzando entrambi i protocolli di campionamento si può ottenere una stima della popolazione sommando i valori ottenuti nelle quattro sessioni di campionamento più fruttuose in termini di numero di individui catturati, sulle cinque effettuate.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Il parametro principale per valutare la qualità dell'habitat di *C. heros* è l'assenza di interventi antropici lungo le sponde del corso d'acqua.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Il conteggio degli adulti va effettuato in luglio, tra le 11:00 e le 15:00 (ora solare), mentre il conteggio delle ninfe va effettuato tra marzo e i primi di giugno, tra le 9:00 e le 17:00 (ora solare).

Giornate di lavoro stimate all'anno. Ogni popolazione deve essere campionata almeno cinque volte con ciascun metodo.

Numero minimo di persone da impiegare. Il campionamento può essere svolto da un singolo operatore ma, per ragioni di sicurezza e per ottimizzare il lavoro, si consiglia di prevedere la presenza di almeno due persone.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni due anni.

V. Rovelli, M. Zapparoli, M. A. Bologna

Cordulegaster trinacriae (Waterston, 1976) (Guardaruscello meridionale)



Cordulegaster trinacriae (Foto A. Corso)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Odonata - Famiglia Cordulegastridae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	M	Italia (2013)	Globale (2010)
II, IV			FV	NT	NT

Corotipo. Endemita italo.

Tassonomia e distribuzione. Benché i limiti precisi del suo areale siano ancora da definire, *Cordulegaster trinacriae* è un endemita italiano, distribuito nelle regioni centro-meridionali della penisola (Lazio, Campania, Basilicata, Calabria) e in Sicilia (Riservato *et al.*, 2014b; The IUCN Red List of Threatened Species, 2015).

Ecologia. L'ecologia di *C. trinacriae* coincide sommariamente con quella di *C. heros*. La specie è in genere legata a corsi d'acqua con corrente media, con pozze a fondo sabbioso o fangoso e con vegetazione riparia di tipo boschivo (Trizzino *et al.*, 2013; Riservato *et al.*, 2014b). L'adulto, che può essere osservato da giugno ad agosto, generalmente rimane nelle vicinanze dei siti di sviluppo. I maschi competono per il territorio lungo i torrenti; il vincitore pattuglia costantemente il corso d'acqua alla ricerca di partner (Trizzino *et al.*, 2013). La femmina depone le uova a piccoli gruppi lungo le sponde, nel limo, utilizzando il peculiare ovopositore; l'uovo non presenta diapausa. La ninfa completa il proprio sviluppo in 3-4 anni, vivendo dove la corrente è più lenta, semisepolta sul fondo (Trizzino *et al.*, 2013).

Criticità e impatti. Il principale fattore di minaccia è rappresentato dall'inquinamento, dalla captazione delle acque e dagli incendi boschivi (Riservato *et al.*, 2014a). Un ulteriore elemento di criticità è dovuto alla limitata estensione dell'areale e dall'inacidimento del clima, che aumenta la vulnerabilità delle sue popolazioni (The IUCN Red List of Threatened Species, 2015).

Tecniche di monitoraggio. Allo stato attuale non esiste un protocollo di monitoraggio specifico e già testato per questa specie, perciò quella di seguito riportata rappresenta una proposta operativa, da valutare. Per il monitoraggio di *C. trinacriae* si può prevedere l'utilizzo di due metodi: il conteggio degli adulti e il conteggio delle ninfe (Šalamun *et al.*, 2010; Trizzino *et al.*, 2013). In entrambi i casi il primo *step* è rappresentato dalla scelta dell'area di studio, individuata mediante l'accertamento della presenza della specie, oppure verificando che le caratteristiche ambientali siano ad essa idonee. Per il conteggio degli adulti l'operatore deve individuare un transetto di 100 m lungo una delle due sponde del corso d'acqua e posizionarsi a metà dello stesso, munito di un retino per odonati a cerchio rigido. Ogni sessione di campionamento avrà durata di due ore, durante le quali si cercherà di catturare tutti gli adulti in volo. Ogni individuo catturato deve essere temporaneamente riposto in una gabbietta di cotone traforata (Trizzino *et al.*, 2013), che deve essere posizionata in un luogo ombreggiato. Al termine del



Torrente Gardenaso, Tortorella, Campania (Foto D. Domeneghetti)

campionamento, gli individui catturati saranno contati e rilasciati. Per il conteggio delle ninfe (Šalamun *et al.*, 2010; Trizzino *et al.*, 2013), l'operatore deve delimitare un tratto di 100 m del corso d'acqua. Con una draga per macro-invertebrati acquatici (lunghezza del manico di circa 1 m, diametro della rete di 30 cm, e maglie non superiori a 0,5 mm), verranno effettuati dieci prelievi, uno ogni 10 m di transetto. Ogni singolo prelievo deve essere realizzato su circa un 1 m² di substrato. Al termine del campionamento, il contenuto della draga sarà rovesciato in una bacinella idonea e smistato contando le ninfe di *C. trinacriae* così raccolte. Al termine dei

prelievi, tutto il contenuto sarà riversato in acqua.

Stima del parametro popolazione. Mediante entrambi i protocolli di campionamento si può ottenere una stima della popolazione sommando tra loro i valori ottenuti nelle quattro sessioni di campionamento più fruttuose in termini di numero di individui catturati, sulle cinque effettuate in totale (Trizzino *et al.*, 2013).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Il parametro principale per valutare la qualità dell'habitat di *C. trinacriae* è l'assenza di interventi antropici sulle sponde dei corsi d'acqua.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Il periodo ideale per eseguire il conteggio degli adulti è nel mese di luglio, tra le 11:00 e le 15:00 (ora solare), mentre il conteggio delle ninfe va effettuato tra marzo e i primi di giugno, tra le 9:00 e le 17:00 (ora solare).

Giornate di lavoro stimate all'anno. Ogni popolazione deve essere campionata almeno cinque volte con ciascun metodo. Si deve prevedere pertanto una settimana di lavoro circa in primavera ed altrettanto in luglio.

Numero minimo di persone da impiegare. Il campionamento può essere svolto da un singolo operatore ma, per ragioni di sicurezza e per ottimizzare il lavoro, si consiglia di prevedere la presenza di almeno due persone.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni due anni.

V. Rovelli, M. Zapparoli, M. A. Bologna

Oxygastra curtisii (Dale, 1834) (Smeralda di fiume)



Oxygastra curtisii (Foto C. Utzeri)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Odonata - Famiglia Corduliidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2014)	Globale (2006)
II, IV	MAR	XX	FV	NT	NT

Corotipo. W-Europeo.

Tassonomia e distribuzione. Specie diffusa in Europa occidentale, con popolazioni isolate in Marocco settentrionale. Nell'Italia continentale è nota dalla Liguria alla Lombardia, mentre nelle regioni peninsulari è stata segnalata dalla Toscana alla Campania (Riservato *et al.*, 2014b).

Ecologia. *O. curtisii* colonizza acque correnti moderatamente veloci, fino a 900 m di quota, con vegetazione ripariale dominata da *Alnus glutinosa*; talvolta è presente anche in laghi (Riservato *et al.*, 2014b). Il maschio difende un territorio di 10-20 m di diametro e si accoppia con tutte le femmine che entrano nella zona sorvegliata. L'uovo è deposto lungo le sponde, entro fenditure e radici di ontani o di altre piante, o tra muschi o masse di vegetazione galleggiante. Lo sviluppo richiede 2-3 anni, la ninfa sosta tra le radici o sul fondo del corso d'acqua, immersa nel limo. Il periodo di volo è compreso tra l'ultima quindicina di maggio e la fine di agosto (Trizzino *et al.*, 2013).

Criticità e impatti. Secondo la Lista Rossa italiana (Riservato *et al.*, 2014a), in Italia l'habitat della specie è soggetto a numerose minacce, quali l'inquinamento delle acque, la presenza di specie esotiche (e.g., *Procambarus clarkii*), il taglio degli alberi lungo i corsi d'acqua, la pulizia e il consolidamento delle sponde, la captazione delle acque.

Tecniche di monitoraggio. In base al Progetto LIFE Gestire della Regione Lombardia, il monitoraggio di *O. curtisii* può essere effettuato applicando, contemporaneamente o separatamente, due metodi: il metodo dell'avvistamento dell'adulto e il metodo della raccolta delle esuvie. Nel caso di utilizzo di entrambi i metodi in modo combinato, ogni sessione potrà essere divisa in due fasi successive: nella prima si praticherà il metodo della raccolta delle esuvie, nella seconda il metodo di avvistamento dell'adulto. In ogni caso, saranno utili stivali da pesca o muta da sub, per poter ispezionare più comodamente l'habitat, ed un cronometro, per il conteggio dei tempi effettivi. Per quanto riguarda la raccolta delle esuvie, l'operatore deve individuare un tratto di sponda che presenti habitat idoneo e percorrerlo a passo lento per 30 minuti, cercando e raccogliendo le esuvie, che vanno conservate in contenitori di plastica. Se la raccolta deve essere interrotta (sponde ripide, alberi caduti, ecc.), si ferma il cronometro, si supera l'ostacolo e si prosegue la ricerca riavviando il cronometro. È importante tenere in considerazione che i fiumi sono ambienti dinamici e che dopo le piene la morfologia delle sponde si può modificare notevolmente. Se il livello del fiume si è innalzato, si consiglia di attendere 5-6 giorni



Torrente Mignone, Lazio (Foto F. Stoch)

prima della sessione successiva e riprogrammare il calendario delle uscite. Le esuvie raccolte saranno determinate in laboratorio. Per quanto attiene l'avvistamento dell'adulto, in corrispondenza dell'area designata per la raccolta delle esuvie, devono essere scelti transetti della lunghezza di 300 m. Per ogni sessione di campionamento l'operatore dovrà percorrere una volta a passo molto lento tutto il transetto, contando gli adulti di *O. curtisii* avvistati. Nel caso dell'avvistamento dell'adulto, è necessario che l'operatore sia in grado di riconoscere con certezza la specie. Poiché l'avvistamento dell'adulto non è sempre

facile, Trizzino *et al.* (2013) hanno proposto un protocollo di monitoraggio basato solo sulla conta delle esuvie, anche se l'habitat di *O. curtisii*, spesso caratterizzato da ricca vegetazione ripariale e acque con fondo melmoso, è poco idoneo alla loro ricerca. Dato che il monitoraggio dovrà essere ripetuto negli anni successivi, è necessario individuare siti dove non siano previsti interventi antropici che ne modifichino la struttura. È opportuno effettuare il campionamento in giornate soleggiate e senza vento. Dato che acqua e vento possono trascinare via le esuvie, è opportuno che la settimana precedente al monitoraggio sia stata caratterizzata da condizioni di tempo buono. Per ogni anno di monitoraggio sarà considerato valido il numero medio tra le quattro ripetizioni con punteggio più alto (scartando quindi la ripetizione con il punteggio più basso).

Stima del parametro popolazione. Per valutare lo stato di conservazione delle popolazioni di *O. curtisii* si utilizza come parametro il numero di adulti avvistati, ovvero quello di esuvie raccolte. Per quanto riguarda le esuvie, per ogni popolazione si calcolerà la media delle quattro raccolte più abbondanti (su almeno cinque totali). Ripetendo nel corso degli anni il monitoraggio degli adulti e delle esuvie, ovvero solo di queste ultime, sarà possibile ottenere dati sull'andamento demografico della popolazione locale.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Il parametro principale per valutare la qualità dell'habitat di *O. curtisii* è l'assenza di interventi antropici sulle sponde dei corsi d'acqua e l'assenza di forme di inquinamento chimico.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Si consiglia di effettuare non meno di cinque uscite, equidistanti tra di loro nel periodo di campionamento, tra le 9:00 e le 17:00 (ora solare). Il monitoraggio deve essere effettuato tra il 15 maggio e il 30 giugno.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Almeno cinque.

Numero minimo di persone da impiegare. Per ragioni di sicurezza è sempre consigliabile effettuare il monitoraggio in due persone, anche se la procedura può essere effettuata da un singolo operatore.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni due anni.

Note. LIFE Gestire: <http://www.life-gestire.eu>

V. Rovelli, M. Zapparoli, M. A. Bologna

Leucorrhinia pectoralis (Charpentier, 1825) (Frontebianca maggiore)



Leucorrhinia pectoralis (Foto M. Bedjanič)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Odonata - Famiglia Libellulidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2014)	Globale (2006)
II, IV	U2-			EN A2ce	LC

Corotipo. Sibirico-Europeo.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Leucorrhinia* è rappresentato in Europa da cinque specie, di cui due, *L. pectoralis* e *L. dubia*, sono presenti in Italia. *L. pectoralis* è distribuita dalla Siberia sud-occidentale all'Europa settentrionale e centrale, con le stazioni più meridionali in Turchia, in Italia settentrionale e nei Pirenei. In Italia, molti dei siti storici in Lombardia, Veneto e Friuli non sono stati confermati negli ultimi dieci (o più) anni (Riservato *et al.*, 2014a, 2014b) e l'attuale assenza di reperti potrebbe essere imputata ad effettive estinzioni locali (Fiorenza *et al.*, 2011). Recentemente *L. pectoralis* è stata tuttavia rinvenuta in piccoli siti inediti nelle Province di Bolzano e di Trento (Riservato *et al.*, 2014a).

Ecologia. Specie legata ad acque stagnanti, pulite e poco profonde, acide e mesotrofiche, senza pesci e situate in torbiere, brughiere o paludi circondate da zone boschive (Trizzino *et al.*, 2013). In Europa centrale, il periodo di volo degli adulti, è compreso fra maggio e metà agosto, con un picco di abbondanza tra fine maggio e metà giugno (Riservato *et al.*, 2014b). Il maschio è territoriale e rimane spesso fermo sulla vegetazione acquatica emergente in attesa della femmina; quando riesce ad afferrarla, la coppia si sposta su un arbusto. Al termine dell'accoppiamento la femmina va in cerca di un sito idoneo dove deporre le uova; l'ovideposizione avviene con la femmina che vola rasente la superficie dell'acqua e la tocca ripetutamente con l'estremità dell'addome, liberando le uova. L'uovo non presenta diapausa e si schiude dopo poche settimane; la ninfa che ne fuoriesce vive tra la vegetazione acquatica o nel fango e completa lo sviluppo in due anni (Trizzino *et al.*, 2013).

Criticità e impatti. Fattori di minaccia sono rappresentati dall'interramento dell'habitat acquatico, a seguito di dinamiche successionali, e dalla immissione di ittiofauna o di altre specie alloctone, che può causare un rapido declino e perfino l'estinzione delle popolazioni locali, come è probabilmente avvenuto nei siti della Lombardia, dove è stato introdotto *Procambarus clarkii*. Secondo la Lista Rossa italiana (Riservato *et al.*, 2014a), in una delle due località italiane in cui la specie si riproduce con certezza, la sua presenza è potenzialmente minacciata dalla vicinanza di aree ad uso agricolo intensivo (frutteti).

Tecniche di monitoraggio. Nonostante la specie in Italia sembri a serio rischio estinzione (Trizzino *et al.*, 2013; Riservato *et al.*, 2014a), allo stato attuale non esiste un protocollo di monitoraggio specifico e testato. Quella di seguito riportata rappresenta perciò una proposta operativa, basata su due diversi metodi. Come per altri odonati, per il monitoraggio di *L. pectoralis* si può prevedere l'utilizzo del metodo



Biotope Bigleidermoos, Alto Adige, sito riproduttivo della specie (Foto A. Festi)

del conteggio degli adulti. Il primo *step* è rappresentato dalla scelta dell'area di studio, individuata mediante l'accertamento della presenza della specie, oppure verificando che le caratteristiche ambientali siano ad essa idonee. Per questo metodo l'operatore dev'essere in grado di riconoscere la specie sul campo con assoluta certezza, prendendo nota di tutti gli individui avvistati mediante l'utilizzo di un binocolo o di un cannocchiale. Un secondo metodo è rappresentato dalla raccolta delle esuvie, in base al protocollo proposto da Mauersberger (2001). L'operatore deve individuare per ogni corpo idrico un tratto di sponda

caratteristico di 50 m; in caso di corpi idrici con dimensioni inferiori si campionerà tutta la sponda. L'operatore deve muoversi lentamente lungo ciascun tratto individuato, raccogliendo le esuvie e annotandone il numero. È opportuno effettuare il campionamento in giornate soleggiate e senza vento.

Stima del parametro popolazione. Utilizzando entrambi i metodi sarà possibile ottenere una stima dell'abbondanza delle popolazioni calcolando la media dei risultati ottenuti per ciascun campionamento.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Allo stato attuale non è possibile indicare un metodo idoneo per la stima della qualità dell'habitat di *L. pectoralis*.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Poiché la biologia delle popolazioni italiane non è nota in dettaglio, si consiglia di prevedere dei sopralluoghi durante il periodo idoneo (maggio-agosto) per individuare la fase di maggiore attività.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Circa 4 giornate.

Numero minimo di persone da impiegare. Per ragioni di sicurezza è sempre consigliabile effettuare il monitoraggio in due persone, anche se la procedura può essere effettuata da un singolo operatore.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni due anni.

V. Rovelli, M. Zapparoli, M. A. Bologna

Brachytrupes megacephalus (Lefèvre, 1827) (Grillo testone)



Brachytrupes megacephalus (Foto T. Puma)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Orthoptera - Famiglia Gryllidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia	Globale
II			U2-	NE	NE

Corotipo. W-Mediterraneo.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Brachytrupes* include alcune specie africane e mediterranee. In Italia, *B. megacephalus* è presente in Sicilia (inclusa Vulcano e le Pelagie, Prazzi *et al.*, 2014) e nel sud della Sardegna. È inoltre diffusa nel Nord Africa (dall'Algeria alla Libia) e nelle Isole Maltesi. In Sicilia era molto comune negli ambienti costieri, dove poteva anche rappresentare un problema per le coltivazioni, ma oggi è distribuita con una certa continuità solo lungo le spiagge sabbiose delle coste meridionali e orientali e nelle zone sabbiose interne del Nisseno (Caltanissetta) (Massa *et al.*, 2012), mentre sembra ormai estinta in molte località delle coste settentrionali, dove un tempo era frequente.

Ecologia. *B. megacephalus* vive in terreni sabbiosi, soprattutto nella fascia retrodunale costiera. La grande testa e le mascelle robuste rendono questo grillo idoneo a scavare buche, profonde fino ad un metro, dove soggiorna. Le tibie delle zampe anteriori ed ancor di più quelle posteriori, sono armate di grossi denti, che facilitano l'azione di scavo. All'imbocco dei tunnel, scavati di notte, si osservano facilmente piccoli cono di sabbia alti fino a 13 cm. L'attività canora maschile è limitata alla primavera (metà marzo-fine aprile), sebbene siano noti anche rari canti estivo-autunnali; il canto solitamente inizia all'imbrunire e dura per circa un'ora (Massa *et al.*, 2012). Il maschio attrae nella sua tana le femmine (1 o 2 nella stessa sera) emettendo una stridulazione talmente forte da sembrare il ronzio di un filo d'alta tensione; spesso un solo individuo emette un canto così forte da sembrare un coro. Negli altri periodi dell'anno, è possibile desumere la presenza della specie attraverso le caratteristiche gallerie ed i piccoli tumuli sopra descritti. Informazioni sull'ecologia in diversi siti siciliani sono ricavabili da Caltabiano *et al.* (1979, 1980a, 1980b), Conti *et al.* (2014), Petralia *et al.* (2015).

Criticità e impatti. Questo ortottero è in forte rarefazione a causa del continuo degrado e disturbo degli ecosistemi sabbiosi costieri e retrodunali (Audisio *et al.*, 2002; Massa, 2011; Massa *et al.*, 2012). Aspetti di conservazione delle popolazioni siciliane sono descritti da Petralia *et al.* (2003, 2015).

Tecniche di monitoraggio. Due metodologie di monitoraggio della specie sono descritte da Petralia *et al.* (2003, 2015) e Conti *et al.* (2014), che le hanno applicate in aree protette siciliane e sono qui proposte. I monitoraggi devono ovviamente essere applicati in aree dove la presenza della specie sia documentata su base bibliografica o da esperienze pregresse o, perlomeno, dove sia riscontrato un habitat idoneo. Durante le giornate sul campo, le variabili climatiche fondamentali possono essere



Foce del Modione, Sicilia, habitat di *Brachytrupes megacephalus* (Foto M. Romano)

rilevate mediante un data logger. Vanno selezionate stazioni di ascolto fisse, georeferenziate tramite un GPS. Il monitoraggio deve essere effettuato da marzo all'inizio di maggio. La localizzazione degli individui, in particolare dei maschi (ma contestualmente anche delle femmine riproduttive) deve essere effettuata nei seguenti due modi: (a) tramite ricerca delle gallerie scavate nella sabbia e dei conetti di accumulo da scavo adiacenti i fori di uscita, attraverso un transetto a zig zag in un'area campione se possibile di almeno 1 ha nell'ambiente sabbioso retrodunale idoneo; questo metodo dovrebbe consentire anche un conteggio dei maschi territoriali

riproduttivi e una stima minima dei due sessi (un maschio può attirare anche due femmine); (b) tramite ascolto del canto, da effettuare in ore serali nella stessa zona di rilievo dei fori e dei conetti; come riferimento per il riconoscimento del canto di *B. megacephalus* si suggerisce di utilizzare il CD fornito insieme al volume della Fauna d'Italia degli Ortoteri (Massa *et al.*, 2012); il monitoraggio dovrà essere condotto svolgendo cinque repliche con cadenza settimanale; l'orario ideale è all'imbrunire, quando questo grillo canta per circa un'ora. È importante sottolineare che, per l'intensa attività canora della specie, questo metodo non sempre è idoneo a stimare il numero di individui presenti, ma è comunque valido per avere un'idea della sua presenza e abbondanza. Inoltre, solitamente, *B. megacephalus* canta rimanendo fermo davanti alla sua tana, sebbene sia pronto a fuggire al minimo disturbo (Massa *et al.*, 2012). In alternativa, è possibile individuare la presenza solo attraverso le caratteristiche gallerie che questo grillo scava (Massa *et al.*, 2012).

Stima del parametro popolazione. Il metodo della conta dei fori e dei conetti di detrito in un'area campione, sembra essere il metodo di stima della popolazione più sicuro rispetto a quello dei canti, con cui il numero di maschi potrebbe essere sovrastimato.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Il mantenimento di aree retrodunali non degradate e non danneggiate dall'uso di trattori che raschiano la superficie sabbiosa può essere un parametro di valutazione della persistenza di un ambiente idoneo alla specie, associandola al riscontro effettivo della presenza.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Per ottenere dati utili a caratterizzare i popolamenti di *B. megacephalus* è sufficiente realizzare un monitoraggio una volta all'anno con il metodo del conteggio dei fori e dei conetti, mentre si ritiene di dover ripetere le sessioni di campionamento qualora si adotti il metodo del rilevamento sonoro.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Per realizzare un monitoraggio efficace per una popolazione, la stessa andrebbe campionata per tutto il periodo idoneo, con cadenza settimanale, per un totale di circa 8 giorni di lavoro.

Numero minimo di persone da impiegare. Per ottimizzare il lavoro sono richieste almeno due persone.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni due anni.

B. Massa, V. Rovelli, M. Zapparoli, M. A. Bologna

Myrmecophilus baronii Baccetti, 1966



Myrmecophilus baronii, ninfa (Foto T. Stalling)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Orthoptera - Famiglia Myrmecophilidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia	Globale
II			SCR (FV)	NE	NE

Corotipo. Siculo-Maghrebino.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Myrmecophilus* ha distribuzione olartica. *M. baronii* è una specie sub-endemica di Malta e di Pantelleria (Massa *et al.*, 2012), isola dove è stata rinvenuta all'interno di un formicaio, lungo le sponde del Lago Bagno dell'Acqua (o Specchio di Venere) nel marzo 1990; questa è l'unica località politicamente italiana finora nota. Recentemente, è stata rinvenuta anche in Tunisia (Stalling, 2014).

Ecologia. Secondo Massa *et al.* (2012) è specie mirmecofila, che vive come commensale o predatore di nidi sociali di formiche, nutrendosi del rigurgito delle operaie, di detriti, o aggredendo larve e uova; lo sviluppo avviene in due anni e l'adulto può vivere per un periodo altrettanto lungo. Non emette suoni. In Tunisia è stata rinvenuta sotto pietre, in nidi di formiche del genere *Camponotus* (*Tanaemymex*) (Stalling, 2014). Nelle due località tunisine in cui la specie è stata rinvenuta, l'ambiente è rappresentato da terreni pietrosi ai margini di pinete termofile; a Pantelleria da terreni vulcanici ai margini di coltivi e di macchia mediterranea.

Criticità e impatti. Essendo nota una sola popolazione italiana, in corso di riconferma, la minaccia maggiore è rappresentata dal possibile degrado dell'ambiente in cui si trova.

Tecniche di monitoraggio. Ad oggi, non sono stati condotti studi mirati al monitoraggio della specie. In considerazione della scarsità di conoscenze sulla sua ecologia, delle sue modeste dimensioni e delle difficoltà di campionamento, non è possibile proporre un protocollo di monitoraggio la cui efficacia sia testata. Generalmente, le specie di *Myrmecophilus* vengono raccolte da entomologi che studiano le formiche e il loro rinvenimento è del tutto casuale. Il metodo di monitoraggio qui proposto, prevede una prima fase in cui deve essere scelta l'area di studio, dove la presenza della specie sia stata documentata in base alla letteratura o direttamente accertata da uno specialista. Poiché finora è nota nell'Italia politica solo una popolazione nell'Isola di Pantelleria, in una zona con caratteristiche ecologiche assai distinte dal resto dell'isola, i test di monitoraggio potranno essere condotti in questo sito. Poiché altre specie di *Myrmecophilus* vivono in nidi di molte specie di vari generi di formiche (Komatsu *et al.*, 2013), sarà necessario comprendere se l'ospite di *M. baronii* sia solo uno o verosimilmente più specie. Si deve pertanto procedere, nell'unico sito noto, al censimento, di tutti i nidi sublapidicoli di formiche individuabili, per restringere eventualmente in una fase successiva a quelli delle specie accertate come ospiti. Nel caso di



Lo Specchio di Venere a Pantelleria, dove è nota l'unica stazione italiana della specie (Foto B. Massa)

altre specie congeneri di ortotteri, alcuni individui sono stati trovati sulla superficie del nido, ma altri potrebbero nascondersi nelle gallerie. Per ovviare a questo problema, per il monitoraggio della specie, oltre alla conta degli individui in superficie e alla loro temporanea rimozione (*removal sampling*), si consiglia di utilizzare repellenti atossici da spruzzare sul formicaio scoperchiato, onde indurre l'uscita dalle gallerie superficiali delle formiche e dei loro simbionti, incluso il grillo in oggetto. Si dovrà altresì procedere allo scavo superficiale dei nidi, evitando la rottura delle gallerie profonde, onde poter indagare la presenza degli ortotteri anche in questo strato sub-superficiale. Una volta

individuati i nidi effettivamente colonizzati, essi e quelli limitrofi dovranno essere controllati periodicamente per confermare la presenza della popolazione. Considerata la sua distribuzione (Malta, isola calcarea, Pantelleria, isola vulcanica, Tunisia continentale) è possibile che la presenza di *M. baronii* sia accertata in futuro anche in aree della Sicilia meridionale, e che questa specie abbia una distribuzione più ampia di quanto noto. A riprova della scarsità delle informazioni sulle specie mirmecofile vi è la recente scoperta di una nuova specie congenerica in Spagna, poi rinvenuta anche in Francia e in Italia (Sicilia) (Stalling, 2013, 2015).

Stima del parametro popolazione. Una stima della popolazione può essere ottenuta dal numero di formicai colonizzati rispetto al totale di quelli individuati nell'area. Ripetendo il monitoraggio nel susseguirsi degli anni è possibile ottenere dati sull'andamento della popolazione in quel determinato sito.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Il parametro più importante è la presenza di formicai nell'area.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Si consiglia di effettuare i campionamenti nella tarda primavera, tra aprile e giugno.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Cinque giornate.

Numero minimo di persone da impiegare. Per ragioni di sicurezza e per ottimizzare i tempi di lavoro si consiglia di prevedere la presenza di due operatori.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni due anni.

B. Massa, V. Rovelli, M. Zapparoli, M. A. Bologna

Saga pedo Pallas, 1771 (*Stregona dentellata*)



Saga pedo (Foto T. Puma)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Orthoptera - Famiglia Tettigoniidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia	Globale (1996)
IV	U1=	U1-	U1-	NE	VU

Corotipo. Sibirico-Europeo.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Saga* comprende 13 specie distribuite nella Regione Palearctica (Kolics *et al.*, 2012). Si tratta degli ortotteri più grandi che vivono in Europa. La maggior parte delle specie è diploide mentre una, *S. pedo*, è tetraploide. Questo tettigonide ha un areale molto ampio, che si estende dalla Cina alla Spagna, includendo l'Asia centrale a Nord fino alla Siberia, attraverso Europa centrale ed orientale, l'Italia peninsulare, Corsica, Sardegna, Sicilia e Francia meridionale (Galvagni & Prosser, 2004; Massa *et al.*, 2012). In Italia è piuttosto raro ed è noto solo di poche località in diverse regioni (Fontana & Cussigh, 1996; Galvagni & Prosser, 2004; Massa *et al.*, 2012). In Italia settentrionale è rappresentato da piccole popolazioni localizzate in aree di rifugio pedemontane, caratterizzate da microclima xerotermico e vegetazione di tipo mediterraneo ("oasi xerotermiche": Magistretti & Ruffo, 1959; Fontana & Cussigh, 1996; Galvagni & Prosser, 2004). La specie è inconfondibile, i caratteri diagnostici per il suo riconoscimento sono riportati in Massa *et al.* (2012).

Ecologia. È una specie xerotermofila di quote medie, che vive in ambienti più o meno aperti, caratterizzati da formazioni erbose secche seminaturali (Habitat 6210), dove si muove compiendo salti brevi. Ha abitudini sia diurne, sia notturne; è un predatore e si nutre di altri invertebrati, in particolare di altri ortotteri. È una specie partenogenetica e l'uovo si schiude in primavera, in genere dopo due-cinque anni dalla deposizione. Lo stadio adulto viene raggiunto attraverso otto-nove stadi di neanide.

Criticità e impatti. Uno dei fattori di minaccia più severi per la specie è rappresentato dal degrado delle aree xeriche prative e di macchia aperta dove tipicamente vive.

Tecniche di monitoraggio. Il protocollo di monitoraggio prevede in primo luogo la selezione dell'area di studio; in tale area la presenza della specie target deve essere documentata da fonti bibliografiche attendibili e precise, oppure derivare dall'esperienza diretta di esperti ortotterologi. La rarità della specie e la difficoltà di ritrovamento, possono tuttavia portare a rilievi negativi anche in siti di presenza nota, per cui si raccomanda la ripetizione su lungo periodo dei rilevamenti in dette stazioni. In mancanza di informazioni faunistiche di dettaglio, e nel caso in cui ci sia la possibilità di investigare nuovi possibili siti di presenza della specie, si può scegliere un'area sulla base di parametri ambientali



Prato arido nel SIC Monte Calvo e Monte Calvilli, Lazio (Foto P. Mazzei)

presumibilmente compatibili con le preferenze della stessa. Poiché il monitoraggio dovrà essere ripetuto a cadenza annuale, è necessario scegliere delle stazioni di studio dove non siano previsti interventi antropici che possano creare dei cambiamenti strutturali sostanziali. Il metodo di cattura prevede l'utilizzo di un classico retino entomologico da sfalcio, che potrà essere utilizzato sia per rilevare la presenza di individui nella fascia erbacea, sia per ispezionare l'eventuale vegetazione arbustiva. L'operatore deve esplorare un'area quadrata di un ettaro, in cui sia rappresentato l'habitat idoneo per la specie, tracciando dei transetti lineari

paralleli, ciascuno di circa due metri d'ampiezza e distanti due metri l'uno dall'altro, che coprano tutta la superficie; se la zona di studio è ampia verranno campionate più aree. Dove sono presenti ricche popolazioni di potenziali prede (ortotteri), nelle ore calde del giorno questo insetto si muove velocemente sul terreno alla loro ricerca. Ciò rende possibile la sua fortuita osservazione mentre cammina tra la bassa vegetazione. Poiché gli individui di *S. pedo* sono atteri e piuttosto rari e si muovono ad una velocità inferiore di quella dell'operatore lungo il transetto, non si ritiene necessario utilizzare un metodo di marcatura, ma sarà sufficiente che l'operatore prenda nota di tutti gli individui catturati.

Stima del parametro popolazione. Al termine di ogni stagione di campionamento verrà effettuato il calcolo della media delle catture tra le diverse uscite sul campo, scartando quella con il conteggio più basso (Trizzino *et al.*, 2013). Ripetendo il monitoraggio nel corso degli anni sarà possibile ottenere dati sull'andamento demografico della popolazione in quel determinato sito.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Le formazioni erbose secche seminaturali sono habitat tipicamente secondari, il cui mantenimento è subordinato alle attività di sfalcio o di pascolo del bestiame. La qualità dell'habitat nell'area campionata e la sua idoneità a sostenere una popolazione vitale vanno valutate positivamente in presenza di pascolo e sfalcio moderati, ed in maniera negativa in presenza di aratura del suolo.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Per ottenere i dati utili a caratterizzare i popolamenti di *S. pedo* è necessario realizzare almeno un paio di campionamenti a settimana, tra la metà di giugno e la metà di agosto.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Trizzino *et al.* (2013) suggeriscono di effettuare almeno sei repliche a stagione, tra le 11:00 e le 18:00 (ora solare). Infatti, nonostante la specie sia attiva maggiormente di notte, data la sua rarità una ricerca notturna potrebbe risultare difficoltosa e improduttiva.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è sufficiente la presenza di una persona, anche se il numero ottimale di operatori andrebbe stabilito sulla base del numero di aree che saranno campionate.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni due anni.

Note. LIFE MIPP: <http://lifemipp.eu>

B. Massa, V. Rovelli, M. Zapparoli, M. A. Bologna

Carabus olympiae Sella, 1855 (Carabo di Olimpia)



Carabus olympiae (Foto M. Raviglione)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Coleoptera - Famiglia Carabidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia	Globale (1996)
II*, IV	U1-			NE	VU

Corotipo. Endemita W-Alpino.

Tassonomia e distribuzione. *Carabus olympiae* è un relitto glaciale e rappresenta uno steno-endemita delle Prealpi Biellesi, con località tipica l'alta Val Sessera (Malausa, 1978; Casale *et al.*, 1982; Negro *et al.*, 2007, 2008). La specie, ritenuta estinta negli anni '30 del secolo scorso, è stata poi ritrovata nella località tipica (versante settentrionale della cresta Marca-Moncerchio-Rocca di Argimonia) (Sturani, 1947) e in una nuova località limitrofa (Caulera). Negli anni '70 del '900 un'ulteriore popolazione silvicola e periferica è stata censita da G. Rondolini e A. Casale, in una località mantenuta fino ad oggi riservata per ragioni protezionistiche (Casale *et al.*, 1982).

Ecologia. Specie montana, attiva solo nelle ore notturne, sublapidicola o riparata nel folto del sottobosco e nella lettiera, ad ecologia eterogenea. Infatti, la popolazione della località tipica vive in ambienti di pascoli aperti con elevate precipitazioni medie annue, nell'intrico di rododendri e mirtilli o tra le sassaie e gli sfasciumi, tra 1300 e 1660 m s.l.m., mentre quella di Caulera sembra legata esclusivamente alla faggeta pura, a quote tra 800 e 1200 m (Casale *et al.*, 1982; Negro *et al.*, 2007, 2008). Sebbene ad areale ristrettissimo, è localmente abbastanza abbondante. Elicofaga, si nutre soprattutto di gasteropodi (generi *Helix*, *Arianta*, *Arion* e *Limax*), ma anche di oligocheti e insetti. Il periodo di accoppiamento è compreso tra giugno e agosto (Sturani, 1947). Le uova sono deposte nel terreno, singolarmente all'interno di cellette a circa 2 cm di profondità, con un totale di circa 30 uova; lo sviluppo embrionale dura 10 giorni, quello larvale 60-75 e quello pupale 15-18. La fase di pupa si svolge all'interno di cellette a 10-30 cm di profondità; l'adulto è attivo da fine maggio a settembre, iberna da ottobre a maggio e talvolta può estivare in luglio (Casale *et al.* 1992), riapparendo dopo le piogge estive.

Criticità e impatti. La ridottissima distribuzione e il numero non elevato di individui della specie sono i principali aspetti da considerare per una strategia di conservazione. Un fattore di minaccia è rappresentato da un eventuale eccesso di prelievi, che dovrebbe essere consentito solo per motivi di studio. Inoltre, le popolazioni forestali sono minacciate dalla ceduzione della faggeta e dalla pulizia del sottobosco e del soprassuolo forestale, attività che dovrebbero essere evitate. Va inoltre sottolineato come la trasformazione dei pascoli, dove la specie era un tempo presente, in piste da sci, con conseguente asportazione della copertura arbustiva a rododendro e dei cumuli di sfasciumi e sassi, abbia comportato un'ulteriore frammentazione della popolazione nella località tipica, poiché la specie non è in grado,



Alpe di Moncerchio, sullo sfondo il Monte Massaro, Biella (Foto T. Pascutto)

come altri elementi montani, di sopravvivere né di spostarsi in suoli totalmente aperti e denudati artificialmente (Negro *et al.*, 2007, 2008).

Tecniche di monitoraggio. In base alla letteratura (Negro *et al.*, 2007, 2008) ed al sito del LIFE *Carabus* (LIFE Carabus), il miglior metodo di monitoraggio della specie consiste nella cattura con trappole a caduta (*pitfall traps*) a base di aceto, predisposte in modo da non uccidere gli esemplari e controllate quotidianamente. Per indicazioni dettagliate sulle modalità di realizzazione delle trappole si rimanda a Negro *et al.* (2007, 2008). L'area di

monitoraggio è ristretta ai circa 40 ha in cui la specie vive. Nelle stazioni di presenza le trappole devono essere disposte in modo casuale lungo transetti. Le catture devono essere effettuate tra maggio e settembre, soprattutto in giugno e luglio (picchi di attività), con un numero adeguato di trappole (100-120) nelle tre tipologie di habitat frequentate dalla specie (arbusteti a rododendro, pascoli, faggeta). Studi di radiotelemetria (Negro *et al.*, 2008) hanno evidenziato una scarsa vagilità della specie (meno di 3 metri/giorno) e un forte legame all'habitat idoneo. La scelta del controllo giornaliero evita la morte o il danneggiamento degli individui e consente di applicare il metodo di cattura-marcatura-ricattura (CMR). Per la scelta del colorante e del codice da utilizzare per la marcatura, si rimanda a Campanaro *et al.* (2011).

Stima del parametro popolazione. Il monitoraggio deve essere ripetuto nel corso degli anni in siti non disturbati da interventi antropici. I risultati ottenuti dalle sessioni di CMR, effettuate in uno stesso sito in anni differenti, permetteranno di ottenere informazioni circa l'andamento demografico delle popolazioni nel tempo.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Per valutare la qualità dell'habitat bisogna controllare annualmente che nelle stazioni non siano avvenute alterazioni della cotica erbosa e delle formazioni di rododendro, e che l'estensione e la strutturazione della faggeta non siano alterate da tagli. Negro *et al.* (2013) sostengono che il migliore approccio di conservazione sia da attuarsi alla scala di paesaggio, mantenendo un mosaico di ambienti, le attività di pastorizia tradizionale e la faggeta. In particolare Negro *et al.* (2014) propongono la conversione ad alto fusto con pratiche che promuovano diversità strutturale e di microhabitat, come il mantenimento di alberi vetusti, la creazione di vuoti di copertura, il mantenimento di tronchi morti al suolo.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I monitoraggi devono essere estesi per circa un mese con controlli quotidiani.

Giornate di lavoro stimate all'anno. 35-40.

Numero minimo di persone da impiegare. Per l'efficienza dei risultati sono necessari almeno due operatori esperti in contemporanea.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni due anni.

Note. LIFE Carabus: <http://www.lifecarabus>

A. Casale, M. A. Bologna, V. Rovelli, M. Zapparoli

Rhysodes sulcatus (Fabricius, 1787) (Risode solcato)



Rhysodes sulcatus (Foto C.-O. Mancini)

Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Coleoptera - Famiglia Rhysodidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2014)	Globale
II	MAR	XX	XX	EN B2ab(iii)	NE

Corotipo. Europeo.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Rhysodes* è rappresentato da due specie il cui areale interessa la Regione Palearctica, dal Giappone all'Europa centrale e sud-orientale. *R. sulcatus* è distribuita nei settori centrali e occidentali del continente europeo, dagli Urali meridionali alla Francia (Vigna Taglianti, 2010). In Italia, la specie risulta segnalata in singole stazioni di Lombardia, Emilia-Romagna, Toscana, Lazio, Campania e Basilicata (Trizzino *et al.*, 2013).

Ecologia. La specie è legata ad habitat forestali primari preferibilmente di latifoglie, in particolare faggete, ma anche di conifere, a quote medie (Trizzino *et al.*, 2013). Vive all'interno di tronchi morti e marcescenti, in piedi o a terra, dove la larva scava gallerie entro cui si sviluppa. L'adulto vive sotto cortecce, dove si nutre di mixomiceti, ed è attivo soprattutto di notte, nel periodo compreso tra maggio e settembre (Trizzino *et al.*, 2013).

Criticità e impatti. Come per altre specie saproxiliche, il principale fattore di minaccia di *R. sulcatus*, è rappresentato dalla distruzione e dalla frammentazione dell'habitat forestale dovuto a incendi e al disboscamento (Trizzino *et al.*, 2013).

Tecniche di monitoraggio. Il protocollo di monitoraggio per *R. sulcatus* prevede l'applicazione del metodo di cattura-marcatura-ricattura (CMR), con cattura degli individui da effettuarsi sia mediante trappole a caduta, sia attraverso la raccolta diretta degli esemplari (Vrezec *et al.*, 2012; Trizzino *et al.*, 2013). Il primo *step* è rappresentato dalla scelta dell'area di studio, individuata mediante l'accertamento della presenza della specie, oppure verificando che le caratteristiche ambientali siano ad essa idonee. Le trappole devono essere installate alla base di tronchi che si ritengono appropriati, in numero tale da poter essere controllate tutte nel corso di una giornata. Ogni trappola è costituita da una bottiglia di plastica da 1 l, tagliata all'altezza del collo, a circa 15 cm dalla base. La porzione basale della bottiglia fungerà da contenitore del liquido attrattivo (aceto di vino) mentre la porzione superiore, privata del tappo, dovrà essere capovolta e collocata dentro la base cilindrica, fungendo da imbuto. Per evitare che l'insetto cada nel liquido attrattivo, immediatamente sopra dovrà essere preventivamente inserita una rete metallica (maglie max 3 x 3 mm). Gli insetti, attratti dall'aceto, finiranno nella trappola e cadranno sulla retina senza riuscire a fuggire. Per indicazioni dettagliate sulle modalità di realizzazione della



Habitat di Rhysodes sulcatus, Foreste Casentinesi, faggeta (Foto F. Stoch) e gruppo di individui su legno marcescente (Foto Z. Papoušek)

trappola e sul suo collocamento si rimanda a Trizzino *et al.* (2013). L'operatore procederà periodicamente al controllo delle trappole e alla marcatura alfanumerica degli individui, la quale non dovrà influire sulla loro vitalità (per i dettagli tecnici v. Mendez, 2008; Campanaro *et al.*, 2011). Dopo la marcatura, tutti gli adulti catturati devono essere registrati (per sesso e codice di marcatura) e rilasciati. Durante le operazioni di controllo delle trappole, l'operatore potrà anche cercare attivamente la specie in microhabitat ritenuti idonei.

Stima del parametro popolazione. Applicando il metodo CMR è possibile ottenere una stima della numerosità della popolazione, una stima della sex ratio e un parametro di sopravvivenza degli adulti. L'analisi dei dati sarà eseguita con il software MARK® (White & Burnham, 1999).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Il parametro principale per determinare la qualità dell'habitat di *R. sulcatus* è rappresentato dalla disponibilità di legno morto.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Il periodo migliore per eseguire il monitoraggio va da fine maggio a luglio, con controllo delle trappole effettuato ogni tre giorni.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Ogni popolazione deve essere monitorata per almeno 10 giornate.

Numero minimo di persone da impiegare. Il campionamento può essere svolto da un singolo operatore, ma per ragioni di sicurezza si consiglia di prevedere la presenza di almeno due persone.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato almeno due volte nell'arco dei sei anni.

A. Vigna Taglianti, M. A. Bologna, V. Rovelli, M. Zapparoli

Graphoderus bilineatus (De Geer, 1774) (Ditisco a due fasce)



Graphoderus bilineatus (Foto Z. Mačát)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Coleoptera - Famiglia Dytiscidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia	Globale (1996)
II, IV	MAR (U1?)	U1?		NE	VU

Corotipo. W-Palaartico.

Tassonomia e distribuzione. *Graphoderus bilineatus* è una specie diffusa dalla Siberia occidentale all'Europa; segnalata anche in Turkmenistan (The IUCN Red List of Threatened Species, 2015), è estinta in Inghilterra (Cuppen *et al.*, 2006). Si tratta di un elemento piuttosto raro in tutto l'areale, anche se più frequente nelle regioni settentrionali (Trizzino *et al.*, 2013). In Italia è conosciuta solo in alcune località di Piemonte, Lombardia, Trentino, Emilia Romagna e Toscana, ma in molte di esse non risulta più segnalata negli ultimi trent'anni.

Ecologia. Gli habitat tipici di questa specie sono rappresentati da ambienti aperti, dove risiede in grandi stagni o piccoli laghi perenni di vario tipo (Trizzino *et al.*, 2013). Nei settori più meridionali dell'areale vive anche in ambienti di foresta o bosco, talvolta in torbiere con acque chiare e pulite. L'adulto è in grado di rimanere sott'acqua per diversi minuti, grazie alla capacità di conservare una bolla d'aria sotto le elitre. Predatore e necrofago allo stadio adulto, la larva è specializzata nella caccia di piccoli organismi planctonici. L'accoppiamento avviene in acqua e le uova sono deposte tra la tarda primavera e l'inizio estate. Lo sviluppo di uovo, larva e pupa richiede complessivamente circa sessanta giorni; lo svernamento avviene in acqua probabilmente nella fase di adulto (Trizzino *et al.*, 2013). Come in tutti i Dytiscidae, la ninfosi avviene a terra, all'interno di cellette sotterranee lungo le rive di stagni e laghi.

Criticità e impatti. Tra i principali fattori di minaccia di *G. bilineatus* si possono elencare l'eutrofizzazione dei corpi d'acqua, la riduzione delle zone umide e l'aumento progressivo delle temperature dell'aria e dell'acqua dovute ai cambiamenti climatici in atto. È stato confermato che numerose estinzioni locali di questa specie sono da imputarsi alla presenza di *Procambarus clarkii* (Decapoda, Cambaridae), specie alloctona di origine Neartica ormai ampiamente diffusa anche in Italia (Trizzino *et al.*, 2013).

Tecniche di monitoraggio. Non esiste al momento un metodo di monitoraggio che sia stato validato per le popolazioni italiane; si può tuttavia fare riferimento ad alcuni studi condotti in Olanda e Polonia (cfr. Trizzino *et al.*, 2013), calibrando tali metodi in base alle condizioni del nostro Paese. La procedura *standard* si basa su tecniche di cattura-marcatura-ricattura (CMR), utilizzate anche per molte altre specie di coleotteri acquatici (Trizzino *et al.*, 2013). Il primo *step* è rappresentato dall'individuazione dell'area di studio; in tale area la presenza della specie *target* deve essere documentata da fonti bibliografiche



Il Lago di Patrignano sull'Appennino Modenese (Foto L. Sala)

attendibili, oppure accertata direttamente da uno specialista. In Italia una delle poche località note è localizzata sull'Appennino Emiliano; questo potrà rappresentare il sito dove testare un metodo valido a livello nazionale. In alternativa, si potrà scegliere un'altra località che sia potenzialmente idonea ad ospitare la specie. L'adulto di *G. bilineatus* sverna probabilmente in acqua e può essere rinvenuto durante tutti i mesi dell'anno; in ogni caso, in Europa centrale il periodo ideale per il monitoraggio è compreso tra giugno e agosto (LIFE Gestire). Su questa base è possibile ipotizzare che tale periodo sia idoneo per monitorare la specie anche in Italia,

almeno nelle regioni settentrionali. Secondo le caratteristiche ambientali, possono essere impiegate tre tecniche per la cattura di *G. bilineatus* (v. ad es., Trizzino *et al.*, 2013): 1) in corpi d'acqua con profondità massima di 50 cm, di poca estensione e dove sia presente almeno una debole corrente, è consigliato l'uso di una classica rete *surber* da macroinvertebrati, da collocarsi da un estremo all'altro dello stagno; 2) nella stessa tipologia ambientale, si può in alternativa utilizzare un retino immanicato standard (diametro max 30 cm, vuoto di maglia < 1 mm), con il quale si smuove il substrato in modo casuale e si catturano gli individui; 3) in stagni di maggiori dimensioni o più profondi, si possono usare trappole ad imbuto, disposte in orizzontale vicino alla riva; le trappole devono essere sommerse e legate ad un peso idoneo, incastrate tra la vegetazione sommersa affinché rimangano ferme, oppure ancorate al fondo verticalmente, lasciando emersa la parte terminale contenente aria; nel caso in cui venga scelto questo metodo, le trappole andranno controllate quotidianamente, per evitare che gli animali catturati possano morire. Date le modeste dimensioni della specie, per marcare gli individui sarà necessario utilizzare un pennarello indelebile con punta sufficientemente fine.

Stima del parametro popolazione. Applicando il metodo CMR è possibile ottenere una stima della numerosità della popolazione, una stima della *sex ratio* e un parametro di sopravvivenza degli adulti. L'analisi dei dati sarà eseguita con il software MARK® (White & Burnham, 1999).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I parametri da prendere in considerazione per la definizione della qualità dell'habitat di *G. bilineatus* sono principalmente il livello di inquinamento del corpo d'acqua, la presenza di specie alloctone (in particolare, *Procambarus clarkii*), l'entità del pascolo lungo le rive.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Il monitoraggio va effettuato una volta l'anno, nel periodo di giugno-agosto.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Per ogni ciclo di monitoraggio sono sufficienti tre sessioni diurne, oppure tre sessioni notturne da due notti ciascuna.

Numero minimo di persone da impiegare. Il campionamento può essere svolto da un singolo operatore, ma per ragioni di sicurezza si consiglia di prevedere la presenza di almeno due persone.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni due anni.

Note. LIFE Gestire: <http://www.life-gestire.eu>

S. Rocchi, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Bolbelasmus unicornis (Schrank, 1789)



Bolbelasmus unicornis, maschio (Foto F. Tmka)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Coleoptera - Famiglia Geotrupidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia	Globale
II, IV		SCR (U2 -)		NE	NE

Corotipo. Centro-Europeo.

Tassonomia e distribuzione. Nella Checklist delle specie della fauna italiana (Carpaneto & Piattella, 1995) il genere *Bolbelasmus* è inquadrato nella sottofamiglia Geotrupidae, in accordo con la classificazione tradizionale. Nel 1996, alcuni autori hanno proposto di elevare a famiglia i Bolboceratinae (sottofamiglia a cui appartiene la specie in questione). Pertanto, in numerose pubblicazioni *Bolbelasmus* viene riportato nella famiglia Bolboceratidae, anche se molti specialisti non sono d'accordo con tale proposta, sia per quanto riguarda la morfologia delle larve sia in base a studi preliminari di filogenesi molecolare. *B. unicornis* è una specie quasi esclusiva dell'Europa centrale (Král *et al.*, 2006). Le vecchie citazioni per la Grecia (Creta e Rodi) sono errate in quanto riferibili a una specie recentemente descritta, *B. keithi* Miessen & Trichas, 2011. In Italia *B. unicornis* è nota di poche località, in base a pochissimi reperti, la maggior parte dei quali assai datati, raccolti in Piemonte (Torino; Montelupo Albese; Lerma), Lombardia (Casorate Sempione) e Friuli Venezia Giulia (Luint; Pasiàn di Prato "Biotopo dei Prati di Lavia"). Solo i reperti di Lerma (Ballerio, dati inediti) e dei Prati di Lavia (Zandigiaco, 2006) sono di questo secolo mentre per le altre località non si ha notizia di popolazioni vitali. Le citazioni per la Sicilia, presenti in lavori antichi e recenti sono sicuramente errate, poiché si riferiscono a un'altra specie recentemente descritta, *B. romanorum* (Arnone & Massa, 2010).

Ecologia. La biologia e l'ecologia di *B. unicornis* in Italia sono pressoché sconosciute, trattandosi di una specie molto rara e localizzata. In Ungheria, paese da dove proviene la maggior parte dei reperti, *B. unicornis* è un elemento di habitat steppici alternati con boschi radi di latifoglie, su terreni argilloso-sabbiosi. In particolare, osservando la carta dei suoli ungheresi, la distribuzione della specie si sovrappone a zone di terreni degradati e soggetti ad erosione, fattori che probabilmente facilitano l'attività di scavo dell'insetto. Sempre in Ungheria, l'attività degli adulti è stata osservata da aprile a settembre, con periodo di volo concentrato da fine maggio a inizio luglio (Nádai, 2006). L'alimentazione si basa su funghi sotterranei di varie famiglie, come quella di alcune specie affini (*B. gallicus*, *B. bocchus*) su cui si hanno informazioni dettagliate anche nella Penisola iberica e in Francia (Gonzales Peña, 1979; Rahola Fabra, 2003). Nell'Europa centrale, l'adulto di *B. unicornis* viene osservato in volo a circa 50 cm dal terreno, per periodi assai brevi (15-30 minuti), circa 40-45 minuti dopo il tramonto (osservazioni inedite di Daniel Juřena sul sito <http://www.entomologiitaliani.net/>). In Italia, i reperti più recenti e attendibili sono stati raccolti in aprile e maggio. Per quanto riguarda la località "Prati di Lavia" (Zandigiaco, 2006), non ci sono elementi per dire che la specie sia marginale o no rispetto al biotopo



Prati di Lavia, biotopo del Friuli Venezia Giulia che costituisce l'ultima segnalazione (2006) in Italia per la specie (Foto P. Glerean)

in questione. Il mosaico di ambienti prativi e boschivi decidui, che si deduce dalla fotografia riportata nell'articolo, potrebbe rappresentare un habitat adatto alla specie; tuttavia sono necessari sopralluoghi tenuti da specialisti nel mese di maggio al fine di individuare i microhabitat ottimali e provvedere alla loro conservazione.

Criticità e impatti. I principali fattori di minaccia possono essere rappresentati dall'espansione di monoculture intensive o da una massiccia riforestazione, a scapito di mosaici ambientali caratterizzati da boschi radi di latifoglie alternati a pascoli con bassa densità di vegetazione, con caratteristiche di ecotoni semi-naturali.

Tecniche di monitoraggio. Date le scarsissime informazioni sull'ecologia e la biologia della specie, non esiste un metodo di monitoraggio sperimentato per *B. unicornis*. Pur rimanendo una specie molto difficile da campionare, si suggerisce di disporre trappole a caduta interrata fino all'orlo, riempite di terriccio sabbioso mescolato a funghi per attirare gli individui adulti durante il loro basso volo. Un altro metodo per verificare la presenza della specie può essere l'organizzazione di sopralluoghi al tramonto in cui alcuni operatori perlustrano il suolo con una torcia e cercano di avvistare gli esemplari in volo. La specie non sembra essere direttamente attirata dalle luci, tuttavia è stata osservata più volte durante l'uso di esche luminose per attrarre gli insetti.

Stima del parametro popolazione. Allo stato attuale non è possibile indicare un metodo valido per la stima delle popolazioni di *B. unicornis* oltre al semplice conteggio dei siti durante monitoraggi standardizzati.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Un parametro che può essere preso in considerazione per la stima della qualità dell'habitat di *B. unicornis* è la presenza di attività pastorali che mantengano bassa la densità della vegetazione prativa e un certo livello di degrado del suolo che sembra facilitare il lavoro di scavo della specie. Un'agricoltura orticola estensiva a moderato impatto ambientale può essere anch'essa compatibile se non utile per mantenere sciolto il terreno, che deve essere asciutto e con una discreta componente argilloso-sabbiosa.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Fra aprile e giugno (preferibilmente maggio).

Giornate di lavoro stimate all'anno. Sette giorni consecutivi.

Numero minimo di persone da impiegare. Due.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni due anni.

G. M. Carpaneto, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Leptodirus hohenwartii Schmidt, 1832



Leptodirus hohenwartii (Foto F. Gasparo)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Coleoptera - Famiglia Leiodidae

Sinonimi: *Leptodirus hohenwartii*

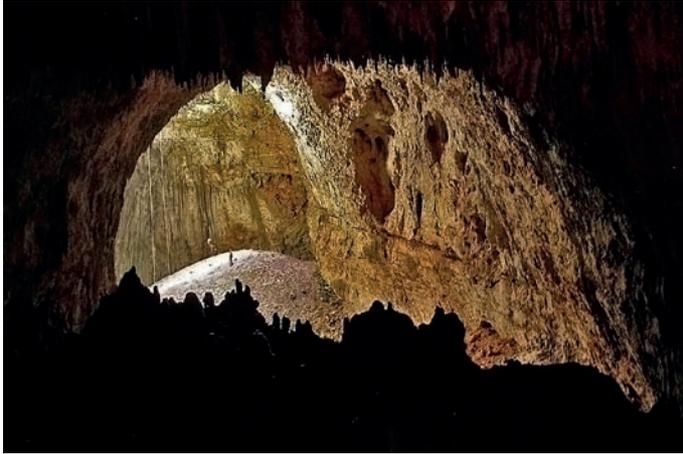
Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia	Globale
II, IV		FV		NE	NE

Corotipo. Endemico Dinarico.

Tassonomia e distribuzione. *L. hohenwartii* è l'unica specie sinora attribuita al genere *Leptodirus*; secondo numerosi specialisti (dati inediti), tuttavia, alcune delle numerose sottospecie attribuite a tale specie meritano un rango specifico. Il *taxon* è endemico delle Alpi Dinariche, tra Croazia, Slovenia e Venezia Giulia (Perreau, 2000). In Italia, *L. hohenwartii* è esclusiva del Carso triestino, dove è sicuramente presente nella Grotta Noè, nel comune di Aurisina, con la sottospecie *L. h. reticulatus* Müller, 1904 (Stoch, 2009). In Zoia & Latella (2006) sono riportati altri tre siti del Carso, in base a pubblicazioni di Müller (1927) e Gasparo (1995, 1998): la Grotta Eugenio, attualmente in Slovenia; la Grotta Mattioli, una piccola cavità ecologicamente non idonea, dove il reperto non è stato mai confermato e probabilmente da riferire ad un errore di cartellinatura; la Grotta Gigante, cavità modificata per l'uso turistico che non sembra ecologicamente idonea ad un leptodirino così specializzato, di cui non esistono ritrovamenti né certi né recenti (Stoch, 2009 e *in verbis*).

Ecologia. Le poche informazioni disponibili sulla biologia e l'ecologia di *L. hohenwartii* mettono in evidenza che si tratta di un elemento troglobio, che vive in grotte a temperature non elevate e in genere di grandi dimensioni, dove si sposta agevolmente al suolo come sulle pareti verticali grazie alle zampe molto sviluppate. Si nutre di sostanze organiche, sia animali sia vegetali, provenienti dall'esterno attraverso le acque di percolazione o tramite il guano di chiroterri e uccelli troglofili o resti di animali troglosseni morti in grotta. Il solo studio approfondito sulla biologia di questa specie ha dimostrato che in essa, come in altri Leptodirini ipogei molto specializzati, la femmina depone poche uova di grandi dimensioni. La metamorfosi è contratta, con un solo stadio larvale che non si nutre prima di impuparsi (Deleurence-Glaçon, 1963). Il periodo di massima attività dell'adulto è sconosciuto. Come molte altre specie troglobie, la costanza delle condizioni atmosferiche e l'assenza di luce hanno prodotto la perdita del ritmo nictemerale, mentre quello stagionale rimane condizionato dal regime pluviometrico (Stoch, 2009).

Criticità e impatti. Come la maggior parte delle specie troglobie, la sua sopravvivenza è legata in gran parte all'apporto di sostanza organica proveniente dall'esterno. Un eventuale impatto potrebbe essere dovuto ad attività speleologica non corretta con deposizione sul fondo delle cavità di materiale inquinante (carburo, pile o altro materiale inorganico), da prelievo eccessivo di individui tramite



L'ampio pozzo di accesso della Grotta Noé sul Carso triestino (Foto F. Stoch)

trappole, oppure da frequentazione turistica eccessiva delle grotte in cui vive, eventualmente con illuminazione artificiale non adeguata.

Tecniche di monitoraggio. Allo stato attuale, date le scarse informazioni sull'ecologia e la biologia della specie, non è stato proposto e testato un metodo di monitoraggio per *L. hohenwartii*. Poiché la specie è attratta massicciamente da esche non invasive (formaggio o altre materie organiche fermentate) che non uccidono gli individui, potrebbero essere applicate tecniche di cattura-marcatura-ricattura (CMR), come già attuato per altri

Leptodirini. Gli individui catturati devono essere trattati con estrema delicatezza, marcati con colorante e codici e rilasciati immediatamente.

Stima del parametro popolazione. Applicando il metodo CMR è possibile ottenere una stima della numerosità della popolazione, una stima della *sex ratio* e un parametro di sopravvivenza degli adulti. L'analisi dei dati sarà eseguita con il software MARK® (White & Burnham, 1999).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Sulla base delle scarse conoscenze relative alla biologia ed ecologia di *L. hohenwartii*, non è possibile indicare un metodo per la stima della qualità dell'habitat. L'assenza di ogni forma di inquinamento organico e inorganico e di alterazioni collegate all'uso turistico delle cavità, anche nelle loro porzioni accessibili, rappresenta senza dubbio un fattore positivo di conservazione dell'habitat.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Date le caratteristiche biologiche della specie, i campionamenti possono essere distribuiti nell'arco dell'anno.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Si suggerisce di eseguire almeno 4 campionamenti.

Numero minimo di persone da impiegare. Il monitoraggio della specie, che vive in grotte di difficile esplorazione, richiede l'intervento di due biospeleologi esperti ad ogni campionamento, anche per motivi di sicurezza.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato almeno una volta nell'arco dei sei anni.

A. Casale, M. A. Bologna, V. Rovelli, M. Zapparoli

Lucanus cervus (Linnaeus, 1758) (Cervo volante)



Lucanus cervus, maschio (Foto M.A. Bologna)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Coleoptera - Famiglia Lucanidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2014)	Globale
II	FV	FV	FV	LC	NE

Corotipo. W-Palaartico.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Lucanus* include circa 40 specie olartiche di grandi coleotteri caratterizzati da enormi mandibole. *L. cervus* in Italia è distribuito al Nord e al Centro, lungo il versante tirrenico a Sud con certezza fino al Lazio settentrionale e forse alla Campania (dove l'unica segnalazione risale però al 1929) e lungo quello adriatico, fino alle Marche. In alcune località isolate di Lombardia ed Emilia-Romagna e nelle regioni dell'Italia centrale e meridionale, vive in simpatria con una specie strettamente affine, *L. tetraodon* (Trizzino *et al.*, 2013; LIFE MIPP). La specie è caratterizzata da un forte dimorfismo sessuale, con maschio che possiede enormi mandibole che ricordano le corna di un cervo e la femmina di dimensioni minori e mandibole molto più corte. All'interno della specie esiste inoltre un polimorfismo delle mandibole del maschio, più o meno grandi, il che può indurre a confusione con *L. tetraodon* in alcune situazioni di convivenza.

Ecologia. *L. cervus* è una specie saproxilica obbligata, legata a formazioni forestali mature di latifoglie (*Quercus* spp., *Fagus* spp., *Salix* spp., *Populus* spp., *Tilia* spp., *Aesculus* spp.); talvolta colonizza anche boschi di aree urbanizzate. In Italia può essere rinvenuta dal livello del mare fino a 1700 m di quota, ma predilige stazioni planiziali o di media altitudine (Campanaro *et al.*, 2011; Trizzino *et al.*, 2013). La fenologia dipende dalle condizioni climatiche e geografiche, tuttavia in Italia l'adulto compare di solito a fine maggio, rimane attivo per circa 3-4 settimane e il periodo di volo si protrae al massimo fino ad agosto inoltrato. L'adulto si nutre della linfa degli alberi o di frutta matura. Il maschio è attivo principalmente al tramonto ed è spesso osservabile in volo; la femmina può essere più facilmente osservata mentre si sposta a terra. Durante il periodo riproduttivo i maschi ingaggiano lunghi duelli utilizzando le grandi mandibole come "arma" di scontro. La femmina depone le uova solitamente in prossimità dell'apparato radicale di grossi alberi (Campanaro *et al.*, 2011). La larva si sviluppa all'interno del tronco in decomposizione, scavando gallerie e nutrendosi del legno morto. Il suo sviluppo può richiedere fino a 6-7 anni, alla fine dei quali costruisce una celletta formata da detriti di legno e terriccio, dove si impupa.

Criticità e impatti. I principali fattori di minaccia per la specie sono rappresentati dalla ceduzione intensiva del bosco, dalla rimozione del legno morto, a terra e in piedi, e soprattutto dal danneggiamento delle ceppaie.



Lucanus cervus, femmina (Foto M. Bardiani)

Tecniche di monitoraggio. In accordo con Campanaro *et al.* (2011) sono noti due metodi complementari: avvistamento dell'adulto in attività e ricerca di resti di individui predati (ossia le parti più dure non ingerite dai predatori, soprattutto corvidi: capo e mandibole, pronoto, elitre e zampe). Tali metodi, entrambi da svolgersi lungo transetti, permettono di stimare l'abbondanza annuale della popolazione in una data area e sono ritenuti idonei poiché non invasivi, economici e a basso sforzo di campionamento (v. anche LIFE Gestire). Il primo *step* è rappresentato dalla scelta dell'area di studio, individuata mediante l'accertamento della presenza della specie,

oppure verificando che le caratteristiche ambientali siano ad essa idonee, e dall'individuazione dei transetti, i quali devono essere georiferiti su una mappa e identificabili attraverso un codice alfanumerico. Il metodo dell'avvistamento dell'adulto in attività, consiste nel percorrere un transetto lineare di 500 m in 30 minuti, ad andatura lenta e costante, iniziando il campionamento circa 15 minuti prima del tramonto. L'operatore annoterà tutti gli individui avvistati frontalmente, in volo o in movimento su terreno o tronchi, fino a circa 10 m di distanza, e ai lati destro e sinistro, fino a circa 5 m. In questa fase, è importante fare attenzione anche ai rumori, dal ronzio dell'insetto in volo, allo strofinio che lo stesso può produrre quando si sposta tra le foglie sul terreno. Al fine di agevolare sul campo l'operatore, la scelta dei transetti può ricadere su sentieri o viali forestali, in zone marginali del bosco o in aree interne ad esso che non abbiano una copertura arborea molto fitta. Il metodo della ricerca dei resti da predazione può essere utilizzato contestualmente a quello dell'avvistamento dell'adulto in attività. I resti sono facilmente individuabili lungo i sentieri liberi da vegetazione erbacea. La raccolta dei resti avviene camminando lungo transetti, anche gli stessi del precedente metodo, ad una velocità costante. Il punto di rinvenimento deve essere annotato su una scheda di campo appositamente creata e i resti devono essere rimossi, etichettati e conservati.

Stima del parametro popolazione. Lo stato di conservazione delle popolazioni può essere stimato dividendo la somma degli individui avvistati (o dei resti raccolti) per il numero dei transetti effettuati e distinguendo le seguenti tre classi: 0-4 = cattivo; 5-24 = buono; > 24 = ottimo (LIFE Gestire). Nell'ambito di un altro progetto LIFE (LIFE MIPP) sono in fase di verifica modelli statistici per la stima di popolazione basati su dati di avvistamento senza CMR. La robustezza e la precisione delle stime sono proporzionali allo sforzo di campionamento.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Il parametro principale per determinare la qualità dell'habitat di *L. cervus* è la presenza di legno morto.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Il monitoraggio deve essere svolto con cadenza settimanale, in serate calde, senza vento né pioggia, indicativamente da fine maggio a fine luglio.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Per ogni popolazione almeno cinque.

Numero minimo di persone da impiegare. Il campionamento può essere svolto da un singolo operatore, ma per ragioni di sicurezza si consiglia di prevedere la presenza di almeno due persone.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato almeno due volte nell'arco dei sei anni anche se, laddove possibile, si auspica un numero di monitoraggi maggiore.

Note. LIFE MIPP: <http://lifemipp.eu>; LIFE Gestire: <http://www.life-gestire.eu>

M. A. Bologna, V. Rovelli, M. Zapparoli

Osmoderma eremita (Scopoli, 1763) (Scarabeo eremita)

O. italicum Sparacio, 2000

O. cristinae Sparacio, 1994



Osmoderma italicum (Foto A. Mazzei)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Coleoptera - Famiglia Cetoniidae

Specie	Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
		ALP	CON	MED	Italia (2014)	Globale (2010)
<i>O. eremita</i>	II*, IV	U1-	U1-	U1-	VU B2ab(i,ii,iii,iv,v)	NT
<i>O. italicum</i>	II*, IV				EN B2ab(i,ii,iii); D	EN
<i>O. cristinae</i>	II*, IV				EN B1ab(i,ii,iii)+2ab(i,ii,iii); D	EN

Corotipo. *O. eremita*: Europeo; *O. italicum*: Endemico S-appenninico; *O. cristinae*: Endemico Siculo.

Tassonomia e distribuzione. *O. eremita* s. str. fa parte di un complesso di specie, la cui tassonomia è ancora incerta, costituito da due gruppi di taxa: uno (*O. eremita* s.l.) è diffuso in Europa occidentale e include *O. eremita* s. str., *O. italicum* ed *O. cristinae*; l'altro (*O. barnabita* s.l.) è diffuso in Europa orientale e comprende *O. barnabita* s. str. ed *O. lassallei*. *O. eremita* s. str. è presente in Europa centro-occidentale, dalla Spagna alla Germania e dalla Svezia meridionale all'Italia, dove è diffuso nelle regioni settentrionali e peninsulari a sud fino al basso Lazio (Ranius *et al.*, 2005). *O. italicum* è un endemita del Sud Italia, dal Cilento alla Calabria; *O. cristinae* è un endemita ristretto, noto solo della Sicilia settentrionale (Zauli *et al.*, 2016). Un recente studio su base molecolare (Audisio *et al.*, 2009) confermerebbe lo status di specie separata per *O. cristinae*, mentre *O. italicum* sarebbe una sottospecie di *O. eremita*. I tre taxa vanno rendicontati separatamente a partire dal 4° Report di Direttiva Habitat.

Ecologia. *O. eremita* è legato a grandi alberi vetusti di latifoglie, con cavità ricche di rosura legnosa e legno marcescente. Numerose sono le piante colonizzate, tra cui *Quercus* spp., *Castanea sativa*, *Tilia* spp., *Salix* spp., *Fagus sylvatica*, *Morus* spp., nonché rosacee coltivate e selvatiche, *Pyrus* spp. e *Malus* spp. La specie, rinvenuta fino a 1.400 m di quota, predilige zone con buona esposizione, necessaria al mantenimento di un adeguato microclima all'interno della cavità colonizzata (Chiari *et al.*, 2012). L'adulto è visibile tra giugno e settembre (Campanaro *et al.*, 2011). Per attirare la femmina, il maschio emette un feromone dal caratteristico odore di pesca matura. Dopo l'accoppiamento, ogni femmina depone da 20-80 uova all'interno della rosura. L'incubazione dura 2-3 settimane e la larva si nutre del legno marcescente e dell'humus che si accumula nella cavità. Il suo sviluppo richiede 3-4 anni, al termine dei quali costruisce un bozzolo e in autunno si impupa; lo sfarfallamento avviene nell'estate successiva.

Criticità e impatti. Il principale fattore di minaccia per le specie è rappresentato dalla distruzione e dalla frammentazione delle foreste a seguito di disboscamenti e incendi e di una cattiva gestione forestale,



Osmoderma eremita (Foto A. Campanaro)

che porta alla perdita di alberi vetusti cavitati.

Tecniche di monitoraggio. Il metodo suggerito si basa sulle indicazioni fornite da Campanaro *et al.* (2011), integrate con quanto riportato dalla recente letteratura di riferimento e da osservazioni derivanti dal progetto LIFE MIPP. Il primo *step*, la scelta dell'area di studio, può basarsi su precedenti segnalazioni di presenza della specie o sulla presenza di alberi vetusti e cavi ricchi di rosura, idonei ad ospitare la specie. L'accertamento della presenza avviene attraverso la ricerca diretta dell'adulto sui tronchi o nelle cavità (*visual encounter survey*, VES), oppure di resti, larve e/o bozzoli pupali nella rosura contenuta nelle cavità (*wood mould sampling*, WMS) (Chiari *et al.*, 2012). Dopo l'individuazione del sito, il monitoraggio prevede l'utilizzo di due tipi di trappola: 1. passiva a caduta (*pitfall trap*, PT); 2. attrattiva ad intercettazione (*black cross window trap*, BCWT). Le BCWT vanno innescate con una miscela racemica di γ -decalattone, il feromone emesso in natura dal maschio per attrarre la femmina. Le trappole vanno posizionate in maniera omogenea nell'area di studio; prima 10 PT, all'interno delle cavità dove è stata rilevata la presenza o ritenute più idonee (scelta opportunistica), e poi 10 BCWT, a

circa 2 m di altezza, su rami di alberi sani privi di cavità (ad almeno 50 m l'una dall'altra); le BCWT, infatti, simulano loro stesse la cavità. La distanza minima suggerita tra PT e BCWT è di almeno 50 m, poiché a distanze inferiori l'attrattivo contenuto nelle BCWT può influenzare le catture delle PT. Se questa distanza minima non può essere rispettata, il numero delle trappole può essere adeguatamente ridotto. Il controllo delle trappole va effettuato a giorni alterni perché gli individui all'interno del contenitore di raccolta hanno tempi di sopravvivenza piuttosto limitati (per disidratazione e ipertermia). Per istruzioni dettagliate su costruzione, utilizzo e suggerimenti operativi per le trappole si rimanda a Campanaro *et al.* (2011), Chiari *et al.* (2013b) e al progetto LIFE MIPP. In letteratura sono indicati anche metodi CMR (cattura-marcatura-ricattura), ma si ritiene che la marcatura mediante microabrasioni sulle elitre (Campanaro *et al.*, 2011) sia inadatta ad operatori inesperti. È in fase di sperimentazione una nuova procedura, più semplice, che prevede l'applicazione di un numero adesivo sull'elitra (LIFE MIPP).

Stima del parametro popolazione. Il metodo proposto, senza CMR, non consente di ottenere una stima dell'abbondanza di popolazione, ma può essere utilizzato solo per valutare il trend della popolazione nel corso del tempo. Per non influenzare la dinamica di popolazione e l'uso dello spazio da parte degli individui, si sconsiglia di utilizzare per più sessioni di campionamento le BCWT attivate con il feromone (cfr. Campanaro *et al.*, 2011).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Il parametro principale è rappresentato dalla presenza di alberi vetusti con cavità ricche di rosura e legno marcescente.

Indicazioni operative *Frequenza e periodo.* Il periodo migliore va da metà giugno a metà agosto, con controllo delle trappole effettuato a giorni alterni (3 volte a settimana).

Giornate di lavoro stimate all'anno. Ogni popolazione deve essere monitorata per almeno 3 settimane.

Numero minimo di persone da impiegare. Il campionamento può essere svolto da un singolo operatore ma, per ragioni di sicurezza e tipologia di bosco, si consiglia di utilizzare almeno due persone.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat: il monitoraggio va ripetuto almeno ogni tre anni.

Note. LIFE MIPP: <http://lifemipp.eu>

M. A. Bologna, V. Rovelli, M. Zapparoli

Buprestis splendens (Fabricius, 1774) (Bupreste splendida)



Buprestis splendens (Foto C.-O. Mancini)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Coleoptera - Famiglia Buprestidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2014)	Globale (2009)
II, IV			FV	EN B1ab(iii)+2ab(iii)	EN

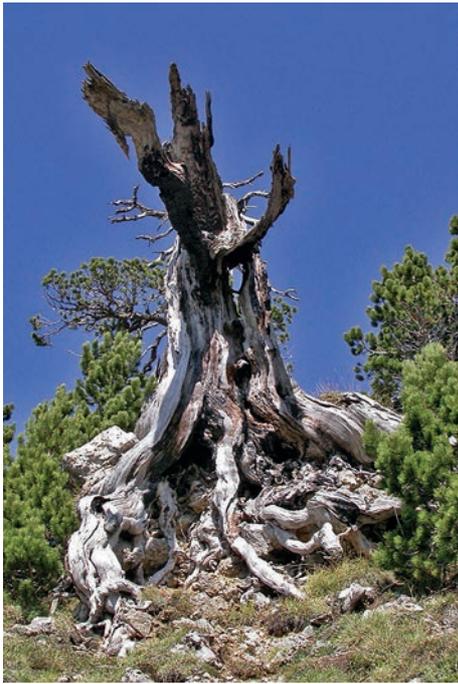
Corotipo. Europeo.

Tassonomia e distribuzione. *B. splendens* fa parte di un gruppo di specie del sottogenere *Cypriacis* che include altre quattro entità, di cui tre diffuse in Nord America e una in Giappone. Si tratta di un elemento raro, noto in poche località isolate dell'Europa settentrionale, centro-orientale e meridionale, dalla Penisola Iberica alla Russia, dalla Finlandia alla Grecia e all'Italia meridionale, dove è nota solo sul Massiccio del Pollino (Gobbi, 1973; Izzillo, 1989; Curletti, 1994; Curletti, *et al.* 2003; Kuban & Bily, 2004).

Ecologia. La specie è legata a climi freschi; nel settore mediterraneo raggiunge i 2000 m di quota. Vive in associazione con conifere secolari, in particolare *Pinus sylvestris* (pino silvestre) e *P. heldreichii* (pino loricato), che è la pianta ospite della larva sul Pollino. La femmina ovidepone sugli alberi caduti o alla base degli alberi morti in piedi, per sfruttare l'umidità del terreno. Il maschio si trova generalmente nelle infiorescenze delle piante ospiti a tutte le altezze; in particolare sul Pollino, che è battuto da venti forti, è più facile trovarli nella parte basale dove le infiorescenze sono più riparate. Le uova sono deposte sulla superficie dei tronchi, eventualmente introdotte nelle pieghe delle cortecce o in fessure accidentali; la larva si nutre di legno marcescente, su tronchi e rami morti di grandi dimensioni. La durata dello sviluppo larvale non è nota, ma in specie affini è di almeno due anni; il periodo di massima attività dell'adulto sembra coincidere con il mese di agosto (Trizzino *et al.*, 2013).

Criticità e impatti. Le estinzioni avvenute a partire dal 1800 in Europa sono verosimilmente da mettere in relazione al generale impoverimento qualitativo del soprassuolo delle foreste di conifere montane. Le attività di taglio forestale moderato e oculato generalmente favoriscono la specie, moltiplicando i microhabitat adatti al nutrimento della larva. Essendo un ospite secondario quasi detritivoro, la principale minaccia è rappresentata dall'asportazione dei ceppi caduti, che devono invece essere assolutamente lasciati sul posto.

Tecniche di monitoraggio. Allo stato attuale, date le scarsissime informazioni sull'ecologia della specie, non esiste ancora un metodo di monitoraggio specifico per *B. splendens* sul Pollino (Trizzino *et al.*, 2013) e le raccolte di individui avvenute nel passato sono state occasionali anche nell'ambiente idoneo. In assenza di metodologie specifiche si suggerisce il controllo periodico (annuale) delle località note di presenza, attraverso sopralluoghi da effettuarsi durante i mesi estivi (luglio-agosto). Un possibile metodo



Esemplare scortecciato di pino loricato sul Pollino (Foto F. Stoch)

di monitoraggio è proposto dal primo autore della presente scheda (GC) ma attualmente esso rappresenta solo un'ipotesi di lavoro, in quanto non è mai stato testato sul campo. Il primo *step* previsto da tale protocollo prevede la selezione di aree campione, in cui sia presente un buon numero di alberi morti. In tali aree andranno cercati i fori di sfarfallamento degli adulti, che sono facilmente individuabili e riconoscibili sui tronchi in quanto il pino loricato (pianta ospite della larva) ha legno chiaro, e marcarli in modo indelebile mediante delle incisioni sul tronco o tramite l'utilizzo di un colorante. L'anno successivo si conteranno i nuovi sfarfallamenti, che verranno a loro volta marcati in modo da essere distinguibili da quelli dell'anno precedente, e così di seguito per gli anni a venire. Nel caso in cui sia adottato tale protocollo, è necessario tenere in considerazione che esso va ripetuto per più stagioni di campionamento prima di dare risultati sull'andamento delle popolazioni. Inoltre è importante ricordare che, in condizioni sfavorevoli, la larva può rimanere all'interno del tronco per decine di anni, e quindi il metodo può sottostimare il reale numero individui presenti nella popolazione.

Stima del parametro popolazione. Allo stato attuale non esiste un metodo valido per la stima delle popolazioni di *B. splendens*, se non quello sperimentale qui proposto.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Sulla base delle scarse conoscenze relative alla biologia di *B. splendens*, il parametro principale per stimare la qualità dell'habitat è la presenza di conifere secolari, in particolare delle due specie citate del genere *Pinus*.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I sopralluoghi necessari al monitoraggio vanno effettuati con cadenza settimanale, durante i mesi estivi di luglio e agosto, e ripetuti ogni anno.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Considerando un periodo idoneo al monitoraggio di circa due mesi, le giornate di lavoro previste sono otto-dieci ogni anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Il campionamento può essere svolto anche da una singola persona, ma per ragioni di sicurezza si suggerisce di prevederne almeno due.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni due anni.

G. Curletti, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Stephanopachys substriatus (Paykull, 1800)



Stephanopachys substriatus (Foto H. Bouyon)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Coleoptera - Famiglia Bostrichidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2014)	Globale
II	SCR (XX)			EN B2ac(iii)	NE

Corotipo. Olartico.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Stephanopachys* comprende 14 specie (Borowski & Węgrzynowicz, 2007, 2009). *S. substriatus* è una specie olartica; nell'Europa centro-meridionale è segnalata nel settore alpino dalla Francia all'Austria e nei Balcani dalla Croazia fino alla Grecia (Brustel *et al.*, 2013). In Italia è nota di pochissime località montane: due in Valle d'Aosta, due in Piemonte, quattro in Alto Adige e una in Trentino (Nardi 2005; Nardi *et al.*, 2015).

Ecologia. *S. substriatus* vive in foreste di conifere (*Pinus sylvestris*, *P. cembra*, *Picea abies*, *Larix decidua*, *Abies alba*), soprattutto su alberi morti in piedi e su ceppaie (cfr. Brustel *et al.*, 2013; Trizzino *et al.*, 2013). Tali ambienti sono tutelati dalla Direttiva Habitat: "Foreste acidofile montane e alpine di *Picea* (Vaccinio-Piceetea)" (codice 9410) e "Foreste alpine di *Larix decidua* e/o *Pinus cembra*" (codice 9420). La specie è xilofaga e l'adulto, che ha un periodo di attività compreso tra fine maggio e inizio agosto, si ciba scavando delle gallerie nella o sotto la corteccia di legno morto o morente (cfr. Brustel *et al.*, 2013); all'interno delle stesse avvengono gli accoppiamenti. La femmina muore dopo aver deposto le uova in una di queste gallerie, che sigillerà ostruendo l'entrata con il suo corpo (cfr. Trizzino *et al.*, 2013). Le larve si sviluppano nelle gallerie che scavano per alimentarsi (cfr. Brustel *et al.*, 2013; Trizzino *et al.*, 2013).

Criticità e impatti. I principali fattori di minaccia sono rappresentati dalla ceduzione del bosco e dalla rimozione del legno morto, a terra e in piedi.

Tecniche di monitoraggio. Sebbene *S. substriatus* sia incluso nell'allegato II della Direttiva Habitat, allo stato attuale non è ancora stato condotto in Italia uno studio approfondito mirato al monitoraggio di questa specie. Un protocollo di monitoraggio standard prevede innanzitutto l'individuazione di siti idonei alla presenza della specie, in base alle esigenze ecologiche della stessa. Una volta individuata l'area di studio, le attività di ricerca possono essere condotte secondo almeno una delle tre modalità qui proposte: 1) ricerca diretta della specie lungo transetti lineari, durante i periodi di attività dell'adulto; 2) collocazione di un numero standard di trappole a finestra generiche o per coleotteri Scolitidi (cfr. Mairhuber & Paill, 2005); 3) allevamento passivo da legna contenente larve. Nel caso di utilizzo del secondo metodo di cattura, si provvederà poi in laboratorio allo smistamento a livello di famiglia dei coleotteri raccolti, con conseguente separazione dei Bostrichidi. Il personale destinato a tale lavoro dovrà



Tracce lasciate da *S. substriatus* sotto una corteccia di larice (Foto H. Bouyon)

essere quindi in grado di distinguere i Bostrichidi dalle famiglie morfologicamente simili (Anobiidi, Ciidi, Scolitidi, ecc.), infatti se sono utilizzate trappole a finestra, esse catturano generalmente centinaia di Scolitidi, ma solo pochi Bostrichidi. Anche nel caso di esemplari raccolti direttamente, il personale dovrà essere opportunamente istruito al riconoscimento delle famiglie. Poiché la determinazione della specie può essere eseguita solo da specialisti, per questa fase del monitoraggio sarà necessario rivolgersi a dei coleotterologi esperti, oppure far loro istruire del personale per questo scopo. Il terzo

metodo, è un sistema “lento” e non sempre fruttuoso; consiste nell’allevamento passivo da quantità standard di legno morto delle conifere ospiti. L’allevamento deve durare almeno un anno, va allestito in appositi contenitori ed è necessario dedicare almeno un locale allo scopo (cfr. Macagno *et al.*, 2015); anche in questo caso, in laboratorio sarà necessario smistare a livello di famiglia i coleotteri ottenuti per poter poi identificare gli eventuali Bostrichidi.

Stima del parametro popolazione. I primi due metodi proposti non consentono di ottenere una stima dell’abbondanza di popolazione, ma possono essere utilizzati per misurare il cambiamento dei suoi valori nel tempo. Una stima approssimativa potrà comunque essere ottenuta, in caso di successo nelle catture, eseguendo una somma dei risultati di ciascuna sessione di campionamento. Il terzo metodo, può fornire una stima dell’abbondanza della popolazione, mettendo in relazione le quantità delle diverse categorie di legno morto (cfr. Macagno *et al.*, 2015) presenti nella stazione indagata, con gli esemplari ottenuti in allevamento dalle quantità standard di ognuna delle stesse categorie di legno morto.

Stima della qualità dell’habitat per la specie. Il parametro principale per determinare la qualità dell’habitat di *S. substriatus* è la presenza e la tipologia di legno morto, che condiziona la presenza-assenza di questa specie saproxilica.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Il periodo ideale per eseguire il monitoraggio è tra fine maggio e prima metà di luglio.

Giornate di lavoro stimate all’anno. Nel caso di utilizzo del primo metodo di raccolta ogni sito idoneo deve essere campionato una volta alla settimana, per un totale di 4/5 giornate. Se si utilizza il secondo metodo, invece, le trappole devono essere controllate il giorno successivo a quello del posizionamento, considerando quindi 2 giornate di lavoro a settimana (sessione), per un totale di 4/5 settimane.

Numero minimo di persone da impiegare. Il campionamento può essere svolto da un singolo operatore, ma per ottimizzare le tempistiche di lavoro si suggerisce la presenza di almeno due persone.

Numero di monitoraggi da effettuare nell’arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato almeno due volte nell’arco dei sei anni.

G. Nardi, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Cucujus cinnaberinus (Scopoli, 1763)



Cucujus cinnaberinus (Foto A. Mazzei)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Coleoptera - Famiglia Cucujidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2014)	Globale (2009)
II, IV			U1 =	VU B2ac(iv)	NT

Corotipo. Europeo.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Cucujus* è presente in Europa con tre specie, *C. haematodes*, ad ampia distribuzione paleartica, *C. tulliae*, endemica dell'Italia meridionale (Calabria) e *C. cinnaberinus*, ad ampia distribuzione relittuale nell'Europa meridionale. In Italia, *C. cinnaberinus* è nota di poche stazioni del Piemonte (Biellese), della Campania (Monti Alburni) e della Calabria (Sila) (Biscaccianti *et al.*, 2008; Mazzei *et al.*, 2011; Trizzino *et al.*, 2013).

Ecologia. Specie rara, in genere legata a foreste primarie, in regressione in tutto l'areale. È un elemento prevalentemente montano (in particolare nei settori più meridionali dell'areale), saproxilico obbligato, subcorticolo, legato al legno morto di numerose latifoglie (*Quercus*, *Fagus*, *Populus*, *Acer*, *Salix*) e più raramente di conifere (*Abies alba*); è stato rinvenuto anche in rimboschimenti, in colture di pioppo lungo i fiumi, in parchi urbani e su legna accatastata. In Italia è stato riscontrato su *Fagus sylvatica*, su *Populus* sp. tra 350 e 1800 m di quota, in Sila anche su *Alnus glutinosa*, *Pinus laricio* ed *Abies alba* (dati inediti di P. Brandmayr e A. Mazzei). Secondo Nieto *et al.* (2010), adulto e larva si alimentano generalmente di legno marcescente, benché siano stati riportati talvolta come necrofagi o predatori di altri insetti subcorticoli. Mazzei *et al.* (2011) riportano invece che in laboratorio lo sviluppo avviene facilmente con dieta a base di carne bovina. Lo sviluppo larvale dura almeno due anni, la ninfa avviene in autunno inoltrato, lo svernamento è a carico della larva di 3a-4a età o dell'adulto, che rimane nella cella pupale. L'adulto è attivo tra i mesi di maggio e luglio, secondo il clima (Biscaccianti *et al.*, 2008; Nieto *et al.*, 2010; Mazzei *et al.*, 2011). Secondo Mazzei *et al.* (2011), *C. cinnaberinus* potrebbe essere soggetto a fluttuazioni demografiche periodiche, probabilmente legate a fattori climatici quali la piovosità.

Criticità e impatti. Benché la specie abbia buone capacità di colonizzazione, il suo generale declino sembra legato al degrado degli habitat forestali, dovuto in particolare alla destrutturazione delle comunità vegetali e alla rimozione del legno morto o deperiente. Altri fattori di minaccia sono rappresentati dalla frammentazione dell'habitat, dall'incremento dell'inquinamento atmosferico, che porterebbero all'isolamento e ad una riduzione della consistenza numerica delle popolazioni e ad un graduale aumento dei residui tossici accumulati nel sistema corticale (Nieto *et al.*, 2010; Trizzino *et al.*, 2013).



Bosco di pino laricio sulla Sila, con tronchi marcescenti (Foto A. Mazzei)

Tecniche di monitoraggio. In base a Mazzei *et al.* (2011) e a Trizzino *et al.* (2013), il monitoraggio può essere effettuato mediante il metodo di cattura-marcaturo-ricattura (CMR) dell'adulto. Per questo metodo è fondamentale selezionare un'area dove la presenza della specie sia stata ben documentata, o attraverso fonti bibliografiche, o da raccolte dirette. Inoltre, poiché il monitoraggio dovrà essere ripetuto nel corso degli anni, è necessario che nei siti prescelti non siano previsti interventi antropici importanti. L'operatore dovrà essere in grado di riconoscere sul campo la specie oggetto di studio. Per catturare l'adulto si possono

allestire cataste piramidali, facilmente ispezionabili, di 15–20 tronchetti di legno di essenze appetibili per la specie, marcescenti e non scortecciati, di almeno 30 cm di diametro. Il numero di cataste dipenderà dalla superficie dell'area che si vuole indagare. Le cataste non dovranno essere rimosse, ma, eventualmente, arricchite di anno in anno. Esse andranno posizionate lungo un transetto a maglie quadrate di 100 x 100 m ciascuna, in corrispondenza dei nodi d'intersezione tra una maglia e l'altra. Ogni catasta sarà individuata da un codice alfa-numerico (Campanaro *et al.*, 2011). In alternativa si possono utilizzare trappole a finestra (*window traps*) di 1 m x 2 m, poste a un metro dal suolo. In entrambi i casi l'operatore procederà periodicamente al controllo delle trappole, alla cattura degli individui da esse attratti e alla loro marcatura, la quale non dovrà influire sulla vitalità dell'insetto (per i dettagli tecnici si veda Mendez, 2008; Campanaro *et al.*, 2011). Un ulteriore metodo per verificare la presenza della specie è la ricerca delle larve sotto le cortecce di alberi a un adeguato stadio di maturazione (circa 1-2 anni dal taglio) e possibilmente infestati da coleotteri scolitidi e cerambicidi del genere *Rhagium*. L'operazione va effettuata scortecciando l'albero e ispezionando il tronco, poiché la larva si posiziona sempre con il dorso alla corteccia. Le larve sono facilmente riconoscibili ma, in caso di incertezza sulla loro identificazione, è possibile prelevare quelle rinvenute e allevarle in laboratorio; dopo qualche mese, superata la fase di impupamento, sarà possibile riconoscere l'adulto.

Stima del parametro popolazione. Applicando il metodo CMR è possibile ottenere una stima della numerosità della popolazione, una stima della sex ratio e un parametro di sopravvivenza degli adulti. L'analisi dei dati sarà eseguita con il software MARK® (White & Burnham, 1999).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Un parametro di valutazione dell'habitat potrebbe essere quello del mantenimento, senza interventi antropici, degli ambienti forestali con condizioni disetanee, alberi maturi e legno morto al suolo. *C. cinnaberinus* può essere considerato un buon indicatore di foreste "vetuste" o in buono stato di conservazione.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Ogni quattro giorni, tra aprile e luglio.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Un complesso di circa 30 giorni.

Numero minimo di persone da impiegare. Due persone.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno ogni due anni.

P. Brandmayr, A. Mazzei, M. A. Bologna, V. Rovelli, M. Zapparoli

Cerambyx cerdo (Linnaeus, 1758) (Cerambice della quercia)



Cerambyx cerdo (Foto A. Mazzei)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Coleoptera - Famiglia Cerambycidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2014)	Globale (1996)
II, IV	U1-	FV	FV	LC	VU

Corotipo. W-Palaartico.

Tassonomia e distribuzione. *Cerambyx* è un genere ad ampia distribuzione che comprende circa 30 specie di cui in Italia ne sono presenti cinque. *C. cerdo* è diffusa dall'Europa centrale e meridionale all'Africa settentrionale, Asia Minore, Iran e Caucaso. Sebbene le popolazioni dell'Europa centrale e settentrionale siano in forte declino a causa della rarefazione degli habitat idonei e la specie sia considerata estinta nel Regno Unito e in Svezia continentale, in Italia *C. cerdo* è presente in tutta la penisola e nelle isole maggiori, ma con popolazioni assai frammentate (Trizzino *et al.*, 2013).

Ecologia. Specie tipica di querceti maturi con piante senescenti ma ancora vitali, più rara in altre formazioni forestali; talvolta può essere rinvenuta su castagno, noce, frassino, olmo, salici e, più raramente, su faggio e betulla. Lo stadio adulto può durare da alcuni giorni a due mesi. Durante questa fase, gli individui sono attivi prevalentemente nelle ore notturne e si nutrono di linfa e frutti maturi. Durante il periodo riproduttivo, compreso tra fine maggio e inizio settembre, la femmina depone le uova nelle fessure della corteccia. La larva è xilofaga e dopo il primo anno, durante il quale si sviluppa nella parte corticale della pianta, inizia a scavare delle gallerie verso l'interno del tronco. Una volta raggiunta la maturità, al terzo-quinto anno di età, torna nuovamente verso lo strato corticale, dove prepara un foro nella corteccia da cui uscirà l'insetto adulto. Dopo questa fase, la larva matura si ritira di nuovo all'interno del tronco dove costruisce una celletta in cui nei mesi autunnali si chiude per svolgere la ninfa. Secondo la latitudine lo sfarfallamento può avvenire nei mesi autunnali, con svernamento dell'adulto, ovvero nella primavera o nell'estate successiva (Trizzino *et al.*, 2013).

Criticità e impatti. I principali fattori di minaccia sono rappresentati dalla riduzione dell'estensione dei querceti maturi, dalla loro ceduzione e dall'abbattimento delle piante morenti.

Tecniche di monitoraggio. In accordo con Campanaro *et al.* (2011), il monitoraggio di *C. cerdo* prevede la cattura temporanea dell'adulto mediante trappole aeree a caduta, con esche attrattive di sostanze zuccherine in fermentazione (e.g., miscele di vini bianchi, rossi, e/o birra con zucchero e/o frutta), e la sua successiva marcatura con pennarelli atossici. Il primo *step* è la scelta dell'area di studio, individuata mediante l'accertamento della presenza della specie grazie a segnalazioni precedenti, all'osservazione di resti, alla presenza dei peculiari fori di sfarfallamento oppure verificando che le caratteristiche ambientali siano potenzialmente idonee. I fori di sfarfallamento si aprono sulla superficie



Larva di *Cerambyx cerdo* in un tronco marcescente (Foto A. Mazzei)

del tronco e dei rami principali e sono facilmente riconoscibili in quanto di forma ellittica e larghi circa due centimetri; quelli legati ad attività recente presentano rosura lignea e sono rossastri all'interno. I fori di uscita non sono facilmente distinguibili da quelli della specie congenere *C. welensii*, con cui spesso coabita. Le trappole possono essere installate a griglia, lungo un transetto lineare oppure in ordine sparso, ad una distanza minima di 30-50 m l'una dall'altra. Le trappole devono essere collocate su grosse piante, soprattutto di *Quercus*, a 10-15 m di altezza, utilizzando una fionda forestale con la quale viene lanciato un cordino, usato per issare la

trappola. Il numero di trappole da installare deve essere proporzionale all'estensione dell'area da monitorare, considerando che nel progetto pilota per un'area di circa 200 ettari sono state collocate 16 trappole (Campanaro *et al.*, 2011). Per la costruzione delle trappole si veda Campanaro *et al.* (2011) ed il programma di monitoraggio scientifico della Rete Natura 2000 in Lombardia (LIFE Gestire). Il controllo delle trappole deve essere effettuato quotidianamente, quattro volte a settimana, per ridurre al minimo la mortalità degli individui nelle trappole. I campionamenti vanno programmati per almeno due settimane, anche se la robustezza e la precisione del metodo sono proporzionali allo sforzo di campo e dunque si auspica, laddove possibile, un numero di settimane di lavoro maggiore. Gli adulti catturati devono essere marcati, registrati (sesso e codice di marcatura) e rilasciati in loco. Per la marcatura si consiglia di usare il metodo CMR (Cattura–Marcatura–Ricattura) illustrato da Campanaro *et al.* (2011). Come per altri cerambicidi, nel caso in cui non fosse possibile applicare il CMR, si può prendere nota del numero di individui e applicare modelli statistici di abbondanza (Chiari *et al.*, 2013). Su questa specie sono peraltro in fase di sperimentazione ulteriori tecniche di monitoraggio nell'ambito del progetto LIFE MIPP, che ha lo scopo di proporre un metodo standardizzabile su tutto il territorio italiano.

Stima del parametro popolazione. Applicando il metodo CMR è possibile ottenere una stima della numerosità della popolazione, una stima della sex ratio e un parametro di sopravvivenza degli adulti. L'analisi dei dati sarà eseguita con il software MARK® (White & Burnham, 1999).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Il parametro principale è la presenza di porzioni di aeree di legno morto su alberi vetusti, parzialmente morenti ed esposti al sole, che condiziona la presenza-assenza di questa specie saproxilica.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Il periodo migliore per eseguire il monitoraggio va da fine maggio a inizio agosto. È importante tenere in considerazione che l'emergenza degli adulti può variare in relazione a latitudine, altitudine e temperature stagionali. Le trappole andrebbero attivate ogni lunedì mattina, poi controllate una volta al giorno durante la settimana e, infine, disattivate ogni venerdì, dopo l'ultimo controllo.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Ogni popolazione deve essere monitorata per almeno due settimane, durante il periodo di massima attività della specie, che però può difficilmente essere stabilito a priori.

Numero minimo di persone da impiegare. Il campionamento può essere svolto da un singolo operatore, ma per ragioni di sicurezza si consiglia di prevedere la presenza di almeno due persone.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto almeno due volte in sei anni anche se, laddove possibile, si auspica una frequenza maggiore.

Note. LIFE MIPP: <http://lifemipp.eu>; LIFE Gestire: <http://www.life-gestire.eu>

M. A. Bologna, V. Rovelli, M. Zapparoli

Rosalia alpina (Linnaeus, 1758) (*Rosalia alpina*)



Rosalia alpina (Foto M. Maura)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Coleoptera - Famiglia Cerambycidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2014)	Globale (1996)
II*, IV	U1=	U1=	U1=	NT	VU

Corotipo. Europeo.

Tassonomia e distribuzione. *Rosalia alpina* è l'unico rappresentante europeo del genere *Rosalia*. La tassonomia del genere necessita di una revisione che definisca l'esatto valore di alcuni taxa considerati infraspecifici. Il suo areale si estende dalla Scandinavia meridionale, attraverso l'Europa centrale e sud-orientale, a sud fino alla Corsica, Sicilia, Grecia ed alcune aree isolate in Anatolia. In Italia è largamente distribuita anche se in modo frammentato ed è assente solo in Valle d'Aosta e Sardegna (LIFE MIPP).

Ecologia. *R. alpina* è una specie tipicamente legata a faggete mature, dal piano montano a quello subalpino, tra 500 e 1500 m s.l.m., anche se esistono popolazioni di carattere relittuale frigofilo a quote inferiori, fin dal livello del mare (Policoro, Basilicata). Oltre al faggio, più raramente vive su altre latifoglie tra cui *Acer*, *Ulmus*, *Fraxinus*, *Castanea* e *Alnus*. L'adulto ha fenologia variabile in base ad altitudine, latitudine e condizioni climatiche, ma generalmente lo sfarfallamento avviene tra maggio e agosto (LIFE Gestire). In Italia il periodo di maggiore attività è compreso tra luglio ed agosto (LIFE Gestire). L'adulto è attivo durante il giorno e si nutre degli essudati di tronchi o di frutti maturi; eccezionalmente può essere osservato su fiori, per esempio di ombrellifere. La femmina depone le uova nel legno secco privo di corteccia di alberi maturi e senescenti, ma ancora vivi, ricchi di legno in vari stadi di decadimento; la specie mostra una netta preferenza per alberi ben esposti al sole (LIFE MIPP). Occasionalmente l'ovideposizione può avere luogo su ceppaie o grossi rami appoggiati al suolo (Campanaro *et al.*, 2011). Una volta fuoriuscita dall'uovo, la larva scava delle gallerie di alimentazione nello xilema della pianta ospite, impiegando circa 2-3 anni per terminare lo sviluppo. Prima dell'ultima stagione invernale si muove verso la corteccia e la ninfa avviene in una cella di impupamento, costruita tra la fine della primavera e l'inizio dell'estate (Campanaro *et al.*, 2011). Lo sfarfallamento avviene attraverso caratteristici fori di uscita ellittici, di 6–12 mm per 4–8 mm, con l'asse maggiore generalmente orientato secondo la direzione delle fibre legnose (Campanaro *et al.*, 2011).

Criticità e impatti. *R. alpina* è considerata rara, poiché le sue popolazioni sono localizzate e numericamente ridotte. I principali fattori di minaccia sono rappresentati dalla distruzione e dalla frammentazione dell'habitat forestale, a causa di incendi e disboscamenti, ma anche dall'eliminazione di alberi di grandi dimensioni parzialmente morienti.

Tecniche di monitoraggio. In accordo con Campanaro *et al.* (2011), per il monitoraggio di *R. alpina*



Tronchi marcescenti nella faggeta di Monte Veneri, Lazio (Foto F. Stoch)

si usa un metodo di cattura-marcatura-ricattura (CMR) nel quale il riconoscimento dell'individuo avviene in base alla forma delle macchie nere sulle elitre, documentata mediante fotografia digitale (v. anche LIFE Gestire). Il primo *step* è la scelta dell'area di studio, individuata mediante l'accertamento della presenza della specie, oppure verificando che le caratteristiche ambientali siano ad essa idonee. All'interno dell'area vanno identificate delle stazioni di monitoraggio, coincidenti con piante vetuste con chiari sintomi di deperimento (fruttificazioni fungine, parti di legno morto sia nel tronco sia nei rami), alberi morti in piedi, alberi

sradicati, ceppaie con radici interrato, grossi rami spezzati a terra (diametro > 20 cm), cataste di legna. Poi si deve stabilire un percorso che colleghi almeno cinque stazioni, per ottimizzare i tempi di percorrenza, e ogni stazione va ispezionata accuratamente. Gli individui di *R. alpina* catturati (a mano o con un retino entomologico) vanno sistemati provvisoriamente in bustine o contenitori di plastica trasparenti. Per fotografare l'individuo catturato, lo stesso deve essere adagiato su un supporto rigido e trattenuto poggiando delicatamente un dito su capo e pronoto, lasciando interamente visibili le elitre. Per determinare il sesso è necessario scattare una seconda fotografia, integrale, in cui siano ben visibili le antenne. L'operatore prenderà nota degli individui catturati durante ciascuna sessione e li rilascerà il prima possibile. Altre linee guida sul monitoraggio di *R. alpina* tramite CMR e in altri paesi europei sono fornite nei lavori di Cizek *et al.* (2009), Castro *et al.* (2011) e Vrezec *et al.* (2012). Ulteriori metodi di monitoraggio sono in via di sperimentazione nell'ambito del progetto LIFE MIPP (es. "alberi esca"; vedi anche Vrezec *et al.*, 2012). Laddove la densità di popolazione è molto bassa sarà possibile, come per altri cerambicidi, applicare il metodo riportato da Chiari *et al.* (2013a), che prevede la raccolta di dati di presenza degli individui utilizzando cataste di legno fresco come esca, ma applicando modelli statistici di abbondanza senza effettuare il CMR. Una volta posizionate le cataste, queste non debbono più venire rimosse, per evitare che possano trasformarsi in trappole ecologiche.

Stima del parametro popolazione. Applicando il metodo CMR è possibile ottenere una stima della numerosità della popolazione, una stima della sex ratio e un parametro di sopravvivenza degli adulti. L'analisi dei dati sarà eseguita con il software MARK® (White & Burnham, 1999). Nel caso di utilizzo dei modelli statistici di abbondanza che non prevedono l'applicazione del CMR si faccia riferimento a Chiari *et al.* (2013a).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Il parametro principale per determinare la qualità dell'habitat di *R. alpina* è la presenza di alberi maturi e senescenti, ma ancora vivi, con una grande quantità di legno in vari stadi di decadimento, situati in aree ben esposte al sole (LIFE MIPP).

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti vanno effettuati due volte alla settimana per 4 settimane, nei mesi di luglio-agosto, in giornate soleggiate e nelle ore in cui la specie è più attiva, ovvero tra le ore 13:00 e le ore 17:30 (ora solare) circa.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Sono previsti in totale almeno 8 giorni di campionamento.

Numero minimo di persone da impiegare. Il campionamento può essere svolto da un singolo operatore, ma per ragioni di sicurezza si consiglia di prevedere la presenza di almeno due persone.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato almeno due volte nell'arco dei sei anni.

Note. LIFE MIPP: <http://lifemipp.eu>; LIFE Gestire: <http://www.life-gestire.eu>

M. A. Bologna, V. Rovelli, M. Zapparoli

Morimus asper funereus (Sulzer, 1776) (Morimo funereo)



Morimus asper funereus (Foto S. Andersen)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Coleoptera - Famiglia Cerambycidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2014)	Globale (1996)
II	DEL (FV)	FV		VU B1ab(iii, iv)	VU

Corotipo. S-Europeo.

Tassonomia e distribuzione. La tassonomia del genere *Morimus* è stata recentemente ridefinita. In passato si riteneva che questo *taxon* includesse in Europa cinque specie di cui una, *M. funereus*, inclusa in Direttiva Habitat. Secondo Solano *et al.* (2013), tutti i taxa attribuiti a questo genere sarebbero invece da ricondurre ad una sola specie, morfologicamente e geneticamente variabile, distribuita in tutta l'Europa meridionale, dalla Spagna alla Turchia, il cui nome valido è *M. asper*. In Italia, oltre alla forma nominale (*M. a. asper*), ampiamente diffusa lungo tutta la penisola, Sicilia e Sardegna, sarebbero presenti altre due forme di incerto valore tassonomico, *M. a. funereus*, forse di valore sottospecifico, diffusa solo nel carso in Venezia Giulia, e *M. a. ganglbaueri*, una "forma di transizione" tra le due precedenti, distribuita in alcune aree prealpine del Friuli (P. Rapuzzi, *in litteris*).

Ecologia. *M. asper* s.l. è una specie attera, legata a boschi vetusti di latifoglie e più raramente di conifere; fondamentale per la sua sopravvivenza è la presenza di legno morto al suolo soprattutto se di medio diametro (13-30 cm) (Trizzino *et al.*, 2013; LIFE MIPP). Diffusa dal piano basale fino a 1800 m di quota, si sviluppa a spese di numerose specie arboree, tra cui *Populus*, *Quercus*, *Fagus*, *Juglans*, *Tilia*, *Castanea*, *Abies alba*, *Pinus pinea*. In Italia l'adulto è attivo da maggio a settembre, con un picco di attività tra fine marzo e fine giugno. Attiva sia di giorno sia di notte, predilige micro-habitat poco esposti, come i lati in ombra di tronchi abbattuti (Trizzino *et al.*, 2013). L'accoppiamento può avvenire al suolo o sui tronchi; la femmina, riconoscibile dalle antenne molto più corte del maschio, depone le uova nella corteccia di grossi alberi morti ma ancora in piedi, di tronchi a terra e di grossi ceppi; può utilizzare anche cataste di tronchi, purchè ancora provvisti di corteccia (Campanaro *et al.*, 2011). Lo sviluppo dura 3-5 anni; la larva scava gallerie a scopo alimentare tra la corteccia e il libro, ma spesso anche all'interno del legno attaccato da miceli fungini. Lo svernamento può avvenire allo stadio adulto, con un ciclo di sviluppo di un anno.

Criticità e impatti. La principale minaccia è rappresentata dall'alterazione e dalla frammentazione dell'habitat forestale. Una gestione delle foreste che privilegia la produzione del legno a scapito della necromassa legnosa costituisce un'ulteriore ed importante causa di declino.

Tecniche di monitoraggio. I metodi di monitoraggio per *M. asper* s.l. si basano sull'esperienza maturata nella Riserva Naturale Statale Bosco Fontana (Campanaro *et al.*, 2011; Chiari *et al.*, 2013a),



Querceto del Carso triestino (Foto F. Stoch)

integrate con la letteratura recente di riferimento. Un primo metodo è la ricerca a vista degli adulti (su vecchi alberi morti in piedi, tronchi e grossi rami abbattuti, grossi ceppi e tronchi non scortecciati e sul tronco di alberi vetusti e senescenti) e l'applicazione del metodo di cattura-marcatura-ricattura (CMR) (Campanaro *et al.*, 2011), ma richiede un grande sforzo di campionamento da parte di più operatori. Un secondo procedimento riguarda l'applicazione del CMR utilizzando cataste di legno fresco come esca (Campanaro *et al.*, 2011; Trizzino *et al.*, 2013; Chiari *et al.*, 2013a). Il primo *step* è la scelta dell'area di studio, individuata mediante l'accertamento della presenza della specie, o verificando che le caratteristiche ambientali siano ad essa idonee. Poi si devono collocare delle cataste di legno nelle zone ecotonali o di foresta aperta. Per indicazioni più dettagliate su dimensioni, forma e realizzazione delle cataste si rimanda a Campanaro *et al.* (2011) e a Chiari *et al.* (2013a). Poiché tali cataste possono favorire la presenza anche di altri coleotteri saproxilici, agendo da trappole ecologiche, si suggerisce di lasciarle sul posto fino alla loro totale degradazione. Le cataste, identificate da un codice alfanumerico e in numero congruo alla superficie dell'area indagata, devono essere facilmente ispezionabili. L'operatore prenderà nota di tutti gli individui catturati, che saranno

marcati e immediatamente rilasciati. Per approfondimenti sulla marcatura si rimanda a Campanaro *et al.* (2011) ed al sito web LIFE MIPP. Sono necessarie almeno sei uscite sul campo, a giorni alterni o comunque con un intervallo massimo di tre giorni. La durata complessiva di ogni sessione può variare da un minimo di un'ora a due ore o più. Un terzo metodo, riportato da Chiari *et al.* (2013a), è la raccolta di dati di presenza di *M. asper* s.l. utilizzando sempre cataste di legno fresco come esca ma applicando modelli statistici di abbondanza senza effettuare il CMR; questo potrebbe essere uno dei metodi più speditivi e a basso costo. Sono inoltre in fase di sperimentazione ulteriori tecniche di monitoraggio nell'ambito del progetto LIFE MIPP, allo scopo di definire un metodo standard valido su tutto il territorio nazionale.

Stima del parametro popolazione. Applicando il metodo CMR è possibile ottenere una stima della numerosità della popolazione, una stima della sex ratio e un parametro di sopravvivenza degli adulti. L'analisi dei dati sarà eseguita con il software MARK® (White & Burnham, 1999). Nel caso di utilizzo dei modelli statistici di abbondanza che non prevedono l'applicazione del CMR si faccia riferimento a Chiari *et al.* (2013a).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Il parametro principale è la presenza di legno morto, che condiziona la presenza-assenza della specie.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Il periodo migliore va da metà maggio a fine giugno, possibilmente nelle ore pomeridiane.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Almeno sei per ciascuna popolazione.

Numero minimo di persone da impiegare. Il campionamento può essere svolto da un singolo operatore ma, per ragioni di sicurezza, si consiglia la presenza di almeno due persone.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato almeno due volte nell'arco dei sei anni.

Note. LIFE MIPP: <http://lifemipp.eu>

M. A. Bologna, V. Rovelli, M. Zapparoli

Eriogaster catax (Linnaeus, 1758) (Bombice del prugnolo)



Eriogaster catax (Foto H. Deutsch)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Lepidoptera - Famiglia Lasiocampidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia	Globale (1996)
II, IV	U2?	U1?	FV	NE	DD

Corotipo. Europeo.

Tassonomia e distribuzione. In Europa, il genere *Eriogaster* è rappresentato da sei specie, *E. arbusculae*, *E. lanestris*, *E. rimicola*, *E. catax*, *E. henkei* e *E. neogena*, le prime quattro delle quali presenti anche in Italia. *E. catax* presenta un areale molto frammentato, che va dalla Spagna attraverso l'Europa centro-meridionale fino agli Urali e il Medio Oriente (Trizzino *et al.*, 2013). In Italia è diffusa dalle regioni alpine e prealpine, con popolazioni frammentate, a quelle peninsulari, dall'Appennino Tosco-emiliano alla Calabria, con maggiore continuità nelle regioni centrali (Bertaccini *et al.*, 1994; Trizzino *et al.*, 2013). La specie ha un evidente dimorfismo sessuale nel colore delle ali anteriori, fulvo aranciato nel maschio e bruno rossastro nelle femmine e nelle antenne della femmina meno pettinate.

Ecologia. In Italia, *E. catax* è diffusa dal livello del mare fino a 1100 m. Si tratta di una specie mesofila, legata a formazioni arbustive dominate da prugnolo (*Prunus spinosa*) e biancospino (*Crataegus* spp.). L'adulto vola da settembre fino a inizio novembre; durante questo periodo non si nutre, essendo sprovvisto di proboscide funzionale. La femmina depone le uova in piccoli gruppi, coperti con le setole dell'addome (Ruf *et al.*, 2003), spesso alla biforcazione dei rami e distanziati gli uni dagli altri. La specie è monovoltina e supera l'inverno allo stadio di uovo; la schiusa avviene in primavera. La larva è gregaria fino al secondo o terzo stadio, e costruisce un nido sericeo comune di colore biancastro. Le piante nutrici della larva sono principalmente il prugnolo e il biancospino, ma talvolta possono essere utilizzate anche *Quercus*, *Populus* e *Betula* spp. (Chrzanowski *et al.*, 2013; Kuźmiński *et al.*, 2014). L'impupamento avviene verso la fine della primavera, all'interno di un bozzolo sericeo (Trizzino *et al.*, 2013).

Criticità e impatti. I principali fattori di minaccia, che insistono prevalentemente sulle popolazioni più settentrionali, sono rappresentati dall'alterazione e dalla frammentazione degli arbusteti a cui la specie è legata, dalla rimozione delle siepi tra i campi e dall'utilizzo di pesticidi.

Tecniche di monitoraggio. Il metodo di monitoraggio più efficace per *E. catax* è rappresentato dal conteggio dei nidi larvali. Il conteggio delle uova non è infatti un metodo applicabile per questa specie, in quanto le femmine coprono le ovideposizioni con le setole addominali, di colore grigio-brunastro, nascondole rispetto al substrato. Nel periodo invernale la neve rende ancora più difficoltosa l'individuazione delle ovature (Kuźmiński *et al.*, 2014). Il primo *step* del monitoraggio è rappresentato



Larva di *Eriogaster catax* (Foto H. Deutsch)

dalla scelta dell'area di studio, dove la presenza della specie *target* deve essere certa, oppure dove devono essere presenti, con una certa abbondanza, le piante nutrici delle larve. Il periodo ideale per eseguire il monitoraggio è durante il mese di aprile, prima che le larve abbandonino il nido comune (Trizzino *et al.*, 2013). L'operatore deve esplorare un'area quadrata di un ettaro, controllando su ogni pianta di prugnolo o biascospino presente l'eventuale presenza di nidi; se la zona di studio è molto ampia verranno campionate più aree. È fondamentale che l'operatore sappia riconoscere con assoluta certezza il nido di *E. catax*, per non confonderlo con

quello di altre specie (Trizzino *et al.*, 2013). Contestualmente, l'operatore potrà contare il numero di larve all'interno di ciascun nido, per avere una stima più precisa della popolazione. Poiché lo scopo del monitoraggio è quello di individuare cambiamenti nell'abbondanza della popolazione da un anno all'altro, è importante che i conteggi vengano svolti sempre in condizioni standardizzate e nello stesso intervallo orario, in modo da poter confrontare i risultati. Dato che le attività di monitoraggio saranno ripetute nel corso degli anni, è opportuno ricordare che le popolazioni di lepidotteri possono manifestare grandi fluttuazioni numeriche, in relazione all'andamento del clima e ai valori di densità dell'anno precedente (Nowicki *et al.*, 2009). Si sconsiglia invece un monitoraggio degli adulti tramite trappole luminose attrattive, in quanto questi sono attratti dalla luce artificiale solo per poche decine di minuti subito dopo il tramonto quando c'è ancora luce.

Stima del parametro popolazione. Conoscendo il numero medio di larve per nido ed avendo conteggiato il numero di nidi nell'area di rilevamento è possibile ottenere una stima abbastanza precisa dell'abbondanza di popolazione. Al valore andrà però sottratta una quota corrispondente alla perdita di individui per parassitosi.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Il parametro più importante per stimare la qualità dell'habitat di *E. catax* è l'assenza di fenomeni che possano produrre un eccessivo degrado delle formazioni vegetali a cui la specie è legata, ad esempio il taglio di cespugli di rosacee nei pascoli che devono mantenere una struttura "a savana" rada.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti vanno preferibilmente condotti nel mese di aprile.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Il valore è variabile in relazione alla superficie della formazione vegetazionale da esaminare, ma si suggerisce di prevederne non meno di cinque.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è sufficiente la presenza di una persona, anche se il numero ottimale di operatori andrebbe stabilito sulla base delle dimensioni dell'area campionata.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Almeno due, possibilmente a cadenza triennale.

A. Zilli, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Proserpinus proserpina (Pallas, 1772) (Proserpina)



Proserpinus proserpina (Foto G. Fiumi)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Lepidoptera - Famiglia Sphingidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia	Globale (1996)
IV	FV	U1?	FV	NE	DD

Corotipo. Centroasiatico-Europeo-Mediterraneo.

Tassonomia e distribuzione. *Proserpinus proserpina* è l'unica specie europea del genere, con un areale che si estende dalla Spagna all'India settentrionale, raggiungendo a sud il Marocco e a nord il Belgio e la Germania. In Italia è stata segnalata in tutte le regioni continentali e peninsulari ed in Sicilia, anche se la distribuzione nel nostro paese appare discontinua (Bertaccini *et al.*, 1994).

Ecologia. In Italia, *P. proserpina* è diffusa dal livello del mare eccezionalmente fino a 1500 m s.l.m. sulle Alpi, mentre raramente è stata rinvenuta oltre 1200 m sugli Appennini (Fabbri, 2015). La specie vive principalmente in radure ben esposte ai margini di aree forestali all'interno di vallate, spesso in prossimità di corsi d'acqua caratterizzati da ricca vegetazione ripariale a *Epilobium* spp. (Bertaccini *et al.*, 1994). L'adulto vola tra maggio e giugno e si nutre su *Origanum vulgare* (origano), *Echium vulgare* (vipерina azzurra), *Lonicera* spp. (caprifogli) e *Dianthus* spp. (garofani) (Pittaway, 1997-2011; Trizzino *et al.*, 2013); è soprattutto notturno, anche se talvolta è in attività già prima del tramonto. La specie è monovoltina; l'uovo viene deposto singolarmente sulla pagina inferiore delle foglie. La larva si nutre di diverse specie di *Epilobium* e si trasforma in crisalide dopo circa tre settimane (Pittaway, 1997-2011). Lo svernamento avviene allo stadio di pupa (Trizzino *et al.*, 2013).

Criticità e impatti. Sebbene in Italia la specie non sembri particolarmente minacciata, il principale fattore di rischio per la sua conservazione è rappresentato dalla alterazione dei margini dei boschi, che costituiscono il suo habitat elettivo.

Tecniche di monitoraggio. Il metodo di monitoraggio migliore per *P. proserpina* è rappresentato dal conteggio delle larve. Come primo step si deve procedere alla scelta dell'area di studio, dove la presenza della specie target deve essere certa, oppure dove devono essere presenti, con una certa abbondanza, le piante nutrici della larva. Poiché la specie è fototropica (Bertaccini *et al.*, 1994) si potrebbero anche utilizzare delle trappole luminose per determinare la presenza della specie in ambienti idonei. L'operatore deve stabilire dei transetti di 100 m di lunghezza e controllare ogni pianta di *Epilobium* spp., per rilevare la presenza delle larve; il numero di transetti verrà definito in base all'ampiezza dell'area di studio. Per la buona riuscita del monitoraggio è fondamentale che l'operatore sappia riconoscere con assoluta certezza la larva di *P. proserpina*. Poiché lo scopo del monitoraggio è quello di individuare



Larva di *Proserpinus proserpina* (Foto P. Mazzei)

cambiamenti nell'abbondanza della popolazione da un anno all'altro, è importante che i conteggi vengano fatti in modo standardizzato, nelle stesse condizioni metereologiche e nello stesso intervallo orario, per poter confrontare i risultati. Dato che le attività di monitoraggio saranno ripetute nel corso degli anni, è opportuno ricordare che le popolazioni di lepidotteri possono manifestare grandi fluttuazioni numeriche, in relazione all'andamento del clima e ai valori di densità dell'anno precedente (Novicki *et al.*, 2009).

Stima del parametro popolazione. Il metodo proposto non consente di ottenere una stima esatta dell'abbondanza di una popolazione, ma può essere utilizzato per misurare il cambiamento dei suoi valori nel tempo. Una stima approssimativa può comunque essere ottenuta calcolando la media dei valori ottenuti in ciascuna sessione di campionamento.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Il principale parametro per definire la qualità dell'habitat di *P. proserpina* è rappresentato dall'integrità degli ambienti ecotonali in cui la specie vive.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Il periodo migliore per effettuare i campionamenti è compreso tra giugno e luglio.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Ogni popolazione andrebbe campionata per tutto il periodo idoneo, prevedendo più ripetizioni di campionamento.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è sufficiente la presenza di una persona, anche se il numero ottimale di operatori andrebbe stabilito sulla base dell'ampiezza dell'area campionata.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Almeno due, possibilmente a cadenza triennale.

A. Zilli, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Hyles hippophaes (Esper, 1793) (Sfinge dell'olivello spinoso)



Hyles hippophaes (Foto H. Deutsch)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Lepidoptera - Famiglia Sphingidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia	Globale (1996)
IV	U1-	U2-		NE	DD

Corotipo. Centroasiatico-Europeo.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Hyles* comprende 29 specie e 42 sottospecie (Kitching & Cadiou, 2000), diffuse per la maggior parte nella porzione meridionale della Regione Palearctica, ma presenti in tutti i continenti e nelle isole più grandi (Hundsdoerfer *et al.*, 2005). *H. hippophaes* in Europa presenta un areale disgiunto, con alcune popolazioni in Spagna, Francia, Italia nord-orientale, Svizzera e Slovacchia ed altre, disgiunte, nei Balcani e in Turchia. In Italia la specie è molto rara e la maggior parte delle segnalazioni, relative all'arco alpino e all'Appennino Tosco-Emiliano, risale agli anni cinquanta del '900 (Bertaccini *et al.*, 1994). Negli ultimi 10-15 anni sono state però effettuate nuove segnalazioni nel Parmense (Righini & Bendazzi, 2000), nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi (Dapporto *et al.*, 2005) e in Provincia di Treviso, a Pian Priula (Sala & Bettini, 2005).

Ecologia. In Italia la specie, distribuita tra 200 e 1000 m di quota, è legata alla presenza dell'olivello spinoso (*Hippophae rhamnoides*), in quanto la larva, monofaga, si nutre di questa pianta. L'olivello spinoso è una specie fortemente eliofila; nell'Appennino si rinviene su pendii scoscesi, lungo le rive ghiaiose di fiumi e ruscelli o all'interno di cave, mentre in pianura si trova prevalentemente nelle zone retrodunali (Righini & Bendazzi, 2000). L'adulto vola al tramonto e di notte ed è scarsamente attratto dalle luci artificiali; il periodo di massima attività va da maggio a giugno (Righini & Bendazzi, 2000; Trizzino *et al.*, 2013). La femmina può deporre fino a 600 uova che vengono fissate alla pagina inferiore delle foglie della pianta ospite. La larva, fortemente criptica, si posiziona abitualmente sulle foglie apicali dei rami più alti, in modo da trovarsi sempre in pieno sole (Righini & Bendazzi, 2000). La specie presenta due generazioni all'anno, una con sfarfallamenti da aprile a luglio e l'altra, parziale, in agosto e settembre (Righini & Bendazzi, 2000; Trizzino *et al.*, 2013).

Criticità e impatti. Il principale fattore di minaccia per la specie è rappresentato dalla alterazione degli ambienti in cui vive la pianta nutrice della larva. In particolare, rappresentano un fattore di rischio tutti quegli interventi antropici che determinino la rimozione di vegetazione ripariale e retrodunale, la modificazione degli alvei, la costruzione di infrastrutture perfluviali (Righini & Bendazzi, 2000; Trizzino *et al.*, 2013).

Tecniche di monitoraggio. Il metodo di monitoraggio più efficace è rappresentato dal conteggio



Hyles hippophaes, larva (Foto H. Deutsch)

delle larve sulla pianta ospite. La raccolta alla luce con fototrappole non è invece idonea, data la scarsa attrattività su questa sfinge. Il primo *step* è la scelta dell'area di studio, dove la presenza della specie *target* deve essere certa, oppure dove deve essere presente, con una certa abbondanza, la pianta nutrice. L'operatore deve esplorare un'area quadrata di un ettaro, controllando ogni individuo di olivello spinoso, per rilevare la presenza delle larve; se la zona di studio è molto ampia verranno campionate più aree. Per l'attendibilità del monitoraggio è fondamentale che l'operatore sappia riconoscere con assoluta certezza la larva di *H. hippophaes* e la pianta

ospite. Poiché lo scopo del monitoraggio è quello di individuare cambiamenti nell'abbondanza della popolazione da un anno all'altro, è importante che i conteggi siano standardizzati, effettuandoli nelle stesse condizioni meteorologiche e nello stesso intervallo orario, in modo da poter confrontare i risultati. Dato che le attività di monitoraggio saranno ripetute nel corso degli anni, è opportuno ricordare che le popolazioni di lepidotteri possono manifestare grandi fluttuazioni numeriche, in relazione all'andamento del clima e ai valori di densità dell'anno precedente (Nowicki *et al.*, 2009).

Stima del parametro popolazione. Il metodo proposto non consente di ottenere una stima esatta dell'abbondanza di una popolazione, ma può essere utilizzato per misurare il cambiamento dei suoi valori nel tempo. Una stima approssimativa può comunque essere ottenuta calcolando la media dei risultati di ciascuna sessione di campionamento.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Il parametro più importante per stimare la qualità dell'habitat di *H. hippophaes* è la presenza consistente di piante di olivello spinoso e l'assenza di alterazione dell'ambiente ripariale.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti devono essere effettuati nei mesi di giugno e luglio.

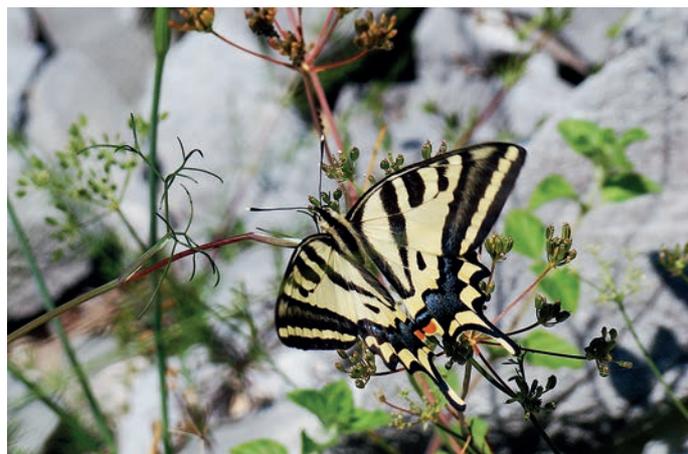
Giornate di lavoro stimate all'anno. Ogni popolazione dovrebbe essere campionata per tutto il periodo idoneo, con cadenza almeno settimanale.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è sufficiente la presenza di una persona, anche se il numero ottimale di operatori andrebbe stabilito sulla base delle dimensioni dell'area campionata.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto ogni anno.

A. Zilli, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Papilio alexanor Esper, 1800 (Alexanor)



Papilio alexanor (Foto D. Piccoli)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Lepidoptera - Famiglia Papilionidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2015)	Regionale (2010)
IV			U1-	EN B1ab(v)	LC

Corotipo. Turanico-Mediterraneo.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Papilio* comprende oltre 200 specie a distribuzione mondiale, perlopiù, ma non sempre, caratterizzate dalla presenza di ali posteriori con prolungamenti terminali, impropriamente definite a “coda di rondine”. *P. alexanor* ha un areale molto frammentato ed è diffusa in Provenza e Italia nord-occidentale (Liguria occidentale, Piemonte sud-orientale), per ricomparire in alcune località dei Balcani, da dove si spinge fino al Tien Shan (The IUCN Red List of Threatened Species, 2015). In Italia, è presente solo con poche popolazioni nel Cuneese e nell’Imperiese (in quest’ultima zona le popolazioni sono molto ridotte e una probabilmente non è stanziale), mentre i reperti in passato rinvenuti in Calabria e Sicilia sono molto probabilmente da attribuirsi a individui migranti occasionali (Balletto *et al.*, 2015; Bonelli *et al.*, 2015).

Ecologia. In Italia la specie è tipica di ambienti collinari e montani, da 500 a 1200 m s.l.m. Termofila, predilige zone calcaree esposte a sud, spesso su pendii scoscesi e rocciosi. La larva si nutre di varie specie di ombrellifere, principalmente *Ptychotis saxifraga* nelle Alpi Marittime, ma le uova possono essere deposte anche su *Trinia glauca*. Ogni popolazione o gruppo di popolazioni di *P. alexanor* ha una preferenza alimentare per una singola specie di ombrellifera. Ad esempio, in località di bassa quota del versante ligure delle Alpi Liguri, la larva viene rinvenuta su *Opopanax chironium* (Bonelli *et al.*, 2015). La specie è monovoltina; l’adulto vola da maggio-giugno a fine luglio, secondo le condizioni climatiche locali. Supera l’inverno sotto forma di pupa, che può rimanere in diapausa fino a tre anni (Bollino & Sala, 2004).

Criticità e impatti. La minaccia più severa che insiste su *P. alexanor* è rappresentata dai cambiamenti climatici in atto (Settele *et al.*, 2008; Bonelli *et al.*, 2015). Infatti, nonostante le buone capacità dispersive dell’adulto, solo i siti localizzati nelle Alpi sud-occidentali potrebbero fornire condizioni utili alla sua sopravvivenza in Italia nel lungo periodo. Per questo motivo è fondamentale proteggere tutte le popolazioni presenti nelle Alpi Marittime e nelle Alpi Liguri. Un ulteriore elemento di minaccia è rappresentato dall’abbandono della pastorizia tradizionale e dalla riforestazione naturale. Infine, specificamente per la popolazione di Valdieri (CN), la specie è soggetta a eccessivi prelievi illegali di individui allo stadio larvale, perdita di habitat (riforestazione naturale) oltre al possibile riavvio di attività di escavazione nel sito (Balletto *et al.*, 2015).



Larva di *Papilio alexanor* sulla pianta nutrice, *Ptychotis saxifraga* (Foto C. Caimi)

Tecniche di monitoraggio. L'adulto di *P. alexanor* vola velocemente e ha grandi capacità dispersive; inoltre spesso è presente con basse densità di popolazione, rendendo i metodi di cattura-marcatura-ricattura (CMR) non utilizzabili. L'attività di monitoraggio deve quindi essere indirizzata verso gli stadi larvali, più facilmente campionabili (Bonelli *et al.*, 2015). Il metodo prevede la suddivisione dell'area di studio in quadranti da 25 m², all'interno dei quali deve essere presente almeno una pianta di *P. saxifraga* o di un'altra ombrellifera ospite, a seconda della stazione di indagine. Per ogni quadrante sarà annotato il numero di piante nutrici presenti e la loro altezza, la densità della copertura vegetale, la proporzione di suolo nudo (secondo il metodo di Braun-Blanquet) e il numero di uova o larve. Il monitoraggio deve essere condotto una volta alla settimana per tutto il periodo di sviluppo delle larve, in modo da poter stabilire il grado di sviluppo larvale e le caratteristiche del microhabitat durante gli stadi di sviluppo più precoci. Poiché lo scopo del monitoraggio è di individuare cambiamenti nell'abbondanza della popolazione da un anno all'altro, è importante che i conteggi vengano standardizzati, fatti sempre nelle stesse condizioni meteorologiche e nello stesso intervallo orario, in modo da poter confrontare i risultati.

Stima del parametro popolazione. Assumendo che la *sex ratio* della popolazione campionata sia di 1:1 e che ogni femmina di *P. alexanor* deponga 70/80 (100) uova, è possibile stimare indirettamente l'abbondanza di popolazione dal numero di uova e larve contate nell'area di studio.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. La qualità dell'habitat per la specie può essere stimata sulla base del numero di piante nutrici disponibili nell'area di studio, dalla loro altezza media e dalla densità della copertura vegetale. La valutazione dei parametri dovrà essere estesa alla superficie prescelta e ripetuta negli anni. Sono utili quadrati 5x5 m il cui punto centrale viene georeferenziato; 5 quadrati per ettaro di habitat idoneo possono essere sufficienti. È possibile utilizzare il metodo di Braun-Blanquet e rilevare le coperture percentuali invece delle densità.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti vanno effettuati durante tutto il periodo di sviluppo larvale che varia da sito a sito, con cadenza almeno settimanale. Per le popolazioni legate a *Ptychotis saxifraga* i bruchi si campionano per tutto il mese di luglio.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Per realizzare un monitoraggio efficace, ciascuna popolazione andrebbe campionata per tutto il periodo idoneo, per un totale di circa 16 giorni di lavoro.

Numero minimo di persone da impiegare. Per ottimizzare le tempistiche di lavoro sono richieste almeno tre persone.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto ogni anno.

S. Bonelli, E. Balletto, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Papilio hospiton Gené, 1839



Papilio hospiton (Foto C. Caimi)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Lepidoptera - Famiglia Papilionidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2015)	Globale (2010)
II, IV			FV	LC	LC

Corotipo. Endemico sardo-corso.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Papilio* comprende oltre 200 specie a distribuzione mondiale; *P. hospiton* è un endemita di Corsica e Sardegna (The IUCN Red List of Threatened Species, 2015).

Ecologia. La specie vive in genere tra 400 e 1500 m di altitudine, ma può essere osservata anche a livello del mare, ed è tipica di garighe e steppe mediterranee, spesso in zone rocciose, con vegetazione arbustiva. L'adulto si nutre del nettare di piante come cardi (*Carduus* spp., *Cirsium* spp.) e ambrette (*Knautia* spp.) I maschi presentano il comportamento definito di *hill-topping*, per cui si riuniscono a pattugliare sulla sommità di colline o altri elementi prominenti del paesaggio, in attesa dell'arrivo delle femmine. In Corsica la larva si alimenta a spese di *Ferula communis*, *Ruta corsica* e *Peucedanum paniculatum*. Ogni popolazione può essere più o meno strettamente legata ad una singola specie; in Sardegna, invece, la larva si trova solo su finocchiaccio (*Ferula communis*) (The IUCN Red List of Threatened Species, 2015). La larva può essere rinvenuta tra l'inizio dell'estate e l'inizio dell'autunno; la crisalide viene fissata alla pianta nutrice mediante dei filamenti di seta ed è di colore verde acceso e ben riconoscibile. Questa farfalla è monovoltina, l'adulto vola soprattutto in giugno, ma talvolta dall'inizio della primavera all'inizio dell'estate.

Criticità e impatti. I principali fattori di minaccia sono rappresentati da incendi, disboscamenti, pastorizia, scavi e movimenti del terreno per attività estrattive o edilizie, attività che, sebbene tendono a favorire la diffusione della pianta nutrice, possono tuttavia ridurre la qualità ambientale complessiva. Essendo la specie oggetto di interesse da parte di collezionisti, il prelievo delle larve per scopi amatoriali e commerciali potrebbe rappresentare un ulteriore fattore di minaccia (Balletto *et al.*, 2015).

Tecniche di monitoraggio. L'adulto di *P. hospiton* mostra grande vagilità. La distribuzione irregolare che generalmente presentano gli individui delle varie popolazioni, rende i metodi di cattura-marcatura-ricattura (CMR) non utilizzabili su questa specie. Le attività di monitoraggio devono quindi essere indirizzate verso gli stadi larvali, più facilmente campionabili. Il metodo di monitoraggio prevede la suddivisione dell'area di studio in quadranti da 25 m², all'interno dei quali deve essere presente almeno una pianta bassa (al massimo 1.5 m di altezza) di *Ferula communis*. Per ogni quadrante sarà annotato il numero di piante nutrici presenti e la loro altezza, la densità della copertura vegetale, la proporzione di



Larva (a sinistra) e crisalide (a destra) di *Papilio hospiton* (Foto C. Caimi)

suolo nudo (secondo il metodo di Braun-Blanquet) e il numero di uova, larve e/o pupe. Il monitoraggio deve essere condotto una volta alla settimana per tutto per il periodo di sviluppo delle larve (aprile-luglio), in modo da stabilire anche il grado di sviluppo larvale in natura e le caratteristiche del microhabitat necessarie durante gli stadi di sviluppo più precoci. Poiché lo scopo del monitoraggio è quello di individuare cambiamenti nell'abbondanza della popolazione da un anno all'altro, è importante che i conteggi vengano fatti sempre in condizioni standardizzate, nelle stesse condizioni meteorologiche e nello stesso intervallo orario, in modo da poter confrontare i risultati.

Stima del parametro popolazione. Assumendo che la *sex ratio* della popolazione campionata sia di 1:1 e che ogni femmina di *P. hospiton* deponga circa 100 uova, è possibile stimare indirettamente l'abbondanza della popolazione dal numero di uova e larve contate nell'area di studio. Poiché le larve di *P. hospiton* sono molto frequentemente parassitizzate, si può valutare un rapporto di 1 adulto prodotto ogni 6-8 larve mature osservate.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. La qualità dell'habitat per la specie può essere stimata sulla base del numero di piante nutrici disponibili nell'area di studio, dalla loro altezza media (quelle più alte di 1,5 m non sono idonee) e dalla densità della copertura vegetale. La valutazione dei parametri dovrà essere estesa alla superficie prescelta e ripetuta negli anni. Sono utili quadrati 5x5 m il cui punto centrale venga georeferenziato; 5 quadrati per ettaro di habitat idoneo possono essere sufficienti. È possibile utilizzare il metodo di Braun-Blanquet e rilevare le coperture percentuali invece delle densità.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti vanno condotti per tutto il periodo di sviluppo larvale che varia da sito a sito con cadenza almeno settimanale.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Per realizzare un monitoraggio efficace, ogni popolazione andrebbe campionata per tutto il periodo idoneo, per un totale di circa 8 giorni di lavoro.

Numero minimo di persone da impiegare. Per ottimizzare le tempistiche di lavoro sono richieste almeno tre persone.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto ogni anno.

S. Bonelli, E. Balletto, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Parnassius apollo (Linnaeus, 1758) (Apollo)



Parnassius apollo (Foto D. Piccoli)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Lepidoptera - Famiglia Papilionidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2015)	Regionale (2010)
IV	FV	MAR	U1-	LC	NT

Corotipo. Centroasiatico-Europeo-Mediterraneo.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Parnassius* comprende una quarantina di specie a distribuzione paleartica, mentre 1-2 vivono in Nord America. *P. apollo* è presente sulle principali catene montuose che attraversano l'Europa, spingendosi ad Est fino agli Altai e ai Sajon. In Italia è una specie diffusa in tutte le Alpi, dalle Liguri alle Giulie, ed in tutti i principali massicci appenninici, fino all'Aspromonte ed in Sicilia nelle Madonie (Balletto *et al.*, 2015).

Ecologia. La specie vive in praterie aride e in prati-pascoli alpini e subalpini in prossimità di rupi e scoscendimenti rocciosi esposti al sole, tra 600 e 2000 m, generalmente sopra gli 800 m. L'adulto vola tra maggio e fine agosto e utilizza come fonte di nettare *Cardus* spp., *Cirsium* spp., *Centaurea* spp., *Origanum* spp. e *Knautia* spp. L'adulto vive in media tre settimane; il maschio perlustra il territorio alla ricerca della femmina, la quale depone le uova su specie della famiglia Crassulaceae appartenenti ai generi *Sedum* (in particolare *S. album*) e *Sempervivum*. Lo stadio larvale si articola in cinque età e lo svernamento avviene allo stadio di pupa (Todisco, 2010).

Criticità e impatti. In Italia le popolazioni di *P. apollo* sono soggette a differenti fattori di minaccia, secondo i settori geografici. Sulle Alpi la specie ha una distribuzione omogenea, e l'unico presupposto alla sua conservazione è il mantenimento di differenti tipologie ambientali, ciascuna idonea a una o più delle specie vegetali a cui il lepidottero è legato nei diversi stadi vitali. Nell'Appennino centro-settentrionale, dove si sono verificate parecchie estinzioni, le popolazioni di *P. apollo* sono confinate a singoli massicci montuosi e le fluttuazioni demografiche sono spesso consistenti, aumentando la vulnerabilità delle popolazioni anche rispetto a fenomeni di riscaldamento globale (Settele *et al.*, 2008). In passato la specie è stata oggetto di prelievi indiscriminati da parte di collezionisti e ciò può aver portato ad effetti genetici dannosi del tipo "collo di bottiglia" (Balletto *et al.*, 2015).

Tecniche di monitoraggio. La specie, univoltina, è facilmente campionabile sia allo stadio adulto sia allo stadio larvale, prima dello svernamento. Gli adulti possono essere campionati con il metodo del transetto semiquantitativo (Pollard & Yates, 1993) ripetuto a cadenza settimanale per tutto il periodo di volo. Il transetto deve essere condotto nelle ore centrali della giornata in condizioni di cielo sereno e assenza di vento. Il transetto, per essere standardizzato, dovrà prevedere una lunghezza costante (es. 1



Habitat di *Parnassius apollo*, Quarzina, Alpi Liguri (Foto G. Cristiani)

km) o un intervallo temporale determinato (solitamente 1 h). In certe popolazioni gli individui sono talvolta più rarefatti e si consiglia pertanto un transetto non lineare, ma a tempo oppure a superficie (1 ha). La specie presenta i requisiti per essere campionata anche con il metodo cattura-marcatura-ricattura (CMR), che permette di ottenere una stima della consistenza numerica della popolazione. In questo caso però il campionamento deve essere esaustivo e va condotto per tutto il periodo di volo a giorni alterni; inoltre va effettuato in modo continuativo nella fascia oraria 10:00-15:00. Le farfalle vanno catturate, marcate individualmente con pennarello

atossico indelebile e rilasciate; l'operazione richiede una certa delicatezza e velocità. Dal secondo evento di campionamento andranno annotati gli individui già marcati oltre a quelli neosfarfallati e privi di marcatura. I bruchi maturi presenti sulle piante nutrici possono essere campionati a vista per fornire una valutazione dell'uso dello spazio e della densità, utili per stimare la qualità dell'habitat della specie; non sono però facilmente utilizzabili per avere una stima della consistenza numerica della popolazione. In questo caso si dovrà delimitare una porzione di sito che comprenda la pianta nutrice. In alternativa si possono delineare dei quadrati di 5x5 m all'interno dei quali saranno contate le piante nutrici con e senza larve. Ciascun quadrato sarà georeferenziato, in modo da ripetere negli anni il rilievo sulle stesse superfici. Le popolazioni alpine della specie presentano uno stato di conservazione buono, per cui possono essere monitorate popolazioni campione, mentre sull'Appennino la specie presenta uno stato di conservazione più critico e si suggerisce di monitorare il maggior numero possibile di popolazioni.

Stima del parametro popolazione. Dai dati ottenuti con i transetti semiquantitativi si otterrà una curva di volo che consentirà di conoscere la fenologia e l'abbondanza relativa della popolazione e dovrà essere confrontata tra aree e negli anni. Applicando il CMR è possibile ottenere una stima della numerosità popolazione, una stima della sex ratio e un parametro di sopravvivenza degli adulti. I dati sono analizzati con il software MARK® (White & Burnham, 1999).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I parametri più importanti sono la densità della pianta nutrice, l'esposizione, la percentuale di suolo nudo e la presenza/assenza di piante da nettare nell'area. La valutazione di questi parametri dovrà essere estesa alla superficie prescelta e ripetuta negli anni. Sono utili quadrati 5x5 m il cui punto centrale viene georeferenziato; 5 quadrati per ettaro di estensione possono essere sufficienti.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti vanno effettuati nei mesi di luglio-agosto. *Giornate di lavoro stimate all'anno.* Transetto semiquantitativo: campionare per tutto il periodo di volo, con cadenza settimanale (6 giornate). CMR: campionare la parte centrale della curva di volo se la fenologia è nota, a giorni alterni (circa 12 giornate di lavoro). Stima dell'habitat: sufficienti 2 repliche (4 giornate). *Numero minimo di persone da impiegare.* Un operatore, per ragioni di sicurezza prevederne almeno due. *Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat.* Transetto semiquantitativo: 1° e 2° anno + 5° e 6° anno (il primo anno serve per avere informazioni di carattere preliminare, per cui se già si conosce la popolazione si può ridurre il numero di anni di monitoraggio da 4 a 3; nel caso fosse possibile effettuare solo due anni di monitoraggio, si raccomanda di programmarli uno di seguito all'altro). CMR: se il 1° anno il risultato è buono, successivamente 3° e 5°, altrimenti 1°, 2°, 4° e 6°.

Note. LIFE MIPP: <http://lifemipp.eu>

E. Balletto, S. Bonelli, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Parnassius mnemosyne (Linnaeus, 1758) (Mnemosine)



Parnassius mnemosyne (Foto D. Piccoli)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Lepidoptera - Famiglia Papilionidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2015)	Regionale (2010)
IV	FV	MAR	U1-	LC	NT

Corotipo. Europeo.

Tassonomia e distribuzione. *P. mnemosyne* ha una distribuzione ampia, ma molto frammentata, ed è presente dai Pirenei alla Scandinavia, ad est fino in Asia centrale. In Italia la specie è diffusa in tutte le Alpi, dalle Liguri alle Giulie, e in tutti i principali massicci appenninici, fino all'Aspromonte. È presente con popolazioni abbondanti anche in Sicilia settentrionale (Nebrodi, Madonie) (Gratton *et al.*, 2006; Balletto *et al.*, 2015).

Ecologia. *P. mnemosyne* vive in Italia in zone collinari o montane, tra 600 e 1800 m di quota, prevalentemente in habitat di radura ed ecotonali in ambienti forestali mesofili, idonei alla crescita delle piante nutrici del genere *Corydalis* (Gratton *et al.*, 2006), quali *C. cava* e *C. solida*. L'adulto vola da maggio agli inizi di agosto. Poiché in tale periodo le parti aeree delle piante nutrici sono generalmente secche, la femmina depone le uova vicino alla parte ipogea delle stesse, tra la lettiera o la vegetazione circostante. Lo svernamento avviene di regola allo stadio di larva neoformata che rimane all'interno del corion, ma in caso di schiusa autunnale lo svernamento viene effettuato dalla larva giovane. La ninfa avviene all'interno di un bozzolo lasso tra la lettiera; lo stadio di crisalide si protrae per circa tre settimane.

Criticità e impatti. Il principale fattore di minaccia è la rarefazione delle aree prative ecotonali e l'inaridimento degli ambienti. Tali fenomeni possono verificarsi a seguito di attività agro-silvo-pastorali che creano confini troppo netti tra particelle forestali e pascoli, interventi di ceduzione che diradano eccessivamente gli alberi, portando all'alterazione del microclima fresco e umido a cui la specie è legata, e di attività di riforestazione naturale di prati e radure montane. La specie è inoltre sottoposta a stress a seguito del pascolo eccessivo delle greggi e dagli effetti del riscaldamento climatico globale (Settele *et al.*, 2008).

Tecniche di monitoraggio. La specie, univoltina, è facilmente campionabile allo stadio adulto. Gli adulti vanno campionati con il metodo del transetto semi quantitativo (Pollard & Yates, 1993), ripetuto a cadenza settimanale per tutto il periodo di volo. Il transetto deve essere condotto nelle ore centrali della giornata in condizioni di cielo sereno e assenza di vento. Il transetto, per essere standardizzato, dovrà prevedere una lunghezza costante (es. 1 km) o un intervallo temporale determinato (solitamente 1 h). Nelle popolazioni in cui gli individui fossero più rarefatti si consiglia pertanto un transetto non



Radura in faggeta, Valdieri, Cuneo (Foto S. Bonelli)

oltre a quelli neosfarfallati e privi di marcatura. Poiché lo scopo del monitoraggio è quello di individuare cambiamenti nell'abbondanza della popolazione da un anno all'altro, è importante che i conteggi vengano fatti sempre nelle stesse condizioni meteorologiche e nello stesso intervallo orario, in modo da standardizzare i risultati. Dato che le attività di monitoraggio saranno ripetute nel corso degli anni, è opportuno ricordare che le popolazioni di lepidotteri possono manifestare grandi fluttuazioni numeriche, in relazione all'andamento del clima e ai valori di densità dell'anno precedente.

Stima del parametro popolazione. Attraverso i dati ottenuti dai transetti semiquantitativi si otterrà una curva di volo che consente di conoscere la fenologia e l'abbondanza relativa della popolazione e dovrà essere confrontata tra le aree e gli anni. Applicando il CMR è possibile ottenere una stima della numerosità popolazione, una stima della *sex ratio* e un parametro di sopravvivenza degli adulti. I dati, organizzati in matrici, sono analizzati con il software MARK® (White & Burnham, 1999).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I parametri più importanti sono la densità della pianta nutrice, l'esposizione, la percentuale di suolo nudo e la presenza/assenza di piante da nettare nell'area. La valutazione di questi parametri dovrà essere estesa alla superficie prescelta e ripetuta negli anni. Sono utili quadrati 5x5 m il cui punto centrale viene georeferenziato; 5 quadrati per ettaro di estensione possono essere sufficienti. A livello di paesaggio sarà molto utile censire la percentuale di radure in rapporto a copertura arborea per ciascuna patch occupata.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti vanno effettuati nei mesi di luglio-agosto. *Giornate di lavoro stimate all'anno.* Transetto semiquantitativo: campionare per tutto il periodo di volo, con cadenza settimanale (6 giornate). CMR: campionare la parte centrale della curva di volo se la fenologia è nota, a giorni alterni (circa 12 giornate di lavoro). Stima dell'habitat: sono sufficienti 2 repliche (4 giornate).

Numero minimo di persone da impiegare. Un operatore.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat: il monitoraggio va ripetuto ogni anno.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Transetto semiquantitativo: 1° e 2° anno + 5° e 6° anno (il primo anno serve per avere informazioni di carattere preliminare, per cui se già si conosce la popolazione si può ridurre il numero di anni di monitoraggio da 4 a 3; nel caso fosse possibile effettuare solo due anni di monitoraggio, si raccomanda di programmarli uno di seguito all'altro). CMR: se il 1° anno il risultato è buono, successivamente 3° e 5°, altrimenti 1°, 2°, 4° e 6°.

S. Bonelli, E. Balletto, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Zerynthia cassandra (Geyer, 1828) (Zerinzia)

Z. polyxena (Denis & Schiffermüller, 1775)



Zerynthia cassandra (Foto P. Mazzei)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Lepidoptera - Famiglia Papilionidae

Specie	Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
		ALP	CON	MED	Italia (2015)	Globale (2010)
<i>Z. polyxena</i>	IV	FV	FV	FV	LC	LC
<i>Z. cassandra</i>	IV				LC	NE

Corotipo. *Z. polyxena*: S-Europeo; *Z. cassandra*: Endemico appenninico.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Zerynthia* s. str. comprende 3 specie: *Z. rumina*, *Z. polyxena* e *Z. cassandra*, quest'ultima recentemente separata da *Z. polyxena* in base a caratteri molecolari e morfologici dei genitali maschili (Balletto *et al.*, 2014). Delle due specie presenti in Italia, *Z. polyxena* è distribuita in maniera discontinua in Europa meridionale, fino alle regioni settentrionali del nostro Paese, mentre *Z. cassandra* è diffusa dal sud del Po fino alla Sicilia (Vovlas *et al.*, 2014).

Ecologia. L'adulto di *Z. polyxena* è generalmente legato ad ambienti sub-nemorali come radure, margini di boschi e ambienti forestali aperti; non sono invece disponibili molte informazioni sulle preferenze ambientali di *Z. cassandra*, anche se sembra anch'essa legata ad ambienti ecotonali di mosaici foreste-praterie, laddove sia presente la pianta nutrice della larva. La larva di entrambe le specie si ciba di piante del genere *Aristolochia* e le popolazioni sono perciò ristrette ai microhabitat in cui si trovano le piante nutrici. Gli adulti sono facili da osservare in volo; in Sicilia *Z. cassandra* vola da fine febbraio a fine giugno, in Italia peninsulare da marzo a giugno. *Z. polyxena* e *Z. cassandra* sono monovoltine, in entrambi i casi l'uovo è deposto singolarmente o in piccoli gruppi sulla pagina inferiore delle foglie delle piante nutrici, dove può essere rinvenuta la larva in attività. Lo svernamento avviene sotto forma di crisalide.

Criticità e impatti. I principali fattori di minaccia sono rappresentati dall'abbandono e dalla distruzione delle zone rurali, con la conseguente degradazione di prati e radure e l'estensione di ambienti boschivi con chiusura delle radure. Ciò determina, infatti, la scomparsa delle piante nutrici e la possibile estinzione delle popolazioni locali.

Tecniche di monitoraggio. Le due specie sono campionabili sia allo stadio adulto sia da larva. Gli adulti possono essere campionati con il metodo del transetto semi-quantitativo (Pollard & Yates, 1993), ripetuto a cadenza settimanale per tutto il periodo di volo. Il transetto deve essere condotto nelle ore centrali della giornata in condizioni di cielo sereno e assenza di vento. Gli adulti delle due specie, nonostante le dimensioni e la colorazione vistosa, sono difficilmente visibili e poco vagili. nonostante le



Zerynthia polyxena: adulto (Foto T. Puma) e larva (Foto H. Deutsch)

dimensioni e la colorazione vistosa, sono difficilmente visibili e poco vagili. Pertanto il primo *step* è rappresentato dalla scelta dell'area di studio, dove la presenza della specie *target* deve essere certa. L'operatore deve esplorare un'area in cui sia rappresentato l'habitat idoneo per 60 minuti; se la zona di studio è ampia il tempo può essere aumentato di altri 60 minuti (Vovlas *et al.*, 2014). Per evitare doppi conteggi è possibile marcare gli individui con un numero progressivo apposto sulla superficie ventrale dell'ala mediante un pennarello atossico indelebile (dopo la marcatura gli individui vanno immediatamente rilasciati). Il campionamento deve essere svolto all'interno della fascia oraria di attività degli adulti (ore 10-15:00). Nei casi in cui la presenza della specie non sia certa ed è necessario accertarla, occorre campionare gli stadi preimmaginali. Il metodo prevede la suddivisione dell'area di studio in quadranti da 25 m², all'interno dei quali deve essere presente almeno una pianta nutrice. Per ogni quadrante sarà annotato il numero di piante nutrici presenti, la loro altezza e il numero di uova o larve. Il monitoraggio deve essere condotto una volta alla settimana per tutto per il periodo di sviluppo delle larve. Poiché lo scopo del monitoraggio è di individuare cambiamenti nell'abbondanza della popolazione da un anno all'altro, è importante che i conteggi vengano standardizzati, fatti sempre nelle stesse condizioni meteorologiche e nello stesso intervallo orario. Le popolazioni possono manifestare grandi fluttuazioni, in relazione al clima e ai valori di densità dell'anno precedente (Nowicki *et al.*, 2009).

Stima del parametro popolazione. Attraverso i dati ottenuti dai transetti semiquantitativi si otterrà una curva di volo che consente di conoscere la fenologia e l'abbondanza relativa della popolazione e dovrà essere confrontata tra aree e negli anni.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I principali parametri sono rappresentati dalla densità di piante del genere *Aristolochia* e dal grado di ombreggiamento; inoltre l'intensità del pascolo e dello sfalcio deve essere moderata (Vovlas *et al.*, 2014). La valutazione di questi parametri dovrà essere estesa alla superficie prescelta e ripetuta negli anni. Sono utili quadrati 5x5 il cui punto centrale viene georeferenziato; 5 quadrati per ettaro di estensione possono essere sufficienti.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti vanno effettuati nei mesi di sfarfallamento dell'adulto, con frequenza almeno settimanale. Le larve vanno invece ricercate a partire dalla fine del periodo di volo. Sono attive per tutta la giornata in condizioni di bel tempo.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Per realizzare un monitoraggio efficace, una popolazione andrebbe campionata per tutto il periodo idoneo, per un totale di circa 8 giornate di lavoro.

Numero minimo di persone da impiegare. È sufficiente un operatore.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto 1° e 2° anno + 5° e 6° anno (il primo anno serve per avere informazioni di carattere preliminare, per cui se già si conosce la popolazione si può ridurre il numero di anni da 4 a 3; nel caso fosse possibile effettuare solo due anni di monitoraggio, si raccomanda di programmarli uno di seguito all'altro).

Note. LIFE MIPP: <http://lifemipp.eu>

S. Bonelli, E. Balletto, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Lycaena dispar (Haworth, 1803) (Licena delle paludi)



Lycaena dispar (Foto C. Albertone)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Lepidoptera - Famiglia Lycaenidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2015)	Regionale (2010)
II, IV		FV	U1-	LC	LC

Corotipo. Paleartico.

Tassonomia e distribuzione. *Lycaena* è un genere di lepidotteri diurni a distribuzione prevalentemente olartica. *L. dispar* è una specie spesso considerata politipica, diffusa in gran parte della fascia temperata della Regione Palearctica ad est fino all'Ussuri. In Europa era presente dalla Gran Bretagna (ove è estinta) verso sud fino all'Italia e alla Turchia (The IUCN Red List of Threatened Species, 2015). In Italia è distribuita nelle regioni settentrionali e centrali sino alla Toscana (Padule di Fucecchio). La popolazione del Lazio (Paludi Pontine) si è estinta nella prima metà del 1900 (Balletto *et al.*, 2015). In un recente studio di filogeografia, Lai & Pullin (2004) segnalano che le popolazioni italiane presentano una netta separazione genetica dalle altre popolazioni europee.

Ecologia. Specie di basse quote, può essere rinvenuta dal livello del mare fino a circa 500 m s.l.m. Igrofila, vive in ambienti paludosi, lungo le rive torbose di laghi e lungo le sponde di fiumi e canali, con vegetazione erbacea spontanea e presenza scarsa o nulla di arbusti e alberi; in Pianura Padana è abbondante nelle risaie, sui cui argini crescono le piante nutrici, mentre sono scomparse molte popolazioni nelle aree seminaturali (Bonelli *et al.*, 2011; Bonato *et al.*, 2014). In Italia gli adulti volano da metà aprile a metà ottobre, con tre picchi di presenza distinti, rispettivamente verso la metà di maggio, nel mese di luglio e tra agosto e settembre; tale separazione è compatibile con un ciclo annuale includente tre generazioni (Bonato *et al.*, 2014). Nelle zone più settentrionali dell'areale la specie presenta invece una o due generazioni l'anno. Le uova sono deposte su *Rumex* spp. (*R. crispus*, *R. obtusifolius*, *R. aquaticus*, *R. hydrolapathum*). La larva dell'ultima generazione sverna ancora giovane, ibernandosi tra le foglie appassite alla base della pianta ospite, sino alla primavera successiva.

Criticità e impatti. Nel caso di popolazioni legate a zone umide, le principali minacce sono la bonifica di canali, fossati e aree paludose, l'alterazione delle sponde e la rimozione della vegetazione riparia. Nella Pianura Padana ha subito un forte declino nelle aree umide semi-naturali e sopravvive nelle aree risicole. La risaia costituisce spesso una trappola ecologica a causa dei pesticidi e del diserbo degli argini.

Tecniche di monitoraggio. Il monitoraggio può essere effettuato con tre metodi, da applicare in corrispondenza di ciascun periodo riproduttivo (vedi Ecologia). Un primo metodo è il conteggio delle



Margine di risaia con *Rumex sp.*, Trino Vercellese, Piemonte (Foto C. Albertone)

uova sulle piante ospiti (*Rumex spp.*). Si delimiterà un'area di almeno 100 m² in cui le piante ospiti siano presenti con una certa abbondanza, poi si individueranno tutte le singole piante e si conterà il numero di ovideposizioni presenti su ciascuna. Un secondo metodo è il conteggio degli individui adulti (Pullin, 1997), con l'utilizzo del transetto semi quantitativo (Pollard & Yates, 1993) ripetuto a cadenza settimanale nei due/tre periodi di volo. Nell'area di studio saranno individuati transetti di 100 m di lunghezza e 5 m di larghezza, in ambienti omogenei, in numero adeguato alle dimensioni dell'area stessa e a circa 100 m di distanza l'uno

dall'altro. L'operatore percorrerà ciascun transetto solo in condizioni adeguate all'attività degli adulti (assenza di vento e pioggia; preferibilmente la mattina) annotando il numero di individui adulti osservati. Un terzo metodo è quello di cattura-marcatura-ricattura (CMR), che richiede un campionamento esaustivo, condotto per tutto il periodo di volo a giorni alterni. Le farfalle vanno catturate, marcate individualmente (numero progressivo) con pennarello atossico indelebile, e rilasciate; l'operazione richiede una certa delicatezza e velocità. A partire dal secondo campionamento andranno annotati gli individui catturati già marcati, oltre a quelli neosfarfallati e privi di marcatura. Il campionamento deve essere svolto all'interno della fascia oraria 10:00-15:00, in modo continuativo. Poiché la specie è molto vagile, e il suo ambiente specialmente in risaia può essere molto frammentato, le ricatture possono essere poche. I maschi sono più facilmente campionabili nella prima generazione, quando sono più territoriali.

Stima del parametro popolazione. Assumendo che la *sex ratio* sia di 1:1 e che ogni femmina deponga circa 50 uova (Strausz *et al.*, 2012), è possibile stimare l'abbondanza di popolazione dal numero di uova contate. Dai dati ottenuti dai transetti semiquantitativi si otterrà invece una curva di volo, che consente di conoscere la fenologia e l'abbondanza relativa della popolazione e dovrà essere confrontata tra aree e negli anni. Con il metodo CMR è possibile ottenere una stima della popolazione, della *sex ratio* e un parametro di sopravvivenza degli adulti. I dati sono analizzati con il software MARK® (White & Burnham, 1999).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Durante i campionamenti saranno stimati: estensione dell'area idonea (per presenza di *Rumex spp.*), grado di copertura di tali piante nell'area idonea, porzione dell'area soggetta a interventi (aratura, transito di mezzi meccanici e costipazione, taglio frequente dell'erba). Tali stime vanno estese alla superficie prescelta e ripetute negli anni.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti vanno effettuati nei periodi riproduttivi di ciascuna generazione.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Transetto semiquantitativo: almeno una volta in corrispondenza di ciascun periodo di volo (3 giornate). CMR: 5 giorni consecutivi per ciascun periodo di volo (circa 10 giornate). Stima dell'habitat: sufficienti 2 repliche (2 giornate).

Numero minimo di persone da impiegare. Il campionamento può essere svolto da una singola persona, ma per ottimizzare le tempistiche di lavoro possono esserne previste anche due.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Transetto semiquantitativo: 1° e 2° anno + 5° e 6° anno (il primo anno serve per avere informazioni di carattere preliminare, per cui se già si conosce la popolazione si può ridurre il numero di anni di monitoraggio da 4 a 3; nel caso fosse possibile effettuare solo due anni di monitoraggio, si raccomanda di programmarli uno di seguito all'altro). CMR: se il 1° anno il risultato è buono, successivamente 3° e 5°, altrimenti 1°, 2°, 4° e 6°.

L. Bonato, S. Bonelli, E. Balletto, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Phengaris arion (Linnaeus, 1758) (Maculinea del timo)



Phengaris arion (Foto L.P.Casacci)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Lepidoptera - Famiglia Lycaenidae

Sinonimi: *Maculinea arion*

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2015)	Regionale (2010)
IV	FV	U1-	U1-	LC	EN

Corotipo. Sibirico-Europeo.

Tassonomia e distribuzione. *Phengaris* s. str. è un genere asiatico, che comprende 3 specie (tutte cinesi), al quale sono da alcuni autori riferite anche altre 8 altrimenti classificate nel genere *Maculinea* (Balletto *et al.*, 2010, 2014). *P. arion* è distribuita dalla Scandinavia meridionale al nord della Spagna, a Est fino all'Italia, alla Grecia e al NO della Cina. Nel nostro Paese è diffusa in Italia continentale e peninsulare a Sud fino alla Sila, ma assente nelle isole (Balletto *et al.*, 2015).

Ecologia. In Italia la specie vive a quote comprese tra 200 a oltre 2000 m sulle Alpi, e può colonizzare una grande varietà di ambienti, da quelli sub-mediterranei a quelli sub-alpini. È parassita obbligata di formiche del genere *Myrmica* (Patricelli *et al.*, 2011). L'adulto vola da fine giugno a fine luglio, la femmina depone all'interno dei boccioli florali di *Thymus* spp. (nelle popolazioni delle Alpi) e di *Origanum vulgare* (nelle popolazioni mediterranee) (Casacci *et al.*, 2011). Dopo aver trascorso 10-15 giorni nutrendosi sulla pianta ospite, la larva si lascia cadere al suolo, in attesa di essere raccolta da operaie della formica ospite ed essere trasportata nel formicaio, dove cambia dieta e preda larve e pupe della formica (Patricelli *et al.*, 2011). Sebbene la larva induca le operaie di *Myrmica* spp. a raccoglierla, la sua sopravvivenza sino allo stadio adulto dipende molto dalla specie di formica che la accudirà (Patricelli *et al.*, 2011). A livello di singola popolazione la specie è monofaga e parassita una sola specie di *Myrmica*.

Criticità e impatti. Il principale fattore di minaccia è rappresentato dalle modificazioni degli habitat in cui vivono le formiche ospiti. In particolare, l'abbandono del pascolo e/o il sovrapascolo e la riforestazione costituiscono alcuni dei fattori che possono contribuire alla sparizione delle formazioni erbacee a cui le formiche del genere *Myrmica* sono maggiormente legate (Casacci *et al.*, 2011).

Tecniche di monitoraggio. La specie è facilmente campionabile allo stadio adulto, mentre lo stadio larvale è difficilmente reperibile e comunque andrebbe cercato all'interno dei nidi della formica ospite. Gli adulti vanno campionati con il metodo del transetto semi quantitativo (Pollard & Yates, 1993), ripetuto a cadenza settimanale per tutto il periodo di volo. Il transetto deve essere condotto nelle ore centrali della giornata in condizioni di cielo sereno e assenza di vento. Il transetto, per essere standardizzato, dovrà prevedere una lunghezza costante (es. 1 km) o un intervallo temporale



Habitat ricco di *Thymus sp.*, Valasco, Cuneo (Foto S. Bonelli)

determinato (solitamente 1 h). Nelle popolazioni alpine gli individui sono più rarefatti e si consiglia pertanto un transetto non lineare ma a tempo oppure a superficie (1 ha). La specie è stata ampiamente studiata anche con il metodo di cattura-marcatura-ricattura (CMR) (Bonelli *et al.*, 2013), che permette di ottenere una stima della consistenza numerica della popolazione e che può essere applicato laddove vi sia la possibilità. In questo caso il campionamento deve essere esaustivo altrimenti i dati non possono essere elaborati e non si ottiene una stima della consistenza numerica della popolazione. Pertanto il campionamento deve essere

condotto per tutto il periodo di volo a giorni alterni. Il primo *step* è rappresentato dalla scelta dell'area di studio, dove la presenza della specie deve essere certa. La specie si rinviene in piccole popolazioni isolate, quasi mai in metapopolazioni. Le farfalle vanno catturate, marcate individualmente (numero progressivo) con pennarello atossico indelebile, e rilasciate; l'operazione richiede una certa delicatezza e velocità. Il campionamento deve essere svolto all'interno della fascia oraria di attività degli adulti (h 10-15) in modo continuativo. Dal secondo evento di campionamento andranno annotati gli individui già marcati oltre a quelli neosfarfallati e privi di marcatura. Poiché le attività di monitoraggio saranno ripetute nel corso degli anni, è opportuno ricordare che le popolazioni di lepidotteri possono manifestare grandi fluttuazioni numeriche, in relazione all'andamento del clima e ai valori di densità dell'anno precedente (Nowicki *et al.*, 2009).

Stima del parametro popolazione. Dai dati ottenuti con i transetti semiquantitativi si otterrà una curva di volo che consente di conoscere la fenologia e l'abbondanza relativa della popolazione; i dati dovranno essere confrontati tra aree e gli anni. Applicando il CMR è possibile ottenere una stima della numerosità popolazione, una stima della sex ratio e un parametro di sopravvivenza degli adulti. I dati, organizzati in matrici, sono analizzati con il software MARK® (White & Burnham, 1999).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I parametri più importanti sono la densità della pianta nutrice e il numero di formicai di *Myrmica* spp. (Barbero *et al.*, 2012) presenti nell'area. Infatti, le dinamiche di popolazione sono regolate dalla densità di popolazione della specie ospite (Nowicki *et al.*, 2009). La valutazione della densità dovrà essere estesa alla superficie prescelta e ripetuta negli anni. Sono utili quadrati 5x5 il cui punto centrale viene georeferenziato; 5 quadrati per ettaro di habitat idoneo possono essere un buon parametro (Casacci *et al.*, 2011).

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti dovrebbero essere effettuati a giorni alterni nei mesi di giugno e luglio per le popolazioni legate a *Origanum* spp., e nel mese di luglio per quelle legate a *Thymus* spp.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Transetto semiquantitativo: campionare per tutto il periodo di volo, con cadenza settimanale (4 giornate). CMR: campionare per tutto il periodo di volo a giorni alterni (circa 12 giornate di lavoro). Stima dell'habitat: sono sufficienti 2 repliche (4 giornate).

Numero minimo di persone da impiegare. Le operazioni possono essere svolte da un unico operatore.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Transetto semiquantitativo: 1° e 2° anno + 5° e 6° anno (il primo anno serve per avere informazioni di carattere preliminare, per cui se già si conosce la popolazione si può ridurre il numero di anni di monitoraggio da 4 a 3; nel caso fosse possibile effettuare solo due anni di monitoraggio, si raccomanda di programmarli uno di seguito all'altro). CMR: se il 1° anno il risultato è buono, successivamente 3° e 5°, altrimenti 1°, 2°, 4° e 6°.

S. Bonelli, E. Balletto, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Phengaris teleius (Bergsträsser, 1779) (Maculinea della sanguisorba)



Phengaris teleius (Foto I. Chiangetti)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Lepidoptera - Famiglia Lycaenidae

Sinonimi: *Maculinea teleius*

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2015)	Globale (2010)
II, IV	MAR	U2-		VU B2ac(iv);C2a(i)b	VU

Corotipo. Paleartico.

Tassonomia e distribuzione. *Phengaris* s. str. è un genere strettamente cinese, comprendente 3 specie, al quale sono assegnate da alcuni autori anche altre 8 specie più spesso riferite a *Maculinea* (Balletto *et al.*, 2010, 2014). *P. teleius* presenta una distribuzione discontinua nella Regione Palearctica (The IUCN Red List of Threatened Species, 2015). In Italia è ristretta ad una porzione della Pianura Padana che rappresenta il limite sud del suo areale ed è presente anche in fasce prealpine (Balletto *et al.*, 2015).

Ecologia. Specie tipica di ambienti aperti, in particolare di prati con suoli moderatamente ricchi di nutrienti, almeno temporaneamente o parzialmente umidi e con presenza di *Sanguisorba officinalis*. Monovoltina, l'adulto vola da luglio ad agosto; scarsamente vagile, forma popolazioni chiuse. La femmina depone le uova nei boccioli dei fiori di *S. officinalis*. Dopo aver trascorso 2-3 settimane sulla pianta ospite, la larva si lascia cadere al suolo, in attesa di essere raccolta da formiche del genere *Myrmica*, in particolare *M. scabrinodis*, ed essere trasferita nel formicaio dove si nutre di larve e uova dell'ospite. La larva trascorre tutto l'inverno all'interno del nido e s'impupa nelle parti sommitali del formicaio nella primavera successiva (Nowicki *et al.*, 2009; Barbero *et al.*, 2012).

Criticità e impatti. Il principale fattore di minaccia è la modificazione dell'habitat. In particolare, il drenaggio del terreno a scopi agricoli e lo sfalcio dell'erba sono fattori che contribuiscono alla sparizione delle comunità erbacee a cui sono legati questi lepidotteri e le formiche ospiti (Nowicki *et al.*, 2009). Le popolazioni legate all'habitat 6410 (*Molinietum*) soffrono dell'abbandono dei molinieti, prati da sfalcio poco redditizi. La specie è valutata Vulnerabile (VU) nella Lista Rossa delle Farfalle italiane poiché ciascuna popolazione è isolata e composta da pochi individui, in numero inferiore alle 1000 unità (spesso non si raggiungono i 200 esemplari). Le popolazioni indagate con il metodo di cattura-marcatura-ricattura (CMR) evidenziano fluttuazioni estreme (Balletto *et al.*, 2015).

Tecniche di monitoraggio. La specie è facilmente campionabile allo stadio adulto, mentre lo stadio larvale è difficilmente reperibile e comunque andrebbe cercato all'interno dei nidi della formica ospite. Gli adulti possono essere campionati con il metodo del transetto semi quantitativo (Pollard & Yates,



Habitat di *Phengaris teleius*, Casalette, Torino (Foto S. Canterino)

1993), ripetuto a cadenza settimanale per tutto il periodo di volo. Il transetto deve essere condotto nelle ore centrali della giornata in condizioni di cielo sereno e assenza di vento. Il transetto, per essere standardizzato, dovrà prevedere una lunghezza costante (es. 1 km) o un intervallo temporale determinato (solitamente 1 h). La specie è ampiamente studiata anche con il CMR (Nowicki *et al.*, 2009), che permette di ottenere una stima della consistenza numerica della popolazione. In questo caso il campionamento deve essere esaustivo altrimenti i dati non possono essere elaborati e non si ottiene una stima della

consistenza numerica della popolazione. Pertanto il campionamento deve essere condotto per tutto il periodo di volo a giorni alterni. Il primo *step* è rappresentato dalla scelta dell'area di studio, dove la presenza della specie deve essere certa, oppure dove devono essere presenti le caratteristiche ambientali idonee. La specie vive in piccole popolazioni isolate, quasi mai in metapopolazioni. Le farfalle vanno catturate, marcate individualmente (numero progressivo) con pennarello atossico indelebile e rilasciate; l'operazione richiede una certa delicatezza e velocità. Il campionamento deve essere svolto all'interno della fascia oraria di attività degli adulti (h 10-15) in modo continuativo. Dal secondo evento di campionamento andranno annotati gli individui già marcati oltre a quelli neosfarfallati e privi di marcatura. Poiché le attività di monitoraggio saranno ripetute nel corso degli anni, è opportuno ricordare che le popolazioni di lepidotteri possono manifestare grandi fluttuazioni numeriche, in relazione all'andamento del clima e ai valori di densità dell'anno precedente (Nowicki *et al.*, 2009).

Stima del parametro popolazione. Attraverso i dati ottenuti dai transetti semiquantitativi si otterrà una curva di volo che consente di conoscere la fenologia e l'abbondanza relativa della popolazione e dovrà essere confrontata tra aree e negli anni. Applicando il CMR è possibile ottenere una stima della numerosità popolazione, una stima della *sex ratio* e un parametro di sopravvivenza degli adulti. I dati sono analizzati con il software MARK® (White & Burnham, 1999).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I parametri più importanti sono la densità della pianta nutrice e il numero di formicai di *M. scabrinodis* presenti nell'area (Barbero *et al.*, 2012). Infatti, le dinamiche di popolazione di *M. teleius* sono regolate dalla densità di popolazione della specie ospite (Nowicki *et al.*, 2009). La valutazione della densità dovrà essere estesa alla superficie prescelta e ripetuta negli anni. Sono utili quadrati 5x5 m il cui punto centrale viene georeferenziato; 5 quadrati per ettaro di habitat idoneo possono essere un buon parametro.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti dovrebbero essere effettuati a giorni alterni nei mesi di luglio e agosto

Giornate di lavoro stimate all'anno. Transetto semiquantitativo: campionare per tutto il periodo di volo, con cadenza settimanale (4 giornate). CMR: campionare per tutto il periodo di volo a giorni alterni (circa 12 giornate di lavoro). Stima dell'habitat: sono sufficienti 2 repliche (4 giornate).

Numero minimo di persone da impiegare. Le operazioni possono essere svolte da un unico operatore.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Transetto semiquantitativo: 1° e 2° anno + 5° e 6° anno (il primo anno serve per avere informazioni di carattere preliminare, per cui se già si conosce la popolazione si può ridurre il numero di anni di monitoraggio da 4 a 3; nel caso fosse possibile effettuare solo due anni di monitoraggio, si raccomanda di programmarli uno di seguito all'altro). CMR: se il 1° anno il risultato è buono, successivamente 3° e 5°, altrimenti 1°, 2°, 4° e 6°.

S. Bonelli, E. Balletto, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Coenonympha oedippus (Fabricius, 1787) (Ninfa delle torbiere)



Coenonympha oedippus (Foto A. Battisti)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Lepidoptera - Famiglia Nymphalidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2015)	Regionale (2010)
II, IV		U1=		LC	EN

Corotipo. Paleartico.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Coenonympha* ha distribuzione olartica e comprende circa 32 specie paleartiche e 6 neartiche. In Italia *C. oedippus* è specie igrofila limitata ai molinieti della Pianura Padana, dove è ancora presente con popolazioni stabili, e in qualche vallata prealpina, da 100 a 1200 m di quota (Bonelli *et al.*, 2010; Balletto *et al.*, 2015).

Ecologia. In Italia è associata in modo esclusivo alle zone umide con vegetazione erbacea dominata da *Molinia coerulea* (Habitat 6410 della Direttiva Habitat). La specie è monovoltina, l'adulto vola nella seconda metà di giugno fino alla prima settimana di luglio; si tratta di una specie a bassa vagilità. L'uovo viene deposto singolarmente sulla parte centrale di piante di *Molinia cerulea* e *Calluna vulgaris*, raramente alla base o sulla cima. Le piante scelte per la deposizione sono generalmente verdi, quasi mai secche; ogni femmina depone una media di 10 uova per pianta (Bonelli *et al.*, 2010). La larva si ciba esclusivamente di *M. cerulea*. La specie sverna allo stadio di larva. In primavera le larve si nutrono di *Carex* spp. e *Molinia* assumendo buona parte della massa corporea; s'impupano a terra o su gli steli di *Calluna* e altri arbusti.

Criticità e impatti. Al momento, la specie non sembra presentare criticità in Italia, sebbene 14 delle 108 popolazioni conosciute nel nostro Paese si siano estinte tra il 1851 e il 1987, principalmente a causa della trasformazione o della distruzione dell'habitat (Balletto *et al.*, 2015). I fattori di minaccia più severi sono rappresentati dalla sottrazione di habitat per la realizzazione di risaie o di piantagioni di pino, dalla riforestazione naturale delle praterie a *Molinia*, dalla costruzione di infrastrutture industriali o, localmente, dal drenaggio del suolo e dall'espansione urbana (Bonelli *et al.*, 2010).

Tecniche di monitoraggio. La specie è facilmente campionabile allo stadio adulto, mentre uova e stadi preimmaginali presentano morfologia e comportamento criptico; la specie è, infatti, edule per i predatori. Gli adulti vanno campionati con il metodo del transetto semi quantitativo (Pollard & Yates, 1993), ripetuto a cadenza settimanale per tutto il periodo di volo. Il transetto deve essere condotto nelle ore centrali della giornata in condizioni di cielo sereno e assenza di vento. Il transetto per essere standardizzato dovrà prevedere una lunghezza costante (es. 1 km) o un intervallo temporale determinato



Palude Selvate, Friuli Venezia Giulia (Foto P. Glevean)

(solitamente 1 h). La specie presenta inoltre i requisiti per essere campionata, laddove sia possibile, con il metodo di cattura-marcatura-ricattura (CMR). In questo caso il campionamento deve essere esaustivo altrimenti i dati non possono essere elaborati e non si ottiene una stima della consistenza numerica della popolazione. Pertanto il campionamento deve essere condotto per tutto il periodo di volo a giorni alterni. Le farfalle devono essere catturate, marcate individualmente con pennarello atossico indelebile (numero progressivo) e rilasciate. L'operazione richiede una certa delicatezza e velocità. Il campionamento deve essere svolto

all'interno della fascia oraria di attività degli adulti (h 10-15) in modo continuativo. A partire dal secondo evento di campionamento andranno annotati gli individui già marcati oltre a quelli neosfarfallati privi di marcatura. Poiché le attività di monitoraggio saranno ripetute nel corso degli anni, è opportuno ricordare che le popolazioni di lepidotteri possono manifestare grandi fluttuazioni numeriche, in relazione all'andamento del clima e ai valori di densità dell'anno precedente (Nowicki *et al.*, 2009).

Stima del parametro popolazione. Attraverso i dati ottenuti dai transetti semiquantitativi si otterrà una curva di volo che consentirà di conoscere la fenologia e l'abbondanza relativa della popolazione, che dovrà essere confrontata tra aree e negli anni. Applicando il metodo CMR è possibile ottenere una stima della numerosità della popolazione, una stima della *sex ratio* e un parametro di sopravvivenza degli adulti. L'analisi dei dati sarà eseguita con il software MARK® (White & Burnham, 1999).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Le principali caratteristiche ambientali per definire la qualità dell'habitat di *C. oedippus* sono: la presenza di uno strato erbaceo di molinieto sufficientemente sviluppato, essenziale per la fase di ovideposizione; una buona copertura (circa 50%) di lettiera e cespugli bassi; una copertura di piante nutrici almeno del 50% in ambienti umidi (Čelik *et al.*, 2015). Pertanto è possibile stimare le percentuali di copertura vegetale mediante rilievi su quadrati 5x5 m eseguiti con il metodo di Braun-Blanquet. Sono consigliati 3 quadrati ogni ettaro di superficie. Per ogni quadrato sarà georeferenziato un punto centrale in modo da ripetere negli anni i rilievi, sulle stesse superfici.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti degli adulti vanno eseguiti durante il periodo di volo (metà giugno – prima settimana di luglio) mentre i rilievi dell'habitat possono essere eseguiti per tutto l'arco dell'estate.

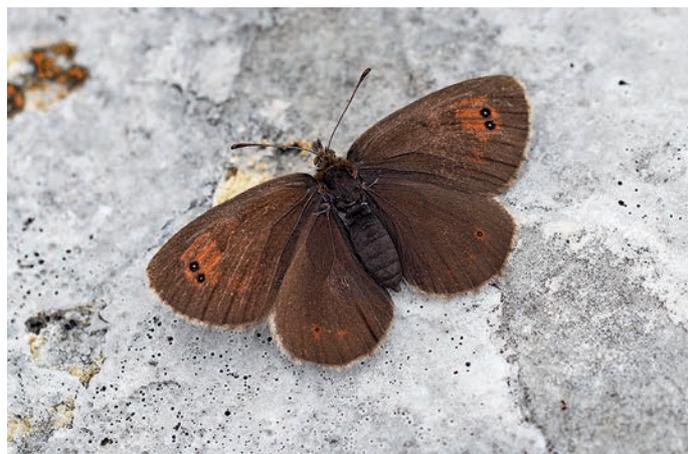
Giornate di lavoro stimate all'anno. Transetto semiquantitativo: campionare per tutto il periodo di volo, con cadenza settimanale (4 giornate). CMR: campionare per tutto il periodo di volo a giorni alterni (circa 10 giornate di lavoro). Stima della qualità dell'habitat: sono sufficienti 2 repliche (si considerano da 2 a 4 giornate a seconda del numero di quadrati di conta).

Numero minimo di persone da impiegare. Almeno due persone.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Transetto semiquantitativo: 1° e 2° anno + 5° e 6° anno (il primo anno serve per avere informazioni di carattere preliminare, per cui se già si conosce la popolazione si può ridurre il numero di anni di monitoraggio da 4 a 3; nel caso fosse possibile effettuare solo due anni di monitoraggio, si raccomanda di programmarli uno di seguito all'altro). CMR: se il 1° anno il risultato è buono, successivamente 3° e 5°, altrimenti 1°, 2°, 4° e 6°.

S. Bonelli, E. Balletto, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Erebia calcaria Lorković, 1949 (Erebia di Lorković)



Erebia calcaria (Foto R. Voda)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Lepidoptera - Famiglia Nymphalidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2015)	Globale (2010)
II, IV	FV			NT	LC

Corotipo. Endemico SE-alpino.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Erebia* comprende circa 100 specie a distribuzione olartica. *E. calcaria* è endemica delle Alpi sud-orientali; è presente nella Slovenia nord-occidentale ed è limitata in Italia al Bellunese e alle Alpi e Prealpi Carniche (Balletto *et al.*, 2015).

Ecologia. Specie delle praterie orofile, spesso secondarie (1400-2600 m s.l.m.). È una specie monovoltina e la femmina depone le uova sugli steli secchi, a poca distanza dal suolo. La larva si ciba di *Festuca* spp. e *Nardus stricta*. Gli adulti volano tra metà luglio e la fine di agosto. La larva sverna tra la vegetazione alla terza età e riprende a nutrirsi a fine inverno (Balletto *et al.*, 2015).

Criticità e impatti. Il principale fattore di minaccia è rappresentato dal degrado/perdita dell'habitat costituito da nardeti e festuceti dell'orizzonte subalpino. Tale ambiente risulta attualmente in buono stato di conservazione, ma è minacciato dall'abbandono del pascolo o dal sovrapascolo (Balletto *et al.*, 2015).

Tecniche di monitoraggio. La specie è facilmente campionabile allo stadio adulto mentre uova e stadi preimaginali presentano morfologia e comportamento criptico, poiché sono eduli per i predatori. Gli adulti possono essere campionati con il metodo del transetto semiquantitativo (Pollard & Yates, 1993) utilizzato in Slovenia tra il 2005 e il 2007 (De Groot *et al.*, 2009). Il transetto deve essere condotto nelle ore centrali della giornata, in condizioni di cielo sereno e assenza di vento, e ripetuto a cadenza settimanale per tutto il periodo di volo. Il transetto, per essere standardizzato, dovrà prevedere una superficie costante (es. un ettaro) o un intervallo temporale determinato (solitamente 1 h). Dato che le attività di monitoraggio saranno ripetute nel corso degli anni, è opportuno ricordare che le popolazioni di lepidotteri possono manifestare grandi fluttuazioni numeriche, in relazione all'andamento del clima e ai valori di densità dell'anno precedente (Nowicki *et al.*, 2009).

Stima del parametro popolazione. Il metodo proposto non consente di ottenere una stima precisa dell'abbondanza di una popolazione. Attraverso i dati ottenuti dai transetti semiquantitativi si otterrà una curva di volo che consente di conoscere la fenologia e l'abbondanza relativa della popolazione e dovrà essere confrontata tra aree e negli anni.



Jof di Montasio Friuli Venezia Giulia (Foto R. Voda)

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Le principali caratteristiche ambientali per definire la qualità dell'habitat di *E. calcaria* sono: la presenza di uno strato erbaceo sufficientemente sviluppato, ma non troppo alto, esposizione e intensità del pascolo (valutata direttamente come numero capi/ettaro o anche indirettamente). Pertanto è possibile stimare le percentuali di copertura vegetale, altezza media e massima del manto erboso mediante rilievi su quadrati 5x5 m eseguiti con il metodo di Braun-Blanquet. Sono consigliati 3 quadrati ogni ettaro di superficie. Per ogni quadrato sarà georeferenziato un punto centrale in modo da ripetere i rilievi, negli anni, sulle stesse superfici.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti degli adulti vanno eseguiti durante il periodo di volo mentre i rilievi dell'habitat possono essere eseguiti per tutto l'arco dell'estate.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Transetto semiquantitativo: campionare per tutto il periodo di volo, con cadenza settimanale (4 giornate). Stima della qualità dell'habitat: sono sufficienti 2 repliche (si considerano da 2 a 4 giornate a seconda del numero di quadrati di conta).

Numero minimo di persone da impiegare. Per ottimizzare le tempistiche di lavoro sono richieste almeno due persone.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Transetto semiquantitativo: ogni anno.

S. Bonelli, E. Balletto, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Erebia christi Rätzer, 1890 (Erebia piemontese)



Erebia christi (Foto A. Battisti)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Lepidoptera - Famiglia Nymphalidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2015)	Globale (2010)
II, IV	U1-			EN B1ab(v)+2ab(v);C2a(i)	VU

Corotipo. Endemico W-alpino.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Erebia* comprende circa 100 specie a distribuzione olartica. *E. christi* è una specie subendemica italo-svizzera, presente nel Verbano-Cusio-Ossola e sul versante svizzero nella Regione del Lagginthal (Balletto *et al.*, 2015).

Ecologia. La specie vive su pendii scoscesi ed assolati del piano cacuminale, su suoli acidi in presenza di piccoli gruppi di larici o altre conifere, in aree soleggiate tra 1900 e 2200 m s.l.m. L'adulto staziona spesso al sole con le ali aperte e i maschi si aggregano regolarmente su suoli umidi. La femmina depone su varie specie di *Festuca*, anche se ad oggi non è mai stato seguito tutto il ciclo biologico. Come per molte specie alpine lo sviluppo completo della larva avviene in due anni.

Criticità e impatti. Le ragioni del declino non sono chiare; come specie strettamente eualpina teme l'aumento delle temperature e la diminuzione del manto nevoso sotto al quale svernano i bruchi (Settele *et al.*, 2008). Questa *Erebia* è inoltre soggetta ad un pesante prelievo da parte di collezionisti (Balletto *et al.*, 2015).

Tecniche di monitoraggio. La specie presenta larve e uova criptiche, pertanto può essere campionato solo lo stadio adulto, anche se il rilievo degli adulti presenta molte difficoltà. Gli ambienti in cui vive *E. christi* sono infatti estremamente impervi, rendendo la cattura degli esemplari molto difficile e realizzabile solamente da personale esperto. Secondo quanto riportato da Balletto *et al.* (2005), in due anni di monitoraggio (svolti all'interno del progetto LIFE Alpe Veglia e Alpe Devero - LIFE02NAT/IT/8574) e con lo sforzo di campionamento di cinque persone, è stato possibile osservare solo 52 individui adulti. A ciò si aggiunge il fatto che la pianta nutrice della larva è sconosciuta e che nel nostro Paese, in 15 anni di ricerche, è stata rinvenuta una sola larva. Nel corso dell'anno 2015 il Parco Alpe Veglia Devero ha tentato nuovamente il monitoraggio della specie, realizzato con successo (Battisti & Gabaglio, 2015). Il personale in campo è stato dotato di idonea attrezzatura da arrampicata e ha svolto i campionamenti con transetti semiquantitativi (Pollard & Yates, 1993), in verticale sulle pareti rocciose, tramite corde fisse.



Habitat di Erebia christi (Foto A. Battisti)

che gli operatori sul campo siano sempre almeno due.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Transetto semiquantitativo: ogni anno.

Note. LIFE02NAT/IT/8574 - Alpe Veglia e Alpe Devero: <http://www.parcovegliadevero.it>

S. Bonelli, E. Balletto, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Stima del parametro popolazione.

Attraverso i dati ottenuti dai transetti semiquantitativi, si otterrà una curva di volo che consente di conoscere la fenologia e l'abbondanza relativa della popolazione; questi sono dati che dovranno essere confrontati tra le aree e negli anni.

Stima della qualità dell'habitat per la specie.

La specie è legata alle pareti rocciose, che predilige rispetto ai festuceti più piani sottostanti. Sempre in cordata è possibile valutare quindi la percentuale di roccia, la presenza di *Thymus* spp., che viene utilizzato come fonte di nettare preferita, e l'abbondanza di ciuffi di *Festuca* spp.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.*

I campionamenti degli adulti vanno eseguiti durante il periodo di volo, mentre i rilievi dell'habitat possono essere eseguiti per tutto l'arco dell'estate. La specie è monovoltina, e vola da fine giugno-inizio luglio per circa un mese. La difficoltà di trovare giornate con tempo buono rende più lungo il campionamento.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Transetto semiquantitativo: campionare per tutto il periodo di volo, con cadenza settimanale (4 giornate).

Numero minimo di persone da impiegare. Per eseguire i transetti in sicurezza è necessario

Euphydryas aurinia (Rottemburg, 1775)

E. glaciengenita (Verity, 1928)

E. provincialis (Boisduval, 1828)



Euphydryas glaciengenita (Foto C. Cerrato)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Lepidoptera - Famiglia Nymphalidae

Specie	Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
		ALP	CON	MED	Italia (2015)	Globale (2010)
<i>E. aurinia</i>	II				VU B1ab(v)	NE
<i>E. provincialis</i>	II	FV	U2-	FV	LC	NE
<i>E. glaciengenita</i>	II				LC	NE

Corotipo. *E. aurinia*: Sibirico-Europeo; *E. glaciengenita*: Endemico alpino; *E. provincialis*: S-Europeo.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Euphydryas*, talvolta frazionato in alcuni generi o sottogeneri distinti, comprende 10-12 specie paleartiche e 4-6 nordamericane. *Euphydryas aurinia* è un complesso di *taxa*, di cui tre presenti in Italia. *E. aurinia* si trova nelle pianure umide del Po, nella regione biogeografica continentale, *E. glaciengenita* è presente nella regione alpina dai 2000 m e più di quota, mentre *E. provincialis* è tipica di macchia e pascoli della regione mediterranea. *E. aurinia* è specie ad ampia distribuzione, ma in Italia è presente solo nell'area padano-veneta. *E. glaciengenita* è distribuita solo sulle Alpi centrali italiane e svizzere. Infine *E. provincialis* è presente nell'Appennino settentrionale e centrale. La *Checklist* italiana (Balletto *et al.*, 2014) e di conseguenza la Lista Rossa delle Farfalle Italiane (Balletto *et al.*, 2015) le considerano entità tassonomiche distinte. Ai fini della Direttiva Habitat, dovrà invece essere prodotto un *report* congiunto sotto il nome di *E. aurinia*.

Ecologia. I *taxa* italiani, pur vivendo in ambienti assai distinti, hanno ciclo biologico simile, essendo tutti monovoltini. La femmina depone le uova in grandi agglomerati; la larva è gregaria e supera l'inverno costituendo piccoli gruppi, al suolo. Gli stadi preimmaginali di *E. aurinia* si alimentano su *Succisa pratensis*, quelli di *E. provincialis* su *Cephalaria leucantha* e *Knautia arvensis* (tutte Dipsacacee), quelli di *E. glaciengenita* su *Gentiana acaulis* s.l. (Gentianaceae).

Criticità e impatti. Specie molto soggette a fluttuazioni numeriche (Bonelli *et al.*, 2011). Le popolazioni della Regione Continentale (*E. aurinia*) sono molto frammentate, isolate e in continuo decremento demografico, a causa della degradazione dell'habitat e dell'abbandono delle pratiche agricole tradizionali a basso impatto. Al contrario, le popolazioni delle regioni alpina (*E. glaciengenita*) e mediterranea (*E. provincialis*) sembrano in buono stato di conservazione (Balletto *et al.*, 2015).

Tecniche di monitoraggio. Queste specie sono campionabili sia allo stadio adulto sia allo stadio larvale, prima dello svernamento. Gli adulti devono essere campionati con il metodo del transetto



Habitat di Euphydryas glaciegenita, Bardoney, Valle d'Aosta (Foto S. Ghidotti)

semiquantitativo (Pollard & Yates, 1993). Il transetto deve prevedere una lunghezza costante (es. 1 km) o un intervallo temporale determinato (solitamente 1 h), essere eseguito nelle ore centrali della giornata con cielo sereno e assenza di vento. La specie presenta inoltre i requisiti per essere campionata, laddove sia possibile, anche con il metodo cattura-marcatura-ricattura (CMR), che permette di ottenere una stima della consistenza numerica della popolazione. In questo caso però il campionamento deve essere esaustivo, e va effettuato in modo continuativo nella fascia oraria (h 10-15). Le farfalle vanno catturate, marcate individualmente (numero progressivo) con pennarello atossico indelebile e rilasciate; l'operazione richiede una certa delicatezza e velocità. Dal secondo evento di campionamento andranno annotati gli individui già marcati oltre a quelli neosfarfallati e privi di marcatura. Le ovature e i nidi sericei forniscono una valutazione dell'uso dello spazio e della densità, utili per stimare la qualità dell'habitat della specie. In questo caso si delimiterà una porzione di sito che comprenda la pianta nutrice, si individueranno tutte le singole piante presenti su di una data superficie (es. 500 m²) e si conterà il numero di ovature o di nidi gregari. In alternativa si possono delineare dei quadrati di 5x5 m all'interno dei quali saranno contate le piante nutrici con e senza ovature. La distribuzione delle piante nutrici e delle ovature è sempre a macchia di leopardo per cui è necessario scegliere almeno 5 quadrati per ettaro in maniera casuale. Ciascun quadrato sarà georeferenziato per ripetere il rilievo negli anni. Questo metodo è particolarmente utile per le popolazioni alpine e mediterranee.

Stima del parametro popolazione. Con i dati dei transetti si ottiene una curva di volo che consente di conoscere la fenologia e l'abbondanza relativa della popolazione. Applicando il CMR è possibile ottenere una stima della numerosità popolazione, una stima della sex ratio e un parametro di sopravvivenza degli adulti. I dati vanno analizzati con il software MARK® (White & Burnham, 1999).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Vanno selezionati dei quadrati di 5x5 m, ciascuno dei quali deve contenere al suo interno almeno una pianta nutrice. Per ciascun quadrato verranno poi misurate la densità delle piante nutrici, l'altezza della vegetazione circostante, la percentuale di suolo nudo (Casacci *et al.*, 2015). Per le popolazioni alpine il dato di densità della pianta nutrice deve essere sostituito da un dato di copertura in percentuale della pianta nutrice stessa.



Euphydryas aurinia (a sinistra, foto P. Palmi) e suo habitat (a destra, Caselette, Piemonte, foto L. Camerin)



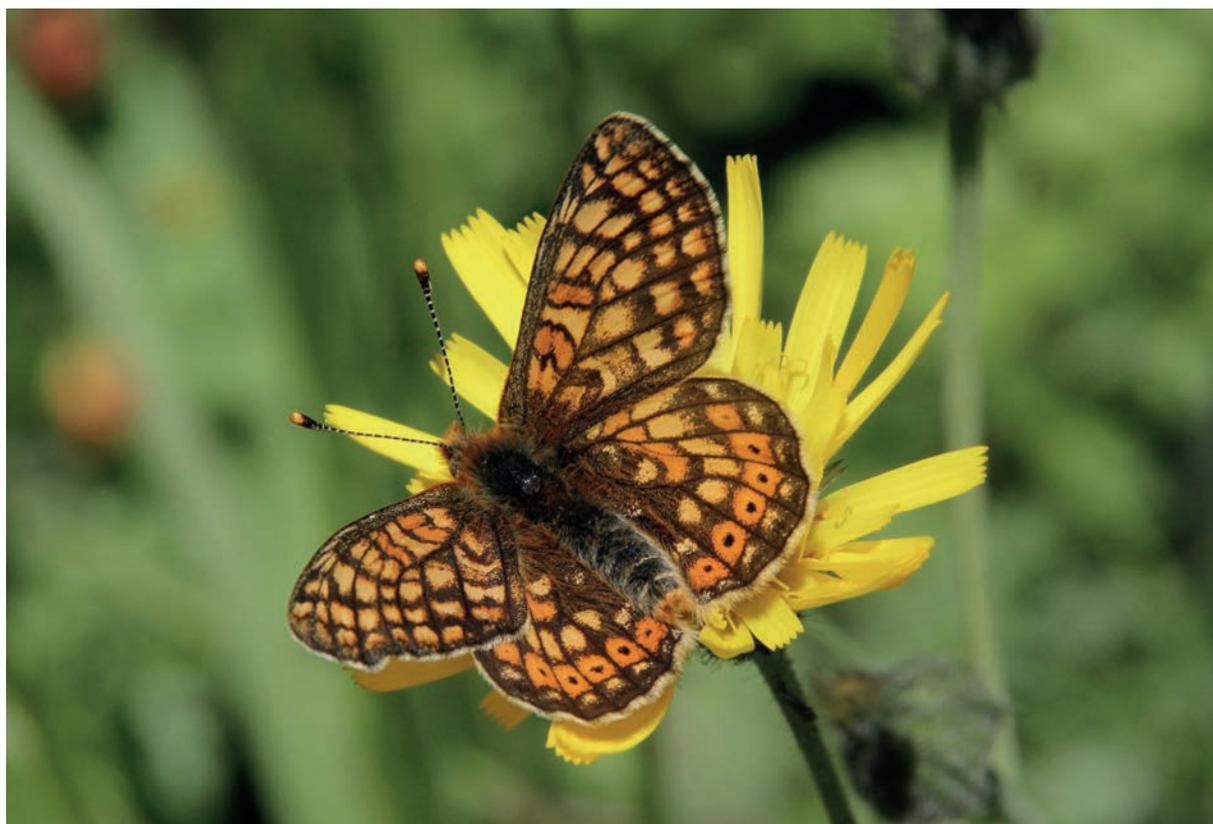
Euphydryas provincialis (a sinistra, foto C. Cerrato) e suo habitat (a destra, Capanne di Mercarolo, Piemonte, foto A. Plazio)

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti vanno effettuati nei mesi di maggio-giugno per le popolazioni delle regioni biogeografiche continentale e mediterranea, mentre per le popolazioni della regione biogeografica alpina il periodo di volo è variabile: da metà giugno nelle annate più calde, fino a metà luglio in quelle più fredde, con termine ad agosto.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Transetto semiquantitativo: per tutto il periodo di volo, con cadenza settimanale (4 giornate). CMR: per le popolazioni mediterranee e alpine si suggerisce di campionare il periodo centrale di volo a giorni alterni o consecutivi in modo da ottenere almeno 10 eventi. Va tenuto conto del fattore meteorologico che rende instabili le giornate di lavoro nelle aree alpine (circa 12-15



Larva (a sinistra) e *pupa* (a destra) di *Euphydryas provincialis* (Foto P. Mazzei)



Euphydryas aurinia, maschio (Foto P. Palmi)

giornate di lavoro). Per le popolazioni continentali il cui periodo di volo è circa 20-30 giorni è possibile campionare a giorni alterni per tutto il periodo. Stima dell'habitat: 2 giornate di lavoro.

Numero minimo di persone da impiegare. Un operatore.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Transetto semiquantitativo: per le popolazioni alpine ogni anno, per le altre 1° e 2° anno + 5° e 6° anno (il primo anno serve per avere informazioni di carattere preliminare, per cui se già si conosce la popolazione si può ridurre il numero di anni di monitoraggio da 4 a 3; nel caso fosse possibile effettuare solo due anni di monitoraggio, si raccomanda di programmarli uno di seguito all'altro). CMR: se il 1° anno il risultato è buono, successivamente 3° e 5°, altrimenti 1°, 2°, 4° e 6°.

S. Bonelli, E. Balletto, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Fabriciana elisa (Godart, 1823)



Fabriciana elisa, maschio (Foto P. Palmi)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Lepidoptera - Famiglia Nymphalidae

Sinonimi: *Argynnis elisa*

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2015)	Regionale (2015)
IV			FV	NT	LC

Corotipo. Endemico sardo-corso.

Tassonomia e distribuzione. *Fabriciana elisa* è endemica di Corsica e Sardegna. In entrambe le isole sono presenti due subareali disgiunti, rispettivamente nelle aree montane del nord e del centro. In particolare, in Sardegna è distribuita nel Sassarese (ad esempio sul massiccio del Limbara) e nel Nuorese (massiccio del Gennargentu) (Balletto *et al.*, 2014; Balletto *et al.*, 2015).

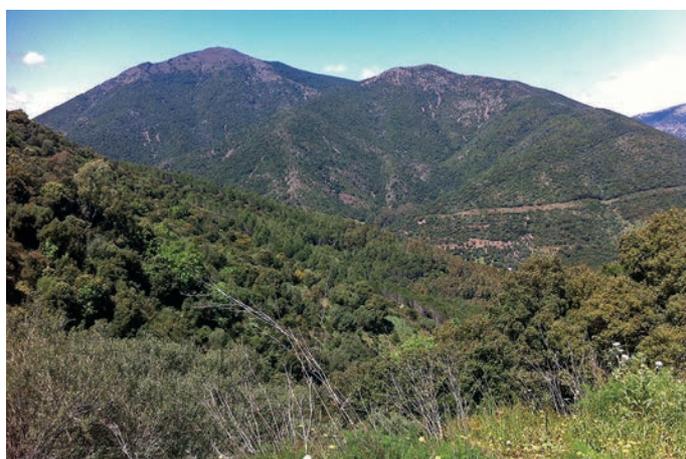
Ecologia. La specie è tipica di ambienti montani, tra 800 e 1800 m s.l.m., e vive sulla vegetazione erbacea di radure all'interno di boschi di latifoglie decidui (The IUCN Red List of Threatened Species, 2015); l'adulto vola da fine giugno agli inizi di agosto. La specie è monovoltina e la larva, che sverna all'interno del corion dell'uovo, fuoriesce in primavera, per nutrirsi su piante del genere *Viola*, in particolare *Viola corsica*, ma anche *V. tricolor*, *V. biflora* e *V. reichenbachiana* (The IUCN Red List of Threatened Species, 2015).

Criticità e impatti. Sebbene la specie sia un'endemita ad areale ristretto, al momento non sembra essere soggetta a particolari minacce ed è considerata Least Concern (LC) e con popolazioni stabili nella Red List dell'IUCN (The IUCN Red List of Threatened Species, 2015). Le popolazioni sarde, invece, negli ultimi 10 anni hanno subito una lieve ma continua contrazione numerica, dovuta a sottrazione di habitat. Nessun piano di azione è attivo per cui nella Lista Rossa delle Farfalle Italiane è considerata NT (Balletto *et al.*, 2015). Le principali minacce sono la riforestazione dovuta ad abbandono delle pratiche agro-silvo-pastorali e/o sovrappascolo ovino.

Tecniche di monitoraggio. La specie è facilmente campionabile allo stadio adulto. Le larve sono abbastanza visibili e possono essere campionate per avere informazioni sull'uso del suolo. Gli adulti possono essere campionati con il metodo del transetto semi quantitativo (Pollard & Yates, 1993), ripetuto a cadenza settimanale per tutto il periodo di volo. Il transetto deve essere condotto nelle ore centrali della giornata, in condizioni di cielo sereno e assenza di vento. Il transetto per essere standardizzato dovrà prevedere una lunghezza costante (es. 1 km) o un intervallo temporale determinato (solitamente 1 h). La specie, come tutti gli arginini, è un'ottima volatrice e spesso vola a 5-10 m di altezza dal suolo; si consiglia pertanto di ripetere il transetto o allungarne la durata. Anche se gli adulti sono nettamente



Fabriciana elisa, maschio (sopra) e femmina (sotto) (Foto P. Palmi)



Habitat di Fabriciana elisa, Montimannu, Sardegna (Foto C. Caimi)

più piccoli di quelli delle due altre specie simili con cui convive (*Argynnis paphia* e *A. pandora*), è comunque necessario utilizzare il retino per catturare gli individui ed effettuare la diagnosi specifica a vista. Poiché le attività di monitoraggio saranno ripetute nel corso degli anni, va tenuto presente che le popolazioni di lepidotteri possono manifestare grandi fluttuazioni numeriche, in relazione all'andamento del clima e ai valori di densità dell'anno precedente (Nowicki *et al.*, 2009).

Stima del parametro popolazione. Il metodo proposto non consente di ottenere una stima numerica precisa della popolazione tuttavia, attraverso i dati ottenuti dai transetti semiquantitativi, si otterrà una curva di volo che consente di conoscere la fenologia e l'abbondanza relativa della popolazione, e che dovrà essere confrontata tra aree e negli anni.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Le principali caratteristiche ambientali per definire la qualità dell'habitat sono: la presenza di uno strato erbaceo non troppo alto, alternato a porzioni di suolo nudo e a cespugli, buona densità di piante nutrici e di fonti di nettare (gli individui sono longevi e buoni volatori per cui l'approvvigionamento di nettare diventa cruciale), esposizione e intensità del pascolo (valutata direttamente come individui/ettaro o anche indirettamente), percentuale di arbusti (che indicano riforestazione). Pertanto è possibile stimare le percentuali di copertura vegetale mediante rilievi su quadrati 5x5 m eseguiti con il metodo di Braun-Blanquet. Negli stessi quadrati saranno raccolti gli altri parametri. Sono consigliati 3 quadrati ogni ettaro di superficie. Per ogni quadrato sarà georeferenziato il punto centrale in modo da poter ripetere, negli anni, i rilievi.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti degli adulti vanno eseguiti durante il periodo di volo mentre i rilievi dell'habitat possono essere eseguiti per tutto l'arco dell'estate.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Transetto semiquantitativo: campionare per tutto il periodo di volo, con cadenza settimanale (4 giornate). Stima della qualità dell'habitat: sono sufficienti 2 repliche (si considerano da 2 a 4 giornate a seconda del numero di quadrati di conta).

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è sufficiente un operatore.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato il 1° e 2° anno + 5° e 6° anno.

S. Bonelli, E. Balletto, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Lopinga achine (Scopoli, 1763) (Baccante)



Lopinga achine (Foto P. Mazzei)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Lepidoptera - Famiglia Nymphalidae

Sinonimi: *Lasiommata achine*

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2015)	Regionale (2010)
IV	FV	U2-		NT	VU

Corotipo. Paleartico.

Tassonomia e distribuzione. *Lopinga* è un genere di lepidotteri diurni, talvolta considerato sottogenere di *Lasiommata*, distribuito con 7-8 specie presenti nella sola Cina temperata (una raggiunge il Giappone) ed una, *L. achine*, ad areale esteso, con discontinuità, fino all'Europa occidentale. In Italia è estinta nella maggior parte dei siti del Piemonte e in tutti quelli dell'area pianiziale padana, è ancora abbastanza ben rappresentata in quelli delle Prealpi centrali ed orientali di Veneto, Trentino e Friuli, da 250 a 1200 m di quota (Bonato *et al.*, 2014; Balletto *et al.*, 2015).

Ecologia. *L. achine* è una specie mesofila, tipica di foreste montane di latifoglie decidue o miste a conifere, anche igrofile, a prevalenza di *Acer*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Larix* e *Picea* (Bonato *et al.*, 2014). Il range altitudinale è piuttosto ampio; la specie è stata rinvenuta a quote comprese tra 300 e 1850 m, anche se appare più frequente nell'intervallo 700-1200 m. L'adulto è attivo tra giugno e luglio, non è particolarmente attratto dai fiori e si nutre prevalentemente di melata prodotta da omotteri, di linfa che fuoriesce da ferite degli alberi e dei sali minerali che ricava dallo sterco e dal terreno umido (Bonato *et al.*, 2014). La larva si nutre prevalentemente di *Brachypodium*, ma può svilupparsi anche a spese di altre Poaceae come *Poa*, *Lolium*, *Bromus*, *Calamagrostis*, *Dactylis*, *Deschampsia* e *Melica*. È una specie univoltina e la larva entra in ibernazione al terzo stadio, sino alla primavera successiva; la metamorfosi avviene ad inizio giugno (Bonato *et al.*, 2014).

Criticità e impatti. Nel settore più settentrionale del suo areale italiano la specie è ancora piuttosto diffusa, sebbene siano note alcune estinzioni locali, soprattutto in Piemonte (Bonelli *et al.*, 2011). Il principale fattore di minaccia è rappresentato dall'alterazione dell'habitat, con particolare riferimento alle pratiche che alterano la struttura del bosco, ed in particolare del sottobosco, come il pascolo. È inoltre considerata specie sensibile al riscaldamento climatico (Settele *et al.*, 2008).

Tecniche di monitoraggio. Per il monitoraggio di *Lopinga achine* si consiglia di utilizzare il conteggio di adulti lungo transetti. Il primo step è rappresentato dalla scelta dell'area di studio, dove la presenza della specie deve essere certa. All'interno dell'area, sarà applicato il metodo dei transetti semiquantitativi proposto da Pollard & Yates (1993), individuando dei transetti di 100 m di lunghezza e 5 m di larghezza,



Lopinga achine, larva (Foto G. Verhulst)

progressivo) per mezzo di un pennarello indelebile atossico sulla superficie ventrale delle ali e immediatamente rilasciato. L'operazione richiede una certa delicatezza e velocità. In questo caso il campionamento deve essere esaustivo altrimenti i dati non potranno essere elaborati per ottenere una stima della consistenza numerica della popolazione. Pertanto il campionamento deve essere condotto per tutto il periodo di volo a giorni alterni, all'interno della fascia oraria di attività degli adulti (h 10-15), in modo continuativo. A partire dal secondo evento di campionamento andranno annotati gli individui già marcati oltre a quelli neosfarfallati e privi di marcatura. Poiché le attività di monitoraggio saranno ripetute nel corso degli anni, è opportuno ricordare che le popolazioni di lepidotteri possono manifestare grandi fluttuazioni numeriche, in relazione all'andamento del clima e ai valori di densità dell'anno precedente (Nowicki *et al.*, 2009).

Stima del parametro popolazione. Attraverso i dati ottenuti dai transetti semiquantitativi si otterrà una curva di volo che consentirà di conoscere la fenologia e l'abbondanza relativa della popolazione e dovrà essere confrontata tra le aree e gli anni. Applicando il metodo cattura-marcatura-ricattura è possibile ottenere una stima della numerosità della popolazione, della *sex ratio* e della sopravvivenza degli adulti. I dati possono venir analizzati con il software MARK® (White & Burnham, 1999).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Durante lo svolgimento dei transetti per la ricerca degli adulti, saranno stimati anche i seguenti parametri, che concorrono all'idoneità dell'habitat per la specie: grado di copertura arborea; grado di copertura di Poaceae; porzione dell'area soggetta a calpestio, pascolo o altri impatti sulla vegetazione erbacea.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti devono essere effettuati nei mesi di giugno-luglio.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Transetto semiquantitativo: campionare per tutto il periodo di volo, con cadenza settimanale (4 giornate). CMR: campionare per tutto il periodo di volo a giorni alterni (circa 12 giornate di lavoro). Stima dell'habitat: sono sufficienti 2 repliche (2 giornate).

Numero minimo di persone da impiegare. Per svolgere il campionamento è sufficiente la presenza di una persona, ma per ottimizzare le tempistiche di lavoro se ne suggeriscono almeno due.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Transetto semiquantitativo: 1° e 2° anno + 5° e 6° anno (il primo anno serve per avere informazioni di carattere preliminare, per cui se già si conosce la popolazione si può ridurre il numero di anni di monitoraggio da 4 a 3; nel caso fosse possibile effettuare solo due anni di monitoraggio, si raccomanda di programmarli uno di seguito all'altro). CMR: se il 1° anno il risultato è buono, successivamente 3° e 5°, altrimenti 1°, 2°, 4° e 6°.

Note. LIFE MIPP: <http://lifemipp.eu>

L. Bonato, S. Bonelli, E. Balletto, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Melanargia arge (Sulzer, 1776)



Melanargia arge (Foto S. Scalerio)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Lepidoptera - Famiglia Nymphalidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2015)	Globale (2015)
II-IV	MAR	MAR	U1-	LC	LC

Corotipo. Endemico appenninico.

Tassonomia e distribuzione. *Melanargia* comprende 23-25 specie distribuite nella Regione Palearctica, dal Giappone (1 specie) fino all'Europa e al Maghreb. *M. arge* è una specie esclusiva dell'Italia centro-meridionale; si rinviene a partire dal Grossetano e dai monti dell'Umbria sino all'Aspromonte. Nonostante un'antica citazione, non è presente in Sicilia (Balletto *et al.*, 2014, 2015).

Ecologia. Specie legata soprattutto alle formazioni erbacee frammiste alla vegetazione mediterranea, ma diffusa dal livello del mare fino, localmente, a circa 1600 metri. La specie è tipica della gariga mediterranea e sub-mediterranea termofila, comprendente anche *Juniperus oxycedrus*, *Rosa sempervirens*, *Rubus ulmifolius* e *Thymus capitatus*, con zone rocciose nude e substrato calcareo, estesi cespuglieti, e pochi alberi sparsi (The IUCN Red List of Threatened Species, 2015). Farfalla monovoltina, il cui adulto vola nei mesi di maggio e giugno (talvolta anche già da fine aprile). La larva si nutre su *Stipa pennata* e *Brachypodium retusum* (Poaceae).

Criticità e impatti. Sebbene la specie non appaia particolarmente minacciata, le popolazioni più piccole ed isolate possono presentare sensibili fluttuazioni numeriche. Alcuni fattori di minaccia sono rappresentati dal pascolo eccessivo, da incendi ripetuti e dalla riforestazione, poiché tutti determinano una riduzione della biodiversità vegetale, rendendo l'ambiente meno adatto alla specie (D'Aniello *et al.*, 2011).

Tecniche di monitoraggio. La specie è facilmente campionabile allo stadio adulto, mentre uova e stadi preimaginali presentano morfologia e comportamento criptico, essendo edule per i predatori. Gli adulti possono essere campionati con il metodo del transetto semi-quantitativo (Pollard & Yates, 1993), ripetuto a cadenza settimanale per tutto il periodo di volo. Il transetto deve essere condotto nelle ore centrali della giornata in condizioni di cielo sereno e assenza di vento. Il transetto per essere standardizzato dovrà prevedere una lunghezza costante (es. 1 km) o un intervallo temporale determinato (solitamente 1 h). Poiché lo scopo del monitoraggio è quello di individuare cambiamenti nell'abbondanza della popolazione da un anno all'altro, è importante che i conteggi vengano fatti sempre nelle stesse condizioni meteorologiche e nello stesso intervallo orario, in modo da standardizzare i risultati. Dato che le attività di monitoraggio saranno ripetute nel corso degli anni, è opportuno



Petrosa, versante meridionale del Pollino, Calabria (Foto S. Scalercio)

ricordare che le popolazioni di lepidotteri possono manifestare grandi fluttuazioni numeriche, in relazione all'andamento del clima e ai valori di densità dell'anno precedente (Nowicki *et al.*, 2009).

Stima del parametro popolazione. Il metodo proposto non consente di ottenere una stima precisa dell'abbondanza di popolazione, ma attraverso i dati ottenuti dai transetti semiquantitativi si otterrà una curva di volo, che consente di conoscere la fenologia e l'abbondanza relativa della popolazione e dovrà essere confrontata tra aree e negli anni.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Le principali caratteristiche ambientali per definire la qualità dell'habitat di *M. arge* sono: la presenza, nella macchia mediterranea, di uno strato erbaceo sufficientemente sviluppato, ma non troppo alto, esposizione e intensità del pascolo (valutata direttamente come numero individui/ettaro o indirettamente), percentuale di arbusti. Pertanto è possibile stimare le percentuali di copertura vegetale mediante rilievi su quadrati 5x5 m eseguiti con il metodo di Braun-Blanquet. Sono consigliati 3 quadrati ogni ettaro di superficie. Per ogni quadrato sarà georeferenziato un punto centrale in modo da ripetere, negli anni, i rilievi sulle stesse superfici. Il principale fattore che determina la qualità dell'habitat di *M. arge* è il pascolo: la presenza di pascolo moderato consente il mantenimento di un habitat idoneo per la specie.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti degli adulti vanno eseguiti durante il periodo di volo mentre i rilievi dell'habitat possono essere eseguiti per tutto l'arco dell'estate.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Transetto semiquantitativo: campionare per tutto il periodo di volo, con cadenza settimanale (4 giornate). Stima della qualità dell'habitat: sono sufficienti 2 repliche (si considerano da 2 a 4 giornate a seconda del numero di quadrati di conta).

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è sufficiente un operatore.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto il 1° e 2° anno + 5° e 6° anno (il primo anno serve per avere informazioni di carattere preliminare, per cui se già si conosce la popolazione si può ridurre il numero di anni di monitoraggio da 4 a 3; nel caso fosse possibile effettuare solo due anni di monitoraggio, si raccomanda di programmarli uno di seguito all'altro).

S. Bonelli, E. Balletto, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Arytrura musculus (Ménétriés, 1859)



Arytrura musculus (Foto C.-O. Mancini)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Lepidoptera - Famiglia Erebidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia	Globale
II		U2-		NE	NE

Corotipo. Paleartico.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Arytrura* comprende due specie, *Arytrura subfalcata* e *Arytrura musculus*. *A. musculus* presenta una distribuzione disgiunta che interessa i due estremi della Regione Palearctica. In Italia è nota una singola popolazione in Friuli, situata nel SIC IT 3320026 - Risorgive dello Stella (Trizzino *et al.*, 2013). Questa popolazione non è ancora censita in “Fauna Europaea”.

Ecologia. *A. musculus*, la cui biologia è ancora poco conosciuta, è una farfalla notturna che vive in zone umide (paludi, acquitrini) di aree continentali, caratterizzate in genere da fitta vegetazione acquatica (Baranyi *et al.*, 2006). Nelle poche località ungheresi in cui è presente, le più vicine all’isolata popolazione friulana, vive in ecosistemi steppici. La specie compie una generazione all’anno, l’adulto vola in estate, da giugno ad agosto. La larva è attiva in due periodi differenti dell’anno, in primavera e tra la fine dell’estate e l’inizio dell’autunno. Lo svernamento avviene allo stadio larvale sulle piante alimentari, normalmente rappresentate da *Salix* spp. benché in cattività possa svilupparsi anche a spese di *Populus* spp. (Trizzino *et al.*, 2013).

Criticità e impatti. Sebbene l’ecologia della specie non sia conosciuta in dettaglio e non si possano quindi indicare con precisione i fattori di minaccia per le sue popolazioni, è possibile ipotizzare che essa risenta dei cambiamenti degli ambienti a cui è legata (Baranyi *et al.*, 2006). In particolare, ogni fenomeno di alterazione o frammentazione dell’habitat potrebbe rappresentare un fattore di rischio. Gli impatti maggiori potrebbero derivare da interventi di canalizzazione o drenaggio delle zone paludose e la coltivazione di piante di *Populus x euramericana* (Baranyi *et al.*, 2006).

Tecniche di monitoraggio. Il protocollo di monitoraggio prevede l’utilizzo di trappole luminose, metodologia standard utilizzata per lepidotteri notturni che consente di campionare un elevato numero di esemplari con uno sforzo molto ridotto (Holloway *et al.*, 2001; Trizzino *et al.*, 2013). Il primo step è rappresentato dalla scelta dell’area di studio, in questo caso l’unico sito friulano noto, verificando il punto in cui le caratteristiche ambientali siano idonee. L’operatore dovrà posizionare nel sito prescelto una trappola luminosa, costituita da un contenitore per la raccolta degli adulti dotato di una lampada UV, a luce miscelata o a vapori di mercurio (Trizzino *et al.*, 2013). La trappola dovrà essere posta in opera prima del tramonto fino all’alba. Il giorno successivo al posizionamento della trappola, la stessa andrà



Risorgive Zanicco, Friuli Venezia Giulia (Foto L. Fogale)

controllata per contare e poi immediatamente liberare gli individui raccolti. Il rispetto dell'orario di controllo è estremamente importante in quanto, con l'avanzare del giorno e l'aumento della temperatura, gli individui catturati possono deteriorarsi sbattendo contro le pareti del contenitore (Trizzino *et al.*, 2013). In alternativa al contenitore è possibile utilizzare un telo bianco. In questo caso l'operatore dovrà però stazionare tutta la notte in prossimità del telo stesso prendendo nota degli individui che mano a mano si avvicineranno alla fonte luminosa e si poseranno su di esso. Dato che le attività di monitoraggio saranno ripetute

nel corso degli anni, è opportuno ricordare che le popolazioni di lepidotteri possono manifestare grandi fluttuazioni numeriche, in relazione all'andamento del clima e ai valori di densità dell'anno precedente, nonché variazioni giornaliere di attività dovute a fattori di umidità e temperatura o alla fase lunare (Nowicki *et al.*, 2009).

Stima del parametro popolazione. Il metodo proposto non consente di ottenere una stima esatta dell'abbondanza di una popolazione, ma può essere utilizzato per misurare il cambiamento dei suoi valori nel tempo. Una stima approssimativa può comunque essere ottenuta calcolando la media del numero di individui raccolti in ciascuna sessione di campionamento.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Il parametro più importante per stimare la qualità dell'habitat di *A. musculus* è l'assenza di interventi antropici che possano condurre a degradazione o frammentazione dello stesso.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti devono essere effettuati nei mesi estivi, da giugno ad agosto, con cadenza almeno settimanale.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Ogni popolazione andrebbe campionata per tutto il periodo idoneo, per un totale di circa 10 giorni di lavoro.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è sufficiente la presenza di una persona, anche se il numero ottimale di operatori andrebbe stabilito in base al numero di aree da campionare.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto ogni anno.

A. Zilli, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Erannis ankeraria (Staudinger, 1861) (Ibernia di Anker)



Erannis ankeraria, femmina (Foto R. Verovnik)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Lepidoptera - Famiglia Geometridae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia	Globale
II		FV	FV	NE	NE

Corotipo. S-Europeo.

Tassonomia e distribuzione. *Erannis* è un genere di lepidotteri a distribuzione olartica. In Italia *E. ankeraria* è conosciuta solo di poche località del versante adriatico, nelle Marche, in Molise e in Puglia (Trizzino *et al.*, 2013) ed è forse considerabile un elemento a distribuzione transadriatica nella nostra fauna. È una specie dimorfica con il maschio alato e la femmina attera e poco vagile.

Ecologia. *E. ankeraria* predilige habitat forestali; l'adulto è attivo anche nei mesi più freddi dell'anno (Mihoci & Franjevic, 2011). La specie vive tra 350 e 600 m s.l.m. e si trova quasi esclusivamente in formazioni xerofile dominate da *Quercus pubescens* (roverella) e da *Q. petraea* (rovere), piante nutrici della larva (Mihoci & Franjevic, 2011). La femmina emette dei feromoni per attrarre il maschio, rimanendo in attesa alla base degli alberi o sul tronco. La specie è monovoltina e lo svernamento avviene nel terreno allo stadio di pupa, lo sfarfallamento avviene alla fine di febbraio, con l'adulto che entra in attività verso l'inizio di aprile, quando le temperature sono più miti.

Criticità e impatti. Il principale fattore di minaccia per *E. ankeraria* è rappresentato dalla riduzione e dall'alterazione degli habitat forestali in cui la specie vive, fenomeni generalmente causati dalle attività antropiche (Trizzino *et al.*, 2013). Nel caso delle popolazioni italiane, la ceduzione dei boschi di querce per la produzione di legno da ardere potrebbe rappresentare il maggior pericolo, soprattutto se non vengono mantenute parcelle boschive mature intatte e ravvicinate, vista la scarsa capacità di dispersione della femmina.

Tecniche di monitoraggio. Il protocollo di monitoraggio prevede l'utilizzo di trappole luminose, metodologia standard utilizzata per lepidotteri notturni che consente di campionare un elevato numero di esemplari con uno sforzo molto ridotto (Tóth *et al.*, 2013; Trizzino *et al.*, 2013). Il primo step è rappresentato dalla scelta dell'area di studio, individuata mediante l'accertamento della presenza della specie, oppure verificando che le caratteristiche ambientali siano ad essa idonee. L'operatore dovrà posizionare nel sito prescelto una trappola luminosa, costituita da un contenitore per la raccolta degli



Erannis ankeraria, larva (in alto) e femmina attera (in basso) su foglie di *Quercus* sp. (Foto H. Deutsch)

adulti dotato di una lampada UV, a luce miscelata o a vapori di mercurio (Trizzino *et al.*, 2013). La trappola dovrà essere posta in opera prima del tramonto fino all'alba. Il giorno successivo, la trappola andrà ispezionata per contare e immediatamente liberare gli individui raccolti. Il rispetto dell'orario di controllo della trappola è estremamente importante, in quanto con l'avanzare del giorno e l'aumento della temperatura gli individui possono deteriorarsi, sbattendo contro le pareti del contenitore (Trizzino *et al.*, 2013). In alternativa al contenitore è possibile utilizzare un telo bianco. In questo caso l'operatore dovrà però stazionare tutta la notte in prossimità del telo stesso prendendo nota degli individui che mano a mano si avvicineranno alla fonte luminosa e si poseranno su di esso. Dato che le attività di monitoraggio saranno ripetute nel corso degli anni, è opportuno ricordare che le popolazioni di lepidotteri possono manifestare grandi fluttuazioni numeriche, in relazione all'andamento del clima e ai valori di densità dell'anno precedente (Nowicki *et al.*, 2009).

Stima del parametro popolazione. Il metodo proposto non consente di ottenere una stima esatta dell'abbondanza di una

popolazione, ma può essere utilizzato per misurare il cambiamento dei suoi valori nel tempo. Una stima approssimativa può comunque essere ottenuta calcolando la media delle catture effettuate durante ogni sessione di campionamento.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Il principale parametro per definire la qualità dell'habitat di *E. ankeraria* è rappresentato dall'integrità dell'ambiente forestale in cui la specie vive. In particolare, il bosco dovrebbe essere maturo e presentare una struttura disetanea tale da fornire gli specifici micro-habitat utilizzati da *E. ankeraria*.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Il periodo migliore per effettuare i campionamenti, che dovrebbero essere condotti con cadenza almeno settimanale, è compreso tra la seconda metà di Febbraio e la prima metà di Maggio.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Ogni popolazione andrebbe campionata per tutto il periodo idoneo.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è sufficiente la presenza di una persona, anche se il numero ottimale di operatori andrebbe stabilito sulla base dell'ampiezza dell'area campionata.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Almeno due, possibilmente a cadenza triennale.

A. Zilli, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Euplagia quadripunctaria (Poda, 1761) (Falena dell'edera)



Euplagia quadripunctaria (Foto H. Deutsch)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Hexapoda - Ordine Lepidoptera - Famiglia Arctiidae

Sinonimi: *Callimorpha quadripunctaria*

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia	Globale
II*	FV	FV	FV	NE	NE

Corotipo. W-Palaartico.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Euplagia* comprende due specie, *Euplagia splendidior* ed *E. quadripunctaria*. *E. quadripunctaria* è presente dalla Danimarca fino all'Europa centrale e meridionale, ed anche in Nord Africa, Vicino e Medio Oriente. In Italia la specie è presente in tutte le regioni continentali ed in Sicilia; dubbia la sua presenza in Sardegna (Parenzan & Porcelli, 2006).

Ecologia. In Italia questa falena dai colori vistosi e facilmente riconoscibile è diffusa dal livello del mare fino a 2000 m circa. È prevalentemente legata ad ambienti boschivi, in particolare quelli con maggiore copertura arborea, caratterizzati da microclima fresco e umido. Nell'area mediterranea è spesso associata a leccete mature. L'adulto è ad attività sia diurna, sia notturna. Il periodo di volo va da giugno ad agosto, anche se lo sfarfallamento avviene di solito in luglio. *E. quadripunctaria* è specie florivora e si nutre principalmente su *Eupatorium cannabinum* e *Sambucus ebulus* (Trizzino *et al.*, 2013). L'uovo viene deposto verso l'inizio dell'autunno; inizialmente giallo pallido, cambia colore prima della schiusa, che avviene in circa due settimane, diventando violaceo. La larva è polifaga, alimentandosi su svariate piante erbacee. La ninfa avviene all'inizio dell'estate: la larva tesse un bozzolo all'interno della lettiera ad una profondità di pochi centimetri; lo stadio di crisalide dura circa un mese.

Criticità e impatti. Sebbene a livello europeo la specie presenti delle criticità da un punto di vista conservazionistico, in Italia *E. quadripunctaria* è piuttosto comune e nessuna delle popolazioni note sembra correre il rischio di estinguersi nel futuro immediato.

Tecniche di monitoraggio. Il protocollo di monitoraggio prevede l'utilizzo di trappole luminose, metodologia *standard* utilizzata per lepidotteri notturni che consente di campionare un elevato numero di esemplari con uno sforzo molto ridotto (Holloway *et al.*, 2001; Trizzino *et al.*, 2013). Per questa specie il metodo non è però forse così efficiente e dovrà essere stimata di volta in volta la sua capacità attrattiva. Il primo *step* è rappresentato dalla scelta dell'area di studio, individuata mediante l'accertamento della presenza della specie, che spesso frequenta di giorno i fiori delle piante nutrici, oppure verificando che le caratteristiche ambientali siano idonee. L'operatore dovrà posizionare nel sito prescelto una trappola luminosa, costituita da un contenitore per la raccolta degli adulti dotato di una lampada UV, a luce



Larva di *Euplagia quadripunctaria* (Foto P. Mazzei)

miscelata o a vapori di mercurio. La trappola dovrà essere posta in opera prima del tramonto fino all'alba. Il giorno successivo al posizionamento della trappola, la stessa andrà controllata per contare e poi immediatamente liberare gli individui raccolti. Il rispetto dell'orario di controllo è estremamente importante in quanto, con l'avanzare del giorno e l'aumento della temperatura, gli individui catturati possono deteriorarsi sbattendo contro le pareti del contenitore (Trizzino *et al.*, 2013). In alternativa al contenitore è possibile utilizzare un telo bianco. In questo caso l'operatore dovrà però stazionare tutta la notte in prossimità del

telo stesso prendendo nota degli individui che mano a mano si avvicineranno alla fonte luminosa e si poseranno su di esso. Dato che le attività di monitoraggio saranno ripetute nel corso degli anni, è opportuno ricordare che le popolazioni di lepidotteri possono manifestare grandi fluttuazioni numeriche, in relazione all'andamento del clima e ai valori di densità dell'anno precedente (Nowicki *et al.*, 2009).

Stima del parametro popolazione. Il metodo proposto non consente di ottenere una stima esatta dell'abbondanza di una popolazione, ma può essere utilizzato per misurare il cambiamento dei suoi valori nel tempo. Una stima approssimativa può comunque essere ottenuta calcolando la media dei valori ottenuti per ciascuna sessione di campionamento.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Il parametro più importante per stimare la qualità dell'habitat di *E. quadripunctaria* è l'assenza di fenomeni che possano produrre un eccessivo degrado dello stesso.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti devono essere effettuati nei mesi estivi, da giugno ad settembre, con cadenza almeno settimanale.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Ogni popolazione andrebbe campionata per tutto il periodo idoneo, per un totale di circa 10 giorni di lavoro.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è sufficiente la presenza di una persona, anche se il numero ottimale di operatori andrebbe stabilito sulla base del numero di aree da campionare.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. È sufficiente un unico monitoraggio nell'arco dei sei anni.

A. Zilli, V. Rovelli, M. A. Bologna, M. Zapparoli

Bibliografia

- Arnone M. & Massa B., 2010. *A new species of Bolbelasmus Boucomont, 1911 (Insecta Coleoptera Geotrupidae) from Sicily (Italy)*. Il Naturalista siciliano, IV serie, 34: 401–414.
- 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., Muscio G., Pignatti S. & Solari M., 2002. *Dune e spiagge sabbiose/Sand dunes and beaches*. Quaderni Habitat, 4. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, Roma - Museo Friulano di Storia Naturale di Udine, 160 pp.
- Balletto E., Bonelli S. & Cassulo L., 2005. *Mapping the Italian butterfly diversity for conservation*. Studies on the ecology and conservation of butterflies in Europe, 1: 71-76.
- Balletto E., Bonelli S., Settele J., Thomas J.A., Verovnik R. & Wahlberg N., 2010. *Case 3508 Maculinea Van Eecke, 1915 (Lepidoptera: LYCAENIDAE): proposed precedence over Phengaris Doherty, 1891*. Bulletin of Zoological Nomenclature 67: 129–132
- Balletto E., Cassulo L.A. & Bonelli S., 2014. *An annotated Checklist of the Italian Butterflies and Skippers (Papilionoidea, Hesperioidea)*. Zootaxa, 3853 (1): 1-114.
- Balletto E., Bonelli S., Barbero F., Casacci L.P., Sbordoni V., Dapporto L., Scalercio S., Zilli A., Battistoni A., Teofili C. & Rondinini C. (compilatori). 2015. Lista Rossa IUCN delle Farfalle Italiane - Ropaloceri. Comitato Italiano IUCN Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma
- Baranyi T., Jozsa A.C.S. & Bertalan L., 2006. *Arytrura musculus (Menetries, 1859)*. Natura 2000 Species studies, 1: 71–87.
- Barbero F., Patricelli D., Witek M., Balletto E., Casacci L.P., Sala M. & Bonelli S., 2012. *Myrmica ants and their butterfly parasites with special focus on the acoustic communication*. Psyche: a Journal of Entomology. Article ID 725237, 11 pp.
- Bass J.A.B., 1996. *Species action plan - Medicinal Leech Hirudo medicinalis*. NERC/Institute of Freshwater Ecology, 22 pp.
- Battisti A. & Gabaglio M., 2015. *Monitoraggio Erebia christi (Rätzer, 1890) 2015*. Ente di gestione delle aree protette dell’Ossola. Rapporto di fine lavoro, anno 2015. Varzo. Pp 26.
- Bernini G., Bellati A., Pellegrino I., Negri A., Ghia D., Fea G., Sacchi R., Nardi P.A., Fasola M. & Galeotti P., 2016. *Complexity of biogeographic pattern in the endangered crayfish Austropotamobius italicus in northern Italy: molecular insights of conservation concern*. Conservation Genetics, 17: 141-154.
- Bertaccini E., Fiumi G. & Provera P., 1994. *Bombici e sfingi d’Italia (Lepidoptera Heterocera) Volume I*. Natura Giuliano, Bologna, 247 pp.
- Biscaccianti A.B., Audisio P. & Monguzzi R., 2008. *Aggiornamenti sulla distribuzione di Cucujus cinnaberinus e di altri Cucujoidea (Coleoptera: Nitidulidae, Cucujidae, Laemophloeidae)*. Bollettino dell’Associazione Romana di Entomologia, 63 (1-4): 47-57.
- Błoszyk J., Machnikowski M., Napierała A., Gołdyn B., Rybska E., Stępczak K., Szybiak K., Konwerski S., Leszczyńska-Deja K., Dylewska M., Kalinowski T. & Jankowiak A., 2010. *Assessment of abundance and distribution of the Roman snail (Helix pomatia Linnaeus, 1758) in Kujawsko-Pomorskie voivodeship*. Folia Malacologica, 18(3): 113.
- Błoszyk J., Szybiak K., Kalinowski T. & Książkiewicz-Parulska Z., 2015. *Persistence of local populations of the Roman snail (Helix pomatia L.) for 15 years in conditions of moderate and constant anthropogenic impact—A case study from Central Europe*. Folia Malacologica, 23(2): 165-168.
- Blower J.G, Cook L.M. & Bishop J.A., 1981. *Estimating the size of animal populations*. George Allen & Unwin Limited, London, 128 pp.
- Bollino M. & Sala G., 2004. *Synopsis of Papilio alexanor Esper, 1799*. Natura Edizioni Scientifiche, Bologna.
- Bonato L., Uliana M. & Beretta S., 2014. *Farfalle del Veneto: atlante distributivo [Butterflies of Veneto: distributional atlas]*. Regione Veneto: Fondazione Musei civici di Venezia, Marsilio Editori, Venezia, 1-392.
- Bonelli S., Barbero F., Casacci L.P. & Balletto E., 2015. *Habitat preferences of Papilio alexanor Esper, [1800]: implications for habitat management in the Italian Maritime Alps*. Zoosystema, 37: 169-177.
- Bonelli S., Canterino S. & Balletto E., 2010. *Ecology of Coenonympha oedippus (Fabricius, 1787) (Lepidoptera: Nymphalidae) in Italy*. Oedippus, 26: 25-31.
- Bonelli S., Cerrato C., Loglisci N. & Balletto E., 2011. *Population extinctions in the Italian diurnal Lepidoptera: An analysis of possible causes*. Journal of Insect Conservation, 15 (6): 879-890.
- Bonelli S., Vrabec V., Barbero F., Patricelli D., Witek M. & Nowicki P., 2013. *Selection against dispersal in isolated butterfly metapopulations*. Population Ecology, 55: 469-478.
- Borowski J. & Węgrzynowicz P., 2007. *World Catalogue of Bostrichidae (Coleoptera)*. Wydawnictwo Mantis, Olsztyn, Poland, 247 pp.
- Borowski J. & Węgrzynowicz P., 2009. *Stephanopachys sachalinensis (Matsumura, 1911) (Coleoptera, Bostrichidae), a*

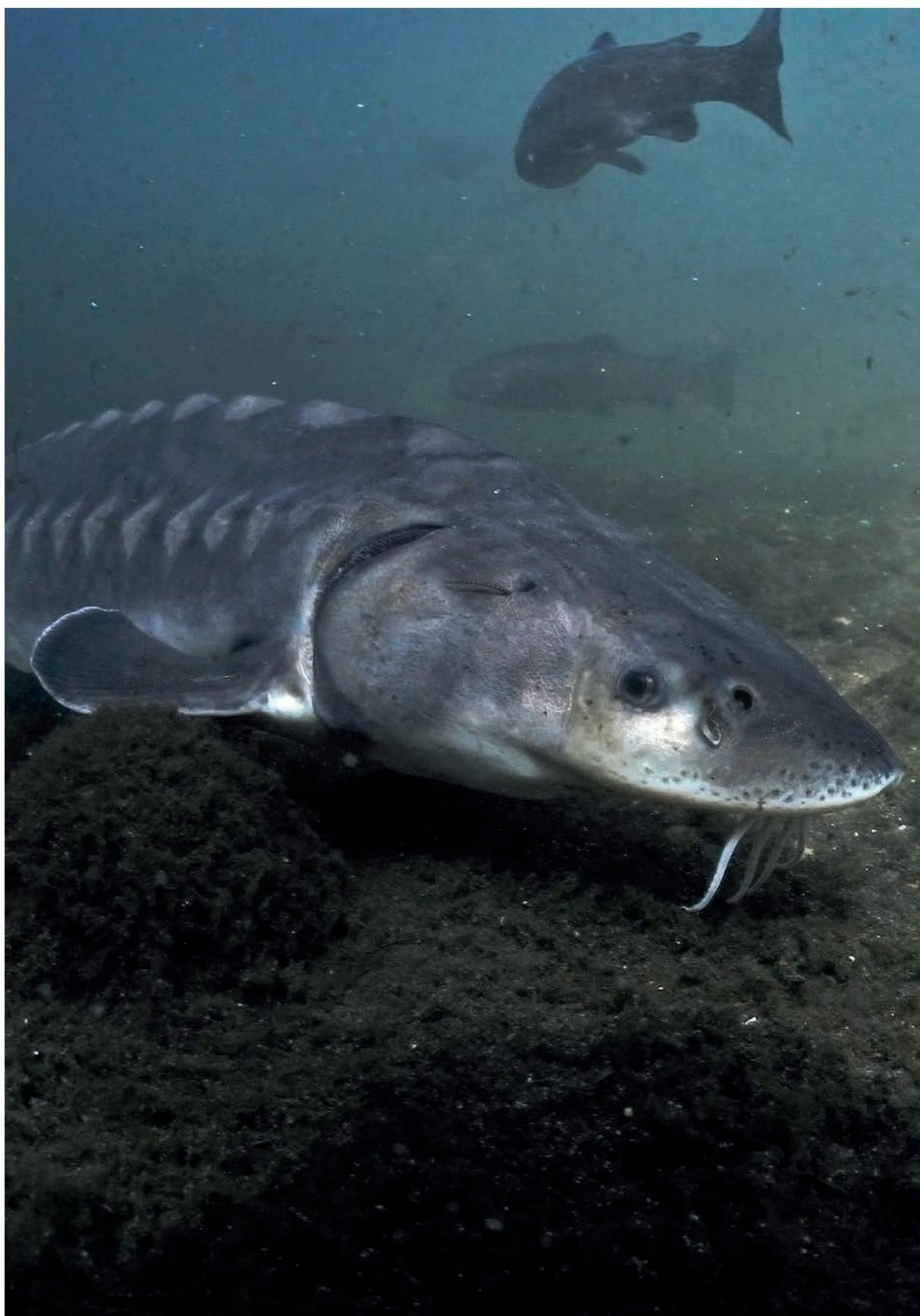
- new synonym of* *Stephanopachys substriatus* (Paykull, 1800). *Elytra*, 37 (2): 289-290.
- Brustel H., Goux N., Bouyon H. & Rogé J., 2013. *Les Stephanopachys de la faune ouest-paléarctique (Coleoptera Bostrichidae): distribution et reconnaissance des trois espèces françaises au service de l'application de la directive Habitats, Faune, Flore*. *L'Entomologiste*, 69 (1): 41-50.
- Caltabiano A.M., Costa G. & Petralia A., 1980b. *Alcuni dati sulla biologia e sul comportamento di* *Brachytrupes megacephalus* (Lef.) (Orthoptera, Gryllidae). *Bollettino di Zoologia*, Roma, 48, Suppl.: 29.
- Caltabiano A.M., Costa G. & Petralia A., 1979. *Ricerche sulla locomozione negli Insetti. IV. Deambulazione, nuoto e scavo di* *Brachytrupes megacephalus* (Lef.) (Orthoptera, Gryllidae). *Animalia*, 6: 71-79.
- Caltabiano A.M., Costa G. & Petralia A., 1980a. *Ricerche eco-etologiche sulla fauna delle dune costiere di Portopalo (Siracusa). IV. Biologia comportamentale di* *Brachytrupes megacephalus* (Lef.) (Orthoptera, Gryllidae). *Animalia*, 9: 269-292.
- Campanaro A., Bardiani M., Spada L., Carnevali L., Montalto F., Antonini G., Mason F. & Audisio P. (eds), 2011. *Linee guida per il monitoraggio e la conservazione dell'entomofauna saproxilica*. *Quaderni Conservazione Habitat*, 6. Cierre Grafica, Verona, 8 pp. + CD-ROM
- Carpaneto G. M. & Piattella E., 1995. *Coleoptera Polyphaga V (Lucanoidea, Scarabaeoidea)*. In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (eds.), "Checklist delle specie animali della fauna italiana", 50. Calderini, Bologna, 18 pp.
- Casacci L.P., Cerrato C., Barbero F., Bosso L., Ghidotti S., Paveto M., Pesce M., Plazio E., Panizza G., Balletto E., Viterbi R. & Bonelli S., 2015. *Dispersal and connectivity effects at different altitudes in the* *Euphydryas aurinia* *complex*. *Journal of Insect Conservation*, (DOI 10.1007/s10841-014-9715-8).
- Casacci L.P., Witek M., Barbero F., Patricelli D., Solazzo G., Balletto E. & Bonelli S., 2011. *Habitat preferences of* *Maculinea arion* *and its* *Myrmica* *host ants: implications for habitat management in Italian Alps*. *Journal of Insect Conservation*, 15: 103-110.
- Casale A., Sturani M. & Vigna Taglianti A., 1982. *Carabidae. I*. Introduzione, Paussinae, Carabinae. Bologna: Calderini (Fauna d'Italia, 18) 499 p.
- Castro A., Uriarte L., Fernández J., Garmendia J., Riaño P., Mugarza V. & Cantero A., 2011. *Managing an old plantation of lapsed pollard trees to preserve the endangered beetle* *Rosalia alpina* (Insecta: 15/16 Coleoptera). *International Symposium on Dynamics and Ecological Services of Dead Wood in Forest Ecosystems*. Québec (Canada).
- Čelik T., Brau M., Bonelli S., Cerrato C., Vres B., Balletto E., Stettmer C. & Dolek M., 2014. *Winter-green host-plants, litter quantity and vegetation structure are key determinants of habitat quality for* *Coenonympha oedippus* *in Europe*. *Journal of Insect Conservation*, (DOI) 10.1007/s10841-014-9736-3.
- Chiari S., Bardiani M., Zauli A., Hardersen S., Mason F., Spada L. & Campanaro A., 2013a. *Monitoring of the saproxyllic beetle* *Morimus asper* (Sulzer, 1776) (Coleoptera: Cerambycidae) *with freshly cut log piles*. *Journal of Insect Conservation*, DOI 10.1007/s10841-013-9606-4.
- Chiari S., Carpaneto G.M., Zauli A., Marini L., Audisio P. & Ranius T., 2012. *Habitat of an endangered saproxyllic beetle, Osmoderma eremita, in Mediterranean woodlands*. *Ecoscience*, 19(4): 299-307.
- Chiari S., Zauli A., Mazziotta A., Luiselli L., Audisio P. & Carpaneto G.M., 2013b. *Surveying an endangered saproxyllic beetle, Osmoderma eremita, in Mediterranean woodlands: a comparison between different capture methods*. *Journal of insect conservation*, 17(1): 171-181.
- Chiesa S., Scalici M., Negrini R., Gibertini G. & Nonnis Marzano F., 2011. *Fine-scale genetic structure, phylogeny and systematics of threatened crayfish species complex*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 61: 1-11.
- Chrzanowski A., Kuźmiński R., Łabędzki A., Mazur, A. & Rutkowski P., 2013. *Occurrence of* *Eriogaster catax* (Linnaeus, 1758) (Lasiocampidae, Lepidoptera) *and the proposed protective actions on the Polish territory*. *Nauka Przyroda Technologie. Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*, 2(07): 1-7.
- Čížek L., Pokluda P., Hauck D., Roztočil O. & Honců M., 2009. *Monitoring tesarčka alpského v Ralské pahorkatině*. [Alpine longicorn in the Ralska Upland.]. *Bezděz*, 18, 125-140.
- Conti E., Costa G., Petralia A. & Petralia E., 2014. *Eco-etology of* *Brachytrupes megacephalus* (Orthoptera, Gryllidae), *protected species in UE*. In: Petralia A. & Bianca C. (Eds.). 2nd Djerba International Mediterranean Environment Sustainability Conference, Djerba Tunisia, 22-25. April 2012, Proceedings. *Atti e Memorie dell'Ente Fauna Siciliana*, 11: 51-56.
- Cuppen J.G.M., Koese B. & Sierdsema H., 2006. *Distribution and habitat of* *Graphoderus bilineatus* *in the Netherlands* (Coleoptera: Dytiscidae). *Nederlandse faunistische mededelingen*, 24: 29-40.
- Curletti G., 1994. *I Buprestidi d'Italia*. Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia, Monografie di Natura Bresciana, n 19, 318 pp.
- Curletti G., Rastelli M., Rastelli S. & Tassi F., 2003. *Coleotteri Buprestidi d'Italia*. Collana Piccole Faune, Tarantola Editore, Brescia, CD-ROM.
- D'Aniello B., Stanislao I., Bonelli S. & Balletto E., 2011. *Haying and grazing effects on the butterfly communities of two Mediterranean-area grasslands*. *Biodiversity and Conservation*, 20: 1731-1744.
- Dapporto L., Fiorini G., Fiumi G. & Flamigni C., 2005. *I Macrolepidotteri del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, del Monte Falterona e di Campigna (Lepidoptera)*. *Memorie della Società entomologica italiana*, 83(1): 211-280
- De Groot M., Rebeušek F., Grobelnik V., Govedič M., Šalamun A. & Verovnik R., 2009. *Distribution modelling as an approach to the conservation of a threatened alpine endemic butterfly (Lepidoptera: Satyridae)*. *European Journal of Entomology*, 106: 77-84.

- Deleurance-Glaçon S., 1963. *Recherches sur les Coléoptères troglobies de la sous famille des Bathysciinae*. Annales de Sciences Naturelles, Zoologie 12, 5 (1): 1-172.
- Dolek M., Freese-Hager A., Geyer A., Balletto E. & Bonelli S., 2013. *Multiple oviposition and larval feeding strategies in Euphydryas maturna (Linné, 1758) (Nymphalidae) at two disjoint European sites*. Journal of Insect Conservation, 17(2): 357-366.
- Elliot J.M., 2008. *Population size, weight distribution and food in a persistent population of the rare medicinal leech, Hirudo medicinalis*. Freshwater Biology, 53: 1502-1512.
- Fabbri R., 2015. *Proserpinus proserpina*. *Segalazioni faunistiche*. Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna, 41: 137-143.
- Fiorenza T., Del Bianco C., Chiandetti I., Uboni C. & Zandigiaco P., 2011. *Gli Odonati del Friuli Venezia Giulia: risultati di uno studio triennale*. Bollettino della Società Naturalisti "Silvia Zenari", Pordenone, 35: 109-122.
- Fontana P. & Cussigh F., 1996. *Saga pedo (Pallas) ed Empusa fasciata Brullé in Italia, specie rare da proteggere*. Atti dell'Accademia Roveretana degli Agiati, 246(6): 47-64.
- Gallo E. & Gianti M., 2003. *Sulla presenza in Italia di Euphydryas maturna (Linnaeus, 1758)*. Doriana, 8 (335): 1-8.
- Galvagni A. & Prosser F., 2004. *Saga pedo (Pallas, 1771) found in Trentino, North Italy*. Atti dell'Accademia Roveretana degli Agiati, 254 (4): 97-106.
- Gasparo F., 1995. *La fauna delle grotte e delle acque carsiche sotterranee della Venezia Giulia, stato delle ricerche e check list delle specie cavernicole*. Atti e Memorie della Commissione Grotte "E. Boegan", Trieste, 32: 17-42.
- Gasparo F., 1998. *La fauna della Grotta Gigante (Carso Triestino, Italia)*. Atti e Memorie della Commissione Grotte "E. Boegan", Trieste, 35: 43-62.
- Gobbi G., 1973. *I Buprestidi dell'Appennino Lucano (Coleoptera Buprestidae)*. Bollettino dell'Associazione romana di Entomologia, 26(3-4): 33-65.
- Gonzales Peña C., 1979. *Contribución al conocimiento del género Bolbelasmus (Col. Geotrupidae): su habitat, sus costumbres y su distribución en Aragón*. Boletín de la Asociación Española de Entomología, 3: 23-27.
- Gratton P, Todisco V. & Sbordon V., 2006. *Filogeografia comparata di Parnassius apollo e P. mnemosyne. Un contributo genetico-molecolare alla biogeografia dell'Appennino*. Biogeographia, 27. 189-201.
- Haas F., 1969. *Superfamilia Unionacea*. Das Tierreich, 88: 1-663.
- Hassall C. & Thompson D.J., 2012. *Study design and mark-recapture estimates of dispersal: a case study with the endangered damselfly Coenagrion mercuriale*. Journal of Insect Conservation, 16(1): 111-120.
- Holloway J.D., G. Kibby & D. Peggic, 2001. *The families of Malesian moths and butterflies*. Fauna Malesiana Handbook 3. Brill (Leiden, Boston, Köln).
- Horsák M., 2003. *How to sample mollusc communities in mires easily*. Malacologica Bohemoslovaca, 2: 11-14.
- Hundsdoerfer A.K., Kitching I.J. & Wink M., 2005. *A molecular phylogeny of the hawkmoth genus Hyles (Lepidoptera: Sphingidae, Macroglossinae)*. Molecular phylogenetics and evolution, 35(2): 442-458.
- Izzillo F., 1989. *Coleoptera, Buprestidae*. Buprestis (Cypriacis) spendens Fabricius, 1793. Bollettino dell'Associazione romana di Entomologia, 43 (1988): 73.
- Kitching I.J. & Cadiou J.M., 2000. *Hawkmoths of the World: An Annotated and Illustrated Revisionary Checklist*. Cornell University Press, Ithaca, and The Natural History Museum, London.
- Kolics B., Ács Z., Chobanov D.P., Orci K.M., Qiang L.S., Kovács B. & Müller T., 2012. *Re-visiting phylogenetic and taxonomic relationships in the genus Saga (Insecta: Orthoptera)*. PLoS ONE, 7(8), e42229.
- Komatsu T., Maruyama M. & Itino T., 2013. *Nonintegrated Host Association of Myrmecophilus tetramorii, a Specialist Myrmecophilous Ant Cricket (Orthoptera: Myrmecophilidae)*. Psyche: A Journal of Entomology, vol. 2013, Article ID 568536, 5 pages. doi:10.1155/2013/568536.
- Král D., Löbl I. & Nikolajev G.V., 2006. *Bolboceratidae (pp. 82-84)*. In: Löbl I. & Smetana A. (eds), Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 3. Scarabaeoidea, Scirtoidea, Dascilloidea, Buprestoidea, Byrrhoidea. Apollo Books, Stenstrup, 690 pp.
- Kuban V. & Bily S., 2004. *Fauna Europaea: Buprestidae*. In: Alonso-Zarazaga M. (ed.), Fauna Europaea: Coleoptera 1, Beetles. Fauna Europaea version 1.0. Available at <http://www.faunaeur.org> (accessed 10 August 2013, as version 2.6.2 of 29 August 2013).
- Kuźmiński R., Malkiewicz A. & Mazur A., 2014. *Translocation of threatened localities of eastern eggar (Eriogaster catax L., 1758) as a method of active species protection based on localities in southern wielkopolska*. Acta Scientiarum Polonorum, 13 (1): 15-23.
- Lai B.C.G. & Pullin A.S., 2004. *Phylogeography, genetic diversity and conservation of the large copper butterfly Lycaena dispar in Europe*. Journal of Insect Conservation, 8: 27-35.
- Lapini L., Dorigo L., Glerean P. & Giovannelli M.M., 2013. *Status di alcune specie protette dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE nel Friuli Venezia Giulia (Invertebrati, Anfibi, Rettili, Mammiferi)*. Gortania, 35: 61-139.
- Macagno A.L.M., Hardersen S., Nardi G., Lo Giudice G. & Mason F., 2015. *Measuring saproxylic beetle diversity in small and medium diameter dead wood: the "grab-and-go" method*. European Journal of Entomology, 112(3): 510-519. doi: 10.14411/eje.2015.049
- Magistretti M. & Ruffo S., 1959. *Primo contributo alla conoscenza della fauna delle oasi xerothermiche prealpine (Coleotteri Carabidi, Scarabeidi, Crisomelidi)*. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 7: 99-125.

- Mairhuber Ch. & Paill W., 2005. *Der Gekörnte Bergwald-Bohrkäfer (Stephanopachys substriatus) im Nationalpark Gesäuse*. Ökoteam – Institut für Faunistik & Tierökologie und Naturraumplanung OG. Im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, Graz, 12 pp.
- Malausa J.C., 1978. *L'élevage d'une espèce en voie d'extinction en vue d'assurer sa protection: Sellaecarabus olympiae Sella (Coleoptera Carabidae)*. Bulletin de la Société Entomologique de France, 83: 153-159.
- Massa B., Fontana P., Buzzetti F.M., Kleukers R. & Ode B., 2012. *Orthoptera*. Fauna d'Italia XLVIII. Calderini, Bologna, 563 pp.
- Mauersberger R., 2001. *Moosjungfern (Leucorrhinia albifrons, L. caudalis, L. pectoralis)*. In: *Fartmann T., Gunnemann H., Salm P. & Schröder E., 2001. Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten*, Bundesamt für Naturschutz, Angewandte Landschaftsökologie, 42: 337-344.
- Mazzei A., Bonacci T., Contarini E., Zetto T. & Brandmayr P., 2011. *Rediscovering the 'umbrella species' candidate Cucujus cinnaberinus (Scopoli, 1763) in Southern Italy (Coleoptera Cucujidae), and notes on bionomy*. Italian Journal of Zoology, 78(2): 264-270.
- Mendez M., 2008. *How to mark Lucanidae for studies of capture-mark-recapture*. Available at <http://entomologia.rediris.es/gtli/index.htm> (accessed June 2011).
- Mihoci I. & Franjević M., 2011. *Rare and threatened geometrid moth Erannis ankeraria in Croatia: historical review, data analysis & perspectives*. Šumarski list, 135(7-8): 353-359.
- Moorkens E.A. & Killeen I.J., 2011. *Monitoring and Condition Assessment of Populations of Vertigo geyeri, Vertigo angustior and Vertigo moulinsiana in Ireland*. Irish Wildlife Manuals, No. 55. National Parks and Wildlife Service, Department of Arts, Heritage and Gaeltacht, Dublin, Ireland.
- Müller G., 1927. *Nuove osservazioni su alcuni Coleotteri cavernicoli del Carso triestino e istriano*. Bollettino della Società Adriatica di Scienze Naturali in Trieste 29 (1926-27): 143-148.
- Nádai L., 2006. *A Bolboceratinae alcsalád magyarországi fajainak lelőhelyadatai (Coleoptera, Scarabaeoidea: Geotrupidae)*. Folia Historico Naturalia Musei Matraensis, 30: 205-210.
- Nardi G., 2005. *Coleoptera Bostrichidae (specie di Direttiva Habitat): CD-ROM*. In: Ruffo S. & Stoch F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona, II serie, Sezione Scienze della Vita, 16.
- Nardi G., Baviera C. & Audisio P., 2015. *Bostrichidae, p. 69*. In: Carpaneto G.M., Baviera C., Biscaccianti A.B., Brandmayr P., Mazzei A., Mason F., Battistoni A., Teofili C., Rondinini C., Fattorini S. & Audisio P. (eds). A Red List of Italian Saproxyllic Beetles: taxonomic overview, ecological features and conservation issues (Coleoptera). Fragmenta entomologica, 47 (2): 53-126.
- Negro M., Casale A., Migliore L., Palestri C. & Rolando A., 2007. *The effect of small-scale anthropogenic habitat heterogeneity on assemblages of macro-carabids (Coleoptera, Caraboidea) endemic to the Alps*. Biodiversity and Conservation, 16: 3919-3932.
- Negro M., Casale A., Migliore L., Palestri C. & Rolando A., 2008. *Habitat use and movement patterns in the endangered ground beetle species, Carabus olympiae (Coleoptera: Carabidae)*. European Journal of Entomology, 105(1): 105.
- Negro M., La Rocca C., Ronzani S., Rolando A. & Palestri C., 2013. *Management tradeoff between endangered species and biodiversity conservation: The case of Carabus olympiae (Coleoptera: Carabidae) and carabid diversity in north-western Italian Alps*. Biological conservation, 157: 255-265.
- Negro M., Vacchiano G., Berretti R., Chamberlain D.E., Palestri C., Motta R. & Rolando A., 2014. *Effects of forest management on ground beetle diversity in alpine beech (Fagus sylvatica L.) stands*. Forest Ecology and Management, 328: 300-309.
- Nieto A., Mannerkoski I., Putschkov A., Tykarski P., Mason F., Dodelin B., Horák J. & Tezcan S., 2010. *Cucujus cinnaberinus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T5935A11921415. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-1.RLTS.T5935A11921415.en>. Downloaded on 14 December 2015.
- Nowicki P., Bonelli S., Barbero F. & Balletto E., 2009. *Relative importance of density-dependent regulation and environmental stochasticity for butterfly population dynamics*. Oecologia, 161: 227-239.
- Oliverio M., 2005. *GENHEPOA - Caratterizzazione Genetica di Helix pomatia alpina. Relazione finale per la convenzione con l'Assessorato Agricoltura e Qualità - Programma Regionale dei Servizi di Sviluppo Agricolo, Regione Piemonte*. La Sapienza, Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo.
- Oliverio M., 2006. *Chiocciolle e DNA: alla ricerca delle origini della Chiocciola alpina*. Quaderni della Regione Piemonte - Collana "Agricoltura", 10(52): 28-30.
- Parenzan P. & Porcelli F., 2006. *I Macrolepidotteri italiani. Fauna Lepidopterorum Italiae (Macrolepidoptera)*. Phytophaga, XV (2005/2006): 1-1051.
- Patricelli D., Barbero F., La Morgia V., Casacci L.P., Witek M., Balletto E. & Bonelli S., 2011. *To lay or not to lay: Oviposition of Maculinea arion in relation to Myrmica ant presence and host plant phenology*. Animal Behaviour, 82: 791-799.
- Perreau M., 2000. *Catalogue des Coléoptères Leiodidae Cholevinae et Platysyllinae*. Mémoires de la Société Entomologique de France, Paris, 4, 460 pp.
- Petralia A., Russo C. & Cartarrasa S., 2003. *Topology of Brachytrupes megacephalus (Lefevre, 1827) (Orthoptera,*

- Gryllidae*) in some Sicilian natural reserves. V International Symposium. GIS and Computer Cartography for Coastal Zone Management, 2003, 16-18 October, Genova. (<http://www.gsis.it/coastgis/papers/petralia.htm>)
- Petralia A., Petralia E., Sabella G., Brogna F. & Bianca C., 2015. *Presence's mapping of Brachytrupes megacephalus (Lefebvre, 1827) (Orthoptera Gryllidae) within the Natural Reserve of Vendicari (Noto, Siracusa, Italy)*. Biodiversity Journal, 6: 323-326
- Pittaway A.R., 1997-2011. Sphingidae of the Western Palaearctic. <http://tpittaway.tripod.com/sphinx/list.htm>.
- Pollard E. & Yates T.J., 1993. *Monitoring butterflies for ecology and conservation*. Chapman and Hall, London, UK, 274 pp.
- Pou i Rovira Q., Feo Quer C., Campos M., Araujo Armero R., Puigvert i Picart T. & Bassols i Isamat E., 2014. *Protocolo para seguimiento de las poblaciones de Unio elongatulus y otras náyades autóctonas*. A.1 - Protocolos de reproducción, reforzamientos y seguimientos de Unio elongatulus. LIFE12 NAT/ES/001091.
- Prazzi E., Billeci V., Maraventano G., Sanguedolce F. & Sorrentino G., 2014. *Presenza di Brachytrupes megacephalus (Lefebvre, 1827) (Orthoptera Gryllidae) e Schistocerca gregaria (Forskål, 1775) (Orthoptera Acrididae) nell'isola di Lampedusa (Pelagie, Canale di Sicilia)*. Il Naturalista siciliano, IV serie, 38: 121-123.
- Prié V., Puillandre N. & Bouchet P., 2012. *Bad taxonomy can kill: molecular reevaluation of Unio mancus Lamarck, 1819 (Bivalvia: Unionidae) and its accepted subspecies*. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems, 405: 08.
- Pullin S., 1997. *Habitat requirements of Lycaena dispar batavus and implications for re-establishment in England*. Journal of Insect Conservation, 1: 177-185.
- Rahola Fabra P., 2003. *Biologie de Bolbelasmus gallicus (Mulsant, 1842) (Coleoptera: Geotrupidae: Bolboceratinae) dans le Département du Gard (Languedoc, sud de la France)*. Elytron, 17: 39-49.
- Ranius T., Aguado L.O., Antonsson K., Audisio P., Ballerio A., Carpaneto G.M., Chobot K., Gjurašin B., Hanssen O., Huijbregts H., Lakatos F., Martin O., Neculiscanu Z., Nikitsky N.B., Paill W., Pirnat A., Rizun V., Ruicănescu A., Stegner J., Süda I., Szwafko 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.
- Reynolds J.D., O'Connor W., O'Keeffe C. & Lynn D., 2010. *A technical manual for monitoring white-clawed crayfish Austroptamobius pallipes in Irish lakes*. Irish Wildlife Manuals, 45, National Parks and Wildlife Service, Department of the Environment, Heritage and Local Government, Dublin, 23 pp.
- Righini D. & Bendazzi I., 2000. *Hyles hippophaes (Esper, 1793) in Emilia-Romagna (Insecta Lepidoptera Sphingidae)*. Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna, 13: 53-55.
- Riservato E., Fabbri R., Festi A., Grieco C., Hardersen S., Landi F., Utzeri C., Rondinini C., Battistoni A. & Teofili C., (compilatori) 2014a. *Lista Rossa IUCN delle libellule italiane*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma, 39 pp.
- Riservato E., Festi A., Fabbri R., Grieco C., Hardersen S., La Porta G., Landi F., Siesa M.E. & Utzeri C., 2014b. *Atlante delle libellule italiane*. Preliminare. Edizioni Belvedere, Latina, 224 pp.
- Riservato E., Packer S. & Aggio C., 2009. *The status and distribution of dragonflies of the Mediterranean Basin. Gland, Switzerland and Malaga, Spain: IUCN*. Vii + 33 pp.
- Ruf C., Freese A. & Fiedler K., 2003. *Larval sociality in three species of central-place foraging lappet moths (Lepidoptera: Lasiocampidae): a comparative survey*. Zoologischer Anzeiger-A Journal of Comparative Zoology, 242(3): 209-222.
- Sala G. & Bettini R., 2005. *Contributo alla conoscenza della Lepidottero fauna (Lepidoptera: Thyridoidea, Lasiocampoidea, Bombycoidea) della provincia di Brescia e di altre località dell'Italia settentrionale con segnalazione di Pachypasia limosa, specie atlanto-mediterranea nuova per l'Italia*. Annali del Museo civico di Storia naturale di Brescia, 34: 55-60.
- Šalamun A., Govedič M., Podgorelec M. & Kotarac M., 2010. *Dopolnitev predloga območij za vključitev v omrežje Natura 2000 – kačji pastirji (Odonata): veliki studenčar (Cordulegaster heros)*. Center za Kartografijo Favne in Flore. Notranje Gorice, 69 pp.
- Seber G.A.F., 1982. *The estimation of animal abundance and related parameters*. Griffin, London.
- Settele J., Kudrna O., Harpke A., Kühn I., van Swaay C., Verovnik R., Warren M., Wiemers M., Hanspach J., Hickler T., Kühn E., Van Halder I., Veling K., Vliegenthart A., Wynhoff I. & Schweiger O., 2008. *Climatic Risk Atlas of European Butterflies*. Pensoft, Sofia-Moscow, 712 pp.
- Solano E., Mancini E., Ciucci P., Mason F., Audisio P., Antonini G., 2013. *The EU protected taxon Morimus funereus Mulsant, 1862 (Coleoptera: Cerambycidae) and its western Palaearctic allies: systematics and conservation outcomes*. Conservation Genetics, 14(3): 683-694.
- Souty-Grosset C., Holdich D.M., Noël P.Y., Reynolds J.D. & Haffner P., 2006. *Atlas of Crayfish in Europe*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 187 pp. (Patrimoines naturels, 64).
- Stalling T., 2013. *A new species of ant-loving cricket from Mallorca, Balearic Islands, Spain (Orthoptera, Myrmecophilidae)*. Graellsia, 69: 153-156.
- Stalling T., 2014. *First record of the ant-loving cricket Myrmecophilus baronii Baccetti, 1966 in Tunisia, Northern Africa (Orthoptera: Myrmecophilidae)*. Articulata, 29 (1): 35-38.
- Stalling T., 2015. *New records of the ant-loving cricket Myrmecophilus fuscus Stalling, 2013 from the Mediterranean Basin (Orthoptera: Myrmecophilidae)*. Articulata, 30: 105-108.
- Stoch F., 2009. *Servizio di integrazioni al catasto grotte nel Sito Natura 2000 SIC IT3340006 "Carso Triestino e Goriziano" e*
-

- ŽPS IT3341002 “Aree Carsiche della Venezia Giulia”. Disponibile al seguente link: <https://www.regione.fvg.it/rafvfg/export/sites/default/RAFVG/ambiente-territorio/tutela-ambiente-gestione-risorse-naturali/allegati/RelazioneStoch.pdf>
- Strausz M., Fiedler K., Franzén M. & Wiemers M., 2012. *Habitat and host plant use of the Large Copper Butterfly Lycaena dispar in an urban environment*. Journal of insect conservation, 16(5): 709-721.
- Sturani M., 1947. *Notizie ecologiche ed etologiche sul Carabus olympiae Sella (Coleoptera: Carabidae)*. Bollettino dell'Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna, 16, 23-84.
- The IUCN Red List of Threatened Species, 2015. Version 2015-4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 10 February 2016.
- Todisco V., Gratton P., Cesaroni D. & Sbordoni V., 2010. *Phylogeography of Parnassius apollo: hints on taxonomy and conservation of a vulnerable glacial butterfly invader*. Biological Journal of the Linnean Society, 101(1): 169-183.
- Tóth B., Babics J. & Benedek B., 2013. *Contributions to knowledge of the geometrid fauna of Bulgaria and Greece, with four species new for the Greek fauna (Lepidoptera: Geometridae) (plate 12)*. Esperiana Band, 18: 221-224.
- Trizzino M., Audisio P., Bisi F., Bottacci A., Campanaro A., Carpaneto G.M., Chiari S., Hardersen S., Mason F., Nardi G., Preatoni D.G., Vigna Taglianti A., Zauli A., Zilli A. & Cerretti P., 2013. *Gli artropodi italiani in Direttiva Habitat: biologia, ecologia, riconoscimento e monitoraggio*. Quaderni Conservazione Habitat, 7. CFS-CNBFVR, Centro Nazionale Biodiversità Forestale. Cierre Grafica, Sommacampagna, Verona, 256 pp.
- Trontelj P. & Utevsky S.Y., 2012. *Phylogeny and phylogeography of medicinal leeches (genus Hirudo): fast dispersal and shallow genetic structure*. Molecular Phylogenetics and Evolution, 63: 475-485.
- Utevsky S., Zagmajster M., Atemasov A., Zinenko O., Utevskaja O., Utevsky A. & Trontelj P., 2010. *Distribution and status of medicinal leeches (genus Hirudo) in the western Palaearctic: anthropogenic, ecological, or historical effects?* Aquatic Conservation, 20: 198-210.
- Vigna Taglianti A., 2010. *Fauna Europaea: Coleoptera, Carabidae, Rhysodinae*. In: Audisio P. (ed.), Fauna Europaea: Coleoptera 2, Beetles. Fauna Europaea version 2.2. Available at <http://www.faunaeur.org> (accessed 10 August 2013, as version 2.6.2 of 29 August 2013).
- Vovlas A., Balletto E., Altini E., Clemente D. & Bonelli S., 2014. *Mobility and oviposition site-selection in Zerynthia cassandra (Lepidoptera, Papilionidae): implications for its conservation*. Journal of Insect Conservation, 18 (4): 587-597.
- Vrezec A., Ambrozic Š. & Kapla A., 2012. *An overview of sampling methods tests for monitoring schemes of saproxylic beetles in the scope of Natura 2000 in Slovenia*. In: Saproxylic beetles in Europe: monitoring, biology and conservation. Slovenian Forestry Institute, Silva Slovenica, pp. 73-90.
- White G.C. & Burnham K.P., 1999. *Program MARK: survival estimation from populations of marked animals*. Bird Study 46 Supplement: 120-138.
- Willing M.J., 1999. *Monitoring populations of Anisus vorticulus (the little whirlpool ramshorn snail) in West Sussex (May-November 1998)*. English Nature Research Reports, n. 287, 86 pp.
- Young M.R., Hastie L.C. & al-Mousawi B., 2001. *What represents an 'ideal' population profile for Margaritifera margaritifera?* In: Bauer G (ed.). The freshwater pearl mussel in Europe: population status and conservation strategies. Hof, Germany.
- Zandigiacomo P., 2006. *Nuovo rinvenimento di Bolbelasmus unicornis (Schrank) (Coleoptera, Geotrupidae) in Friuli Venezia Giulia*. Bollettino della Società Naturalisti “Silvia Zenari”, 29 (2005): 75-79.
- Zauli A., Carpaneto G.M., Chiari S., Mancini E., Nyabuga F.N., Redolfi De Zan L., Romiti F., Sabbani S., Audisio P.A., Hedenström E., Bologna M.A. & Svensson G.P., 2016. *Assessing the taxonomic status of Osmoderma cristinae (Coleoptera: Scarabaeidae), endemic to Sicily, by genetic, morphological and pheromonal analyses*. Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research, 54 (3): 206-214.
- Zettler M.L., 2012. *Some ecological peculiarities of Anisus vorticulus (Troschel, 1834) (Gastropoda: Planorbidae) in northeast Germany*. Journal of Conchology, 41: 389-398.
- Zoia S. & Latella L., 2006. *Insecta Coleoptera Cholevidae and Platypyllidae*. 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: 77-78, with data on CD-ROM.



Acipenser naccarii (Foto A. Piccinini)

PESCI (Ciclostomi e Osteitti)

Francesco Nonnis Marzano, Massimo Lorenzoni, Lorenzo Tancioni



Telestes muticellus (Foto C. Puzzi)

Negli ultimi anni, nel nostro Paese, siamo testimoni della forte ripresa di alcuni gruppi faunistici terrestri, parallelamente ad un'incontrovertibile controtendenza della fauna acquatica, seriamente minacciata da fattori antropici di origine antica e recente, in grado di limitare la conservazione delle popolazioni e della struttura e funzione delle comunità che compongono. La Direttiva Habitat contempla in Italia 25 specie ittiche e 4 lamprede (appartenenti a 10 diverse famiglie), con diversi *taxa* aventi caratteristiche strettamente potamodrome ed altri diadrome, cioè in grado di svolgere parte del proprio ciclo vitale in acqua dolce o salmastra e parte in ambiente marino. La distribuzione delle 29 specie gravita principalmente sui bacini idrografici dell'Italia centro-settentrionale, laddove sono localizzati i maggiori bacini fluviali nazionali, drenanti direttamente nel mare Adriatico. Nella regione mediterranea si presenta un *trend* distributivo in decremento, con gradiente nord-sud; la maggior presenza di specie si riscontra nei bacini del Magra, dell'Arno e del Tevere. Nei bacini del sud Italia, la scarsità di risorsa idrica, collegata anche ai ridotti rilasci idrici dai numerosi invasi localizzati lungo i corsi d'acqua principali, è spesso il limite più importante per la conservazione delle specie ittiche.

Ai fini della valutazione periodica dello stato di conservazione delle specie italiane, l'Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci (AIAD) ha costituito un gruppo di lavoro con l'obiettivo di standardizzare le metodiche di campionamento, alla luce della normativa comunitaria, e superare le difficoltà tassonomiche e zoogeografiche che ancora oggi coinvolgono questo gruppo sistematico. Nell'ambito della fauna ittica ci si trova oggi in una fase di spiccata transizione tra gli approcci del passato, basati su aspetti morfo-meristici ed ecologici, e nuove tecnologie, principalmente pertinenti alla genetica molecolare, in grado di risolvere alcune importanti questioni, come fenomeni di ibridazione ed introgressione, ma talvolta anche di complicarle per la possibile difficoltà di interpretare la variabilità genetica delle popolazioni su diverse scale geografiche. Il gruppo di lavoro ha cercato di porre chiarezza su questi aspetti, mettendo in evidenza, in alcuni casi, la necessità di applicare metodologie innovative per la caratterizzazione sistematica delle popolazioni. Parallelamente è stata richiamata l'attenzione sulla necessità di seguire protocolli standardizzati di campionamento riferibili, nella maggior parte dei casi, all'utilizzo dell'elettropesca da parte di operatori esperti. È stata altresì evidenziata la necessità di operare sulla base della variabilità delle condizioni ambientali locali, identificando le principali pressioni e minacce sulle popolazioni. Per quanto riguarda l'analisi delle caratteristiche della struttura demografica delle popolazioni, ai fini di una valutazione dello "stato di salute" e la quantificazione numerica, permangono difficoltà oggettive legate anche alla diversa biologia ed ecologia delle singole specie. Tali valutazioni dovranno pertanto essere ottenute per via indiretta, sia applicando modelli matematici, sia soprattutto considerando indispensabile un "giudizio esperto" per la valutazione dei risultati del monitoraggio.

Lampetra fluviatilis (Linnaeus, 1758) (Lampreda di fiume)

Lampetra fluviatilis (Foto L. Ciuffardi)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Agnatha - Ordine Petromyzontiformes - Famiglia Petromyzontidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2016)
II, IV			U2-	CR	LC

Corotipo. Europeo.

Distribuzione. La lampreda di fiume è distribuita in tutto il Nord Europa, in parte dell'Europa centrale e nell'area mediterranea, in una regione indicativamente compresa tra il bacino del Fiume Rodano, in Francia, e il bacino del Fiume Sele, in Campania (Ciuffardi *et al.*, 2015).

A partire dalla metà del Novecento le popolazioni italiane di *Lampetra fluviatilis* hanno intrapreso una fase di declino tale da condurre la specie alla scomparsa nella gran parte dei corsi d'acqua tirrenici; il perdurare di questa condizione critica aveva portato Zerunian (2007) a considerare la specie come estinta dalle acque dolci italiane. Nella primavera 2010, tuttavia, nel Fiume Vara è stato avvistato e determinato con certezza un esemplare adulto di lampreda di fiume (Ciuffardi *et al.*, 2010); questa segnalazione ha permesso a Bianco (2014) la rivalutazione dello status del *taxon* da entità ritenuta estinta a specie tuttora vivente nelle acque italiane. Un'altra osservazione recente è inoltre pervenuta dalla zona estuariare del Tevere (Scalici & Gibertini, 2012; Tancioni & Cataudella, 2009).

Biologia ed ecologia. La lampreda di fiume è un animale migratore anadromo: da adulto vive in mare e risale i corsi d'acqua solo per portare a termine la riproduzione. Gli esemplari sessualmente maturi risalgono le acque dolci nei mesi di febbraio e marzo, raggiungendo i tratti medio-alti caratterizzati da fondali ghiaiosi o ciottolosi; durante il periodo della frega gli animali cessano di alimentarsi. L'attività riproduttiva inizia quando la temperatura dell'acqua sale al di sopra dei 9°C: da quel momento i maschi, aiutati successivamente dalle femmine, preparano una depressione del diametro di circa 40 cm, dove poi vengono depositi i gameti; al termine della riproduzione gli individui muoiono.

Dopo la schiusa le giovani larve, dette ammoceti, si lasciano trasportare a valle fino ai tratti medio-bassi dei corsi d'acqua, dove vanno ad infossarsi all'interno di substrati sabbiosi; le larve rimangono nascoste nei sedimenti del fondo per 3-5 anni, nutrendosi per filtrazione di microrganismi e materiale organico. Raggiunta una taglia di circa 9-12 cm avviene la metamorfosi, e le giovani lamprede assumono l'aspetto dell'adulto: inizia così la migrazione verso il mare. In acqua salata le lamprede di fiume mutano il tipo di alimentazione: grazie ai numerosi denti cornei, infatti, gli animali si attaccano a pesci ossei di media taglia provocando loro ulcere da cui ne succhiano il sangue e i residui dei tessuti epiteliali. La maturità sessuale è raggiunta dopo 2-3 anni di vita in mare (Kottelat & Freyhof, 2007; Zerunian, 2004).



Habitat riproduttivo di *Lampetra fluviatilis*, Fiume Vara (Foto L. Ciuffardi)

Criticità e impatti. Le minacce più gravi per la conservazione di *Lampetra fluviatilis* sono costituite dalla presenza di sbarramenti trasversali non dotati di passaggi per pesci, capaci quindi di impedire ai riproduttori il raggiungimento delle zone di frega, e dalle alterazioni dei substrati sabbiosi in cui si infossano gli ammoceti, legate a interventi idraulici in alveo o a fenomeni di inquinamento (Ciuffardi, 2006; Zerunian, 2004). Infine è importante il bracconaggio nei confronti degli ammoceti, che vengono impiegati come esca viva nella pesca in foce ai predatori.

Tecniche di monitoraggio. Gli stadi giovanili di lampreda di fiume possono essere monitorati mediante elettropesca presso i substrati sabbiosi di infossamento, sia in tratti guadabili che in quelli in cui sia necessario l'uso di un'imbarcazione, in accordo con il protocollo APAT (2007) ed alla normativa EN 1411:2003. Il protocollo prevede il campionamento non letale e con rilascio degli ammoceti nei medesimi siti di cattura. Gli esemplari devono essere conteggiati e per ognuno di essi viene rilevata la lunghezza totale (mm) ed il peso (g). Il monitoraggio dei riproduttori è attività complessa, la loro presenza infatti è sporadica e la risalita avviene in periodo di elevate portate e di acque non cristalline, che ne rendono difficile l'osservazione. Negli ambienti acquatici dove siano svolte attività di pesca professionale, è opportuno prevedere l'annotazione dei dati di cattura, tentando di acquisire anche i dati di base sugli attrezzi utilizzati e le giornate di pesca, in maniera da poter elaborare indicatori quantitativi, tipo le Catture Per Unità di Sforzo (CPUS). La collaborazione tra i tecnici deputati ai monitoraggi ittici e gli operatori della pesca professionale è di fondamentale importanza soprattutto nei tratti potamali dei grandi fiumi e nelle porzioni lentiche, dove la pesca elettrica può risultare poco efficiente (APAT, 2007).

Stima del parametro popolazione. L'abbondanza degli ammoceti può essere espressa soprattutto come misura relativa. L'analisi della struttura demografica (classi di età) può essere analizzata studiando la distribuzione di frequenza delle lunghezze degli individui (rilevata direttamente o tramite acquisizione di foto di campo).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I principali parametri per definire la qualità dell'habitat di *Lampetra fluviatilis* sono: l'assenza di sbarramenti trasversali insormontabili, di alterazioni dell'alveo e di modificazioni nel regime idrologico dei corsi d'acqua; la presenza di substrati sabbiosi adeguati all'infossamento degli ammoceti.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti degli ammoceti devono essere effettuati con frequenza biennale in un periodo in cui le portate idrologiche permettano l'accesso in sicurezza alle stazioni di campionamento, le condizioni di trasparenza dell'acqua siano le migliori possibili e non si vada a interferire con il periodo riproduttivo e le esigenze biologiche della specie. In gran parte dei corsi d'acqua italiani, il periodo più idoneo allo svolgimento delle pescate con dispositivi elettrici è quello della tarda estate – inizio autunno, quando generalmente si rilevano le portate minime.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti (in media 4-6 ore di lavoro per ogni sito); il campionamento va effettuato almeno una volta all'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio mediante pesca elettrica è necessaria la presenza di almeno tre persone; ulteriori operatori sono consigliati per motivi di sicurezza.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

L. Ciuffardi

Lampetra planeri (Bloch, 1784) (Lampreda di ruscello o Lampreda minore)

Lampetra planeri (Foto L. Ciuffardi)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Agnatha - Ordine Petromyzontiformes - Famiglia Petromyzontidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Report ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2016)
II		U2-	U2-	VU	LC

Corotipo. Europeo.

Distribuzione. La lampreda di ruscello è presente in tutto il Nord Europa, in buona parte dell'Europa centrale e nell'area mediterranea tirrenica, in una zona indicativamente compresa tra la Liguria e la Campania (Kottelat & Freyhof, 2007; Zerunian, 2004). Ad oggi la presenza della specie è nota in Liguria e Toscana nel bacino del Magra; nel Lazio in diversi corsi d'acqua secondari del bacino del Tevere, e nel bacino del Garigliano nella zona al confine con la Campania; in quest'ultima regione *Lampetra planeri* è ben rappresentata, in particolare nei bacini del Bussento e del Calore. La specie è inoltre segnalata in un'unica stazione lungo il versante adriatico, alle sorgenti del Fiume Pescara in Abruzzo (Kottelat & Freyhof, 2007).

Biologia ed ecologia. La lampreda di ruscello, come anche la lampreda padana, si distingue dalle altre due specie anadrome di Petromizontidi per il fatto di compiere l'intero ciclo biologico nelle acque dolci. La riproduzione avviene a primavera inoltrata in tratti di torrente ombreggiati caratterizzati da fondali ghiaiosi e profondità limitate, che vengono raggiunti dai riproduttori in risalita alla ricerca dei substrati idonei alla frega; in questi luoghi si radunano piccoli gruppi costituiti generalmente da una femmina e due-tre maschi, che depongono i gameti per più giorni in piccole concavità del fondo. Dopo la schiusa delle uova, le giovani larve, dette ammoceti, vengono trasportate verso valle, insediandosi nelle pozze caratterizzate da corrente lenta e sedimenti fini sabbiosi, dove tendono ad infossarsi. Le larve vivono nei sedimenti del fondo per alcuni anni, nutrendosi per filtrazione di microrganismi e materiale organico. Raggiunta una taglia generalmente compresa tra i 12 e i 18 centimetri avviene la metamorfosi, accompagnata da un repentino sviluppo delle gonadi. Senza alimentarsi gli adulti intraprendono così la ricerca di un sito idoneo alla riproduzione; dopo la deposizione dei gameti gli individui muoiono (Kottelat & Freyhof, 2007; Zerunian, 2004; Scalici e Gibertini, 2012).

Criticità e impatti. Le minacce più gravi per la conservazione di *L. planeri* sono costituite dalla presenza di sbarramenti trasversali non dotati di passaggi per pesci, capaci quindi di impedire ai riproduttori il raggiungimento delle zone di frega, e dalle alterazioni dei corsi d'acqua legate a interventi idraulici in alveo o a fenomeni di inquinamento (Ciuffardi, 2006; Zerunian, 2004). Importanti i fenomeni di bracconaggio finalizzati all'impiego degli esemplari come esca viva nella



Sbarramento sul Fiume Magra (Foto L. Ciuffardi)

pesca in foce ai predatori.

Tecniche di monitoraggio. Gli stadi giovanili ed adulti di lampreda di ruscello possono essere monitorati mediante elettropesca nei pressi i substrati sabbiosi di infossamento, , in accordo con il protocollo APAT (2007) relativo alla fauna ittica degli ambienti lotici, ed alla normativa EN 1411:2003. Le procedure e gli equipaggiamenti possono differire a seconda delle caratteristiche dei siti (profondità dell'acqua, ampiezza dell'alveo, conducibilità dell'acqua) e, nello specifico, devono prevedere l'utilizzo di retini per la cattura di maglia idonea

(es. < 1 cm di luce). Il protocollo prevede il campionamento, non letale e con rilascio degli esemplari catturati nei medesimi siti di cattura. Ulteriori rilievi di esemplari di lampreda di ruscello, possono ottenersi dall'analisi delle catture accessorie dei campionamenti di invertebrati macrobentonicici, eseguiti con retino immanicato.

Stima del parametro popolazione. Gli esemplari catturati devono essere conteggiati, distinguendo macroscopicamente, in base alla diversa morfologia e livrea, tra ammoceti ed adulti. Di ogni esemplare viene rilevata la lunghezza totale (mm) ed il peso (g). L'abbondanza degli ammoceti e degli adulti può essere espressa soprattutto come misura relativa. L'analisi della struttura demografica (classi di età) può essere analizzata studiando la distribuzione di frequenza delle lunghezze degli individui (rilevata direttamente o tramite acquisizione di foto di campo).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I principali parametri per definire la qualità dell'habitat di *Lampetra planeri* sono: l'assenza di sbarramenti trasversali insormontabili, di alterazioni morfologiche dell'alveo e di modificazioni nel regime idrologico dei corsi d'acqua; la presenza di substrati sabbiosi adeguati all'infossamento degli ammoceti.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti devono essere effettuati in un periodo in cui le portate idrologiche permettano l'accesso in sicurezza alle stazioni di campionamento, le condizioni di trasparenza dell'acqua siano le migliori possibili e non si vada a interferire con il periodo riproduttivo e le esigenze biologiche della specie. In gran parte dei corsi d'acqua appenninici italiani, il periodo più idoneo allo svolgimento delle pesche con dispositivi elettrici nei confronti della lampreda di ruscello è quello della tarda estate, quando generalmente si rilevano le portate minime.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti (in media 4-6 ore di lavoro per ogni sito selezionato); il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio mediante pesca elettrica è necessaria la presenza di almeno tre persone; ulteriori operatori sono consigliati per stazioni di difficile accesso o per gli elementari motivi di sicurezza.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

L. Ciuffardi, L. Tancioni

Lampetra zanandreai Vladykov, 1955 (Lampreda di ruscello padana)

Lampetra zanandreai (Foto L. Lapini)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Agnatha - Ordine Petromyzontiformes - Famiglia Petromyzontidae

Sinonimi: *Lethenteron zanandreai*

Allegato	Stato di conservazione e trend III Report ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2006)
II, V	U1-	U2-		VU	LC

Corotipo. Endemico alpino-dinarico.

Tassonomia e distribuzione. Questa specie non migratrice di lampreda venne descritta da Vladykov (1955) nell'ambito del genere *Lampetra* Bonnaterre, 1788, su esemplari provenienti dai fiumi Guà (Vicenza) e basso Ticino. A cavallo del secolo scorso e del primo decennio del presente la ritroviamo generalmente citata sotto il genere *Lethenteron* Creaser e Hubbs, 1922, ma ultimamente, in base ai risultati derivanti da un ampio studio genetico a livello mondiale, è stato proposto il suo reinserimento nel genere *Lampetra*. *Lampetra zanandreai* era ritenuta esclusiva del bacino del Po (sostanzialmente i suoi tributari di sinistra) e di altri corsi d'acqua veneto-friulani fino al bacino dell'Isonzo, ma successivamente sono state segnalate popolazioni isolate che ampliano il suo areale a bacini del medio Adriatico (Bianco, 1992).

Biologia ed ecologia. *Lampetra zanandreai* è una specie non parassita di piccole dimensioni che non supera mai i 22 cm di lunghezza totale; questa misura, peraltro massima, si riferisce allo stadio larvale (ammocete), mentre nella fase adulta si verificano taglie inferiori, solo raramente superiori a 15 cm. Predilige acque fresche e ben ossigenate, motivo per cui i corsi d'acqua di risorgiva rappresentano un habitat piuttosto caratteristico per la specie, che tuttavia è stata anche segnalata in una ampia gamma di altri ambienti lotici scorrenti dalle zone di fondovalle alla bassa pianura, da piccoli corsi d'acqua a prevalente regime pluviale ai maggiori fiumi a regime nivoglaciale. La fase larvale si completa in 4-5 anni: in questo periodo gli ammoceti vivono infossati nel sedimento, dove si nutrono per filtrazione. La metamorfosi viene completata nel volgere di qualche settimana. Gli adulti, che vivono 6-8 mesi, non si alimentano e nuotano sul fondo alla ricerca del sito ghiaioso più adatto per l'atto riproduttivo, per lo più compreso tra gennaio e marzo, più raramente sino a giugno.

Criticità e impatti. Distruzione ed alterazione degli habitat colonizzati dalla specie (in particolare marcata riduzione degli ambienti di risorgiva, canalizzazioni e pulizia meccanica degli alvei, inquinamenti e smodati prelievi idrici) e predazione, soprattutto esercitata dai salmonidi d'introduzione, costituiscono le cause di declino più frequentemente evidenziate in letteratura.

Tecniche di monitoraggio. Ammoceti a diversi stadi di accrescimento sono rinvenibili nei sedimenti per tutto il corso dell'anno, mentre gli adulti si spostano sui fondali per un periodo più breve



Testata di risorgiova, Piemonte (Foto G.B. Delmastro)

e per lo più compreso dal tardo autunno (quando si possono incontrare soggetti ancora metamorfosanti) alla primavera successiva. Fino a pochi decenni fa in Piemonte occidentale gli ammoceti venivano raccolti tra i sedimenti fangosi e sabbiosi appena prelevati con particolari zappe dal fondo di piccoli corsi d'acqua e lungo le sponde dei fiumi. La pesca degli adulti rivestiva minore importanza e poteva essere effettuata con retino e bilancia a maglia fine. A parte questi tradizionali sistemi di pesca la presenza ed alcuni dati più circostanziati di carattere quantitativo possono essere rilevati con l'uso dell'elettrostorditore (protocollo APAT, 2007 e normativa EN 1411:2003).

Stima del parametro popolazione. Come previsto per le altre specie ittiche i soggetti devono essere conteggiati, misurati (mm) e pesati (g). L'abbondanza della specie può essere espressa come misura relativa o come abbondanza assoluta. Per l'esecuzione di stime assolute possono essere applicati metodi che prevedono campionamenti ripetuti e caratterizzati dallo stesso sforzo di pesca (Zippin, 1958). Lo studio della struttura demografica, basato sulle classi di età, può essere condotto analizzando la distribuzione di frequenza delle lunghezze degli individui raccolti.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Una buona integrità dell'ambiente acquatico è di fondamentale importanza per la vita di *Lampetra zanandreae*: tra le principali variabili da prendere in considerazione vi sono la qualità, l'ossigenazione e la temperatura dell'acqua, che non deve raggiungere valori elevati, soprattutto nella stagione estiva, in cui si verificano spesso i maggiori prelievi per uso agricolo; notevole rilievo è anche rappresentato dalle caratteristiche del substrato, in particolare l'integrità e la granulometria dei sedimenti, in grado di condizionare fortemente la deposizione e soprattutto il completamento della fase larvale. In ultimo può essere considerata la presenza di specie esotiche predatrici, non solo ittiche, nei confronti degli adulti in frega.

Indicazioni operative. Numero degli addetti, modalità ed equipaggiamenti di campionamento possono differire in modo sensibile a seconda delle caratteristiche dei siti da campionare. Rispetto allo stadio larvale le lamprede adulte, non di rado riunite in piccoli gruppi di esemplari sul fondo, sono più prontamente individuabili con l'elettropesca; tuttavia, poiché è consigliabile interferire il meno possibile con la fase riproduttiva della specie, è buona regola evitare di ricercare questo vertebrato nella stagione invernale, quando si verifica il picco riproduttivo. Anche gli ammoceti sono rilevabili con questo moderno sistema di campionamento, ma in questo caso bisogna avere l'accortezza di rallentare notevolmente l'azione di pesca quando si opera sui fondali sabbioso-limosi, e quindi potenzialmente adatti alla vita degli ammoceti, in modo da dare il tempo ai soggetti infossati di uscire dal sedimento e risultare quindi visibili all'operatore.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti (in media 4-6 ore di lavoro per ogni sito selezionato); il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è necessaria la presenza di almeno tre persone; ulteriori operatori sono consigliati per stazioni di difficile accesso o per gli elementari motivi di sicurezza.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

G.A.C. Balma, G.B. Delmastro

Petromyzon marinus Linnaeus, 1758 (Lampreda di mare)

Petromyzon marinus (Foto L. Ciuffardi)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Agnatha - Ordine Petromyzontiformes - Famiglia Petromyzontidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Report ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2013)
II		U2-	U2-	CR	LC

Corotipo. Olartico.

Distribuzione. La lampreda di mare viene osservata, generalmente in maniera discontinua e irregolare, in Italia in particolare nei bacini che si affacciano sul Mar Tirreno, come il Magra, l'Ombrone, il basso corso di alcuni corsi d'acqua fiorentini e il tratto terminale del Tevere (Ciuffardi *et al.*, 2015); è inoltre segnalata lungo le coste dell'Alto Adriatico e della Sardegna occidentale. Nell'ultima parte del XX secolo nel nostro Paese non era più stato accertato alcun evento riproduttivo di *Petromyzon marinus* (Zerunian, 2004); nel dicembre 2004, tuttavia, nelle acque interne spezzine sono stati rinvenuti più di cento esemplari di lampreda di mare, tra cui una trentina di ammoceti, a testimonianza del successo riproduttivo della specie nel bacino del Magra (Ciuffardi & Bassani, 2005).

Biologia ed ecologia. La lampreda di mare è una specie migratrice anadroma: da adulta vive e si accresce in mare, e risale i corsi d'acqua solo per la riproduzione. I riproduttori risalgono le acque dolci fra la metà della primavera e l'inizio dell'estate, raggiungendo i tratti medio-alti caratterizzati da fondali ghiaiosi o ciottolosi. Nel bacino del Magra-Vara la riproduzione ha inizio in aprile con limitate precipitazioni primaverili, mentre a maggio con precipitazioni medie o elevate; il picco degli eventi di frega viene raggiunto con temperature dell'acqua di poco superiori ai 17°C. In epoca riproduttiva gli adulti cessano di alimentarsi; i *partner* collaborano alla realizzazione di una depressione nel fondale dove vengono depositi i gameti e al termine dell'atto riproduttivo gli individui muoiono. Dopo la schiusa, le giovani larve, dette ammoceti, si lasciano trasportare a valle fino ai tratti medio-bassi dei corsi d'acqua, dove vanno ad infossarsi all'interno di substrati sabbiosi. Le larve rimangono nascoste nei sedimenti in media per 5 anni, nutrendosi per filtrazione di microrganismi e materiale organico. Raggiunta una taglia di almeno 130 mm avviene la metamorfosi e le giovani lamprede assumono l'aspetto dell'adulto: inizia così la migrazione autunnale verso il mare. In acqua salata le lamprede di mare cambiano alimentazione e si attaccano a pesci ossei medio-grandi, squali o mammiferi marini. La maturità sessuale è raggiunta dopo circa tre anni di vita in mare (Ciuffardi *et al.*, 2007a,b).

Criticità e impatti. Le principali minacce alla conservazione di *Petromyzon marinus* sono essenzialmente due: la presenza di sbarramenti trasversali non dotati di passaggi per pesci, capaci quindi di impedire ai riproduttori il raggiungimento delle zone di frega, e le alterazioni dei substrati sabbiosi in cui si infossano gli ammoceti, legate a interventi idraulici in alveo o a fenomeni di



Tratto riproduttivo di *Petromyzon marinus*, Fiume Vara (Foto L. Ciuffardi)

inquinamento (Ciuffardi, 2006; Zerunian, 2004). Importante è il fenomeno del bracconaggio, sia per finalità alimentari verso gli adulti in risalita, sia nei confronti degli ammoceti che vengono impiegati come esca viva nella pesca in foce.

Tecniche di monitoraggio. Gli stadi giovanili di lampreda di mare possono essere monitorati mediante elettropesca presso i substrati sabbiosi di infossamento, sia in tratti guadabili che in quelli in cui sia necessario l'uso di un'imbarcazione, in accordo con il protocollo APAT (2007) ed alla normativa EN 1411:2003. Il protocollo prevede il campionamento, non

letale e con rilascio degli ammoceti nei medesimi siti di cattura, in un'area caratterizzata da substrato sabbioso idonea all'infossamento delle larve. Gli esemplari devono essere conteggiati e per ognuno di essi viene rilevata la lunghezza totale (mm) ed il peso (g). Gli adulti in risalita possono invece essere monitorati, dove portata, limpidezza e profondità dell'acqua lo consentano, attraverso sessioni di osservazione diretta durante il periodo riproduttivo, secondo tempistiche predefinite e lungo percorsi regolari e prestabiliti. Negli ambienti acquatici dove siano svolte attività di pesca professionale, è opportuno prevedere l'annotazione dei dati di cattura, tentando di acquisire anche i dati di base sugli attrezzi utilizzati e le giornate di pesca, in maniera da poter elaborare indicatori quantitativi, tipo le Catture Per Unità di Sforzo (CPUS). La collaborazione tra i tecnici deputati ai monitoraggi ittici e gli operatori della pesca professionale è di fondamentale importanza soprattutto nei tratti potamali dei grandi fiumi dove la pesca elettrica è poco efficiente.

Stima del parametro popolazione. L'abbondanza degli esemplari di lampreda di mare può essere espressa soprattutto come misura relativa. L'analisi della struttura demografica degli ammoceti (classi di età) può essere analizzata studiando la distribuzione di frequenza delle lunghezze degli individui (rilevata direttamente o tramite acquisizione di foto di campo).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I principali parametri per definire la qualità dell'habitat di *P. marinus* sono: l'assenza di sbarramenti trasversali insormontabili, di alterazioni dell'alveo e di modificazioni nel regime idrologico dei corsi d'acqua; la presenza di substrati sabbiosi adeguati all'infossamento degli ammoceti.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Le osservazioni dei riproduttori in risalita vanno effettuate nel periodo compreso tra l'inizio di aprile e la fine di giugno; a questo scopo vanno scelti tratti di corso d'acqua con caratteristiche di portata, limpidezza e profondità dell'acqua tali da consentire un'agevole osservazione del fondale. I campionamenti degli ammoceti devono invece essere effettuati in un periodo in cui le portate idrologiche permettano l'accesso in sicurezza alle stazioni di campionamento, le condizioni di trasparenza dell'acqua siano le migliori possibili e non si vada a interferire con il periodo riproduttivo. Il periodo più idoneo è quello della tarda estate – inizio autunno.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti (in media 4-6 ore di lavoro per ogni sito selezionato); il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio mediante pesca elettrica è necessaria la presenza di almeno tre persone; ulteriori operatori sono consigliati per stazioni di difficile accesso o per gli elementari motivi di sicurezza.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

L. Ciuffardi

Acipenser naccarii (Bonaparte, 1836) (Storione cobice)

[***Acipenser sturio*** (Linneo, 1758) (Storione comune)]

[***Huso huso*** (Linneo, 1758) (Storione ladano)]



Acipenser naccarii (Foto A. Piccinini)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Actinopterygii - Ordine Acipenseriformes – Famiglia Acipenseridae

Specie	Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
		ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2011)
<i>A. naccarii</i>	II*, IV		U2+		CR	CR
<i>A. sturio</i>	II*, IV		EXp	EXp	RE	CR
<i>H. huso</i>	V		EXp		RE	CR

Corotipo. *A. naccarii*: Endemico padano; *A. sturio*: Turanico-Europeo-Mediterraneo; *H. huso*: Turanico-Europeo.

Tassonomia e distribuzione. *Acipenser naccarii* è la specie più frequente della famiglia, endemica dell'Adriatico, presente nel bacino padano-veneto e in Dalmazia, Albania e Grecia settentrionale. *A. sturio* era un tempo ben presente in Adriatico e nei maggiori fiumi della Pianura Padana e del medio Tirreno, ma catture non vengono più segnalate da oltre 35-40 anni. Infine *H. huso* veniva pescato nel Fiume Po più di 35-40 anni fa, ma esiste una segnalazione più recente per il Fiume Adige.

Ecologia. Gli storioni italiani sono specie anadrome, che passano la gran parte della loro vita nelle acque marine ed estuariali dove preferiscono stazionare in acque anche molto profonde (fino ai 200 m) ed effettuano periodiche migrazioni in acqua dolce per fini riproduttivi. Queste migrazioni avvengono in primavera e, a meno della presenza di sbarramenti che le impediscono, riguardano lunghi tratti dei fiumi principali. Le uova, in numero molto elevato (fino a milioni per femmina), sono adesive e vengono deposte sui fondali ghiaioso-sabbiosi in acque profonde e fecondate da gruppi di maschi. Gli adulti, dopo la riproduzione, hanno la tendenza a ridiscendere al mare e possono passare anche diversi anni prima che lo stesso individuo effettui una successiva deposizione. Poco si conosce del comportamento degli stadi giovanili, che dovrebbero stazionare diverso tempo in acqua dolce, forse anche qualche anno, prima di discendere al mare dove rimangono fino alla maturità sessuale, raggiunta verso gli 8-10 anni d'età e anche oltre, prima dai maschi e poi dalle femmine, ad una lunghezza non inferiore al metro. La migrazione riproduttiva avviene presumibilmente in aprile-maggio e la deposizione a giugno-luglio. È confermata la capacità di questa specie di completare tutto il ciclo vitale in acque dolci, utilizzando lo spazio marino per spostarsi tra bacini vicini.

Criticità e impatti. Tra i fattori responsabili della forte contrazione delle popolazioni italiane di storioni sono da annoverare la presenza di dighe e sbarramenti, che ostacola o impedisce le migrazioni trofiche e riproduttive. Si determina così la riduzione del successo riproduttivo e la formazione non naturale di metapopolazioni di storione, con riduzione della eterozigosi (*inbreeding* e deriva genetica).



Bilancione presso la foce del Fiume Piave (Foto G. Maio)

Bernini & Nardi (1992) rilevano inoltre come la regimazione idraulica e l'estrazione di inerti in alveo induca la riduzione numerica delle aree di deposizione. A questi elementi si aggiunge lo scarso livello qualitativo delle acque, dovuto alla presenza sia di elevati carichi di nutrienti che di contaminanti chimici che inducono gametogenesi atipiche, degenerazione degli ovociti e conseguente riduzione della fertilità dei riproduttori (Williot *et al.*, 1997). In una situazione ambientale alterata, un ruolo particolarmente negativo può essere assunto dalla pesca indiscriminata, che può alterare la struttura delle popolazioni.

Marconato *e al.* (2006) dimostrano come i bilancioni potrebbero incidere sensibilmente sulle residue popolazioni di storione. Infine, tra le specie alloctone segnalate in acque libere, diverse sono proprio storioni (*A. baerii*, *A. trasmontanus* e ibridi) provenienti da allevamenti o da centri di pesca privati.

Tecniche di monitoraggio. Il monitoraggio risulta piuttosto difficoltoso, poiché queste specie frequentano corpi idrici di grosse dimensioni, non campionabili efficacemente con la pesca elettrica; si dovrebbe ricorrere a imbarcazioni appositamente attrezzate per i grandi fiumi, attrezzatura dai costi molto elevati e non reperibile in Italia. È quindi necessario l'uso di reti per verificare la presenza anche degli stadi giovanili; un programma di monitoraggio con queste attrezzature deve comunque prevedere uno sforzo di pesca con varie dimensioni delle maglie, prolungato nel tempo e ben distribuito lungo i fiumi principali. Nei corsi d'acqua veneti un efficiente sistema di cattura degli storioni si è dimostrato il bilancione (un attrezzo di pesca fisso con una elevata capacità di cattura), di norma posizionati nei tratti terminali dei più importanti fiumi dell'area. La pesca con la canna può avere un certo interesse ai fini del monitoraggio anche se con ridottissima efficienza.

Stima del parametro popolazione. Nel caso degli storioni è estremamente difficoltoso ottenere dati di abbondanza assoluta, vista la loro ridotta densità e la difficoltà di operare con metodi di pesca attivi. Possono essere utilizzati valori di densità relativi, applicando monitoraggi che seguono modelli simili nello sforzo di cattura tra gli anni, ed estrapolare poi una stima della consistenza delle popolazioni nella regione indagata.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Oltre alla dimensione del corso d'acqua (gli storioni colonizzano quasi esclusivamente i corpi idrici principali) è importante verificare l'assenza di interruzioni della continuità fluviale, le alterazioni dell'alveo, le modificazioni nel regime idrologico dei corsi d'acqua ed il loro stato di inquinamento.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Nella tarda primavera, per gli storioni che effettuano le migrazioni riproduttive verso i tratti superiori dei fiumi; durante tutto l'anno, per verificare la permanenza in acqua dolce, soprattutto presso le foci, di giovani immessi a scopo di ripopolamento; nel periodo estivo-autunnale, per catturare i giovani dell'anno che si spostano verso le zone di foce.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due serie di osservazioni, da effettuarsi almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è necessaria la presenza di almeno tre persone; ulteriori operatori sono consigliati per gli elementari motivi di sicurezza.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale.

Note. Progetto LIFE 04NAT/IT/000126 “*Conservation and Breeding of Italian Cobice Endemic Sturgeon*”

E. Marconato, G. Maio

Alosa agone (Scopoli 1786) (Agone)

A. fallax (Lacèpede 1803) (Alosa o cheppia)



Alosa agone (Foto F. Nonnis Marzano)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Actinopterygii - Ordine Clupeiformes - Famiglia Clupeidae

Specie	Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
		ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2008)
<i>A. fallax</i>	II, V		U2+	U2+	VU	LC
<i>A. agone</i>	II, V	FV		FV	LC	LC

Corotipo. Europeo.

Tassonomia e distribuzione. Al genere *Alosa* appartengono in Europa due diverse specie, *Alosa alosa* ed *Alosa fallax*, con areali parzialmente sovrapposti nei bacini atlantici orientali (Aprahamian *et al.*, 2002). Nel bacino del Mediterraneo è predominante *Alosa fallax* mentre la presenza di *Alosa alosa* lungo le coste italiane occidentali è stata più che altro ipotizzata, ma mai confermata con certezza (Faria *et al.*, 2012). Storicamente Gandolfi *et al.* (1991) classificano *Alosa fallax* in due distinte sottospecie in riferimento alle due forme presenti in Italia: *Alosa fallax nilotica* (Geoffroy 1827) per la forma anadroma mediterranea e *Alosa fallax lacustris* (Scopoli 1786), forma stanziale presente nei grandi laghi prealpini. Bianco (2002) conferma la presenza di due “forme ecologiche”, conosciute fin dai tempi storici in Italia e a volte indicate come sottospecie, la forma migratoria conosciuta come “cheppia” o “laccia” e la forma stanziale, denominata “agone”. Anche Kottelat e Freyhof (2007) hanno riconosciuto le popolazioni italiane stanziali con il nome specifico di *Alosa agone* (“agoni”) e hanno considerato *A. fallax lacustris* come sinonimo. La situazione è oltremodo complicata dalla classificazione degli agoni del Lago Omodeo (Sardegna) in *Alosa algeriensis* da parte di Kottelat & Freyhof (2007). Peraltro un recente studio di Chiesa *et al.* (2014) basato sul sequenziamento del gene mitocondriale *Cyb* (citocromo b) ha evidenziato la bassa diversità genetica esistente tra le popolazioni lacustri ed anadrome, confermando l’esistenza in Italia della sola specie, *Alosa fallax*, ipotesi già accreditata da Gandolfi *et al.* (1991). A prescindere dagli aspetti nomenclaturali e tassonomici, *Alosa fallax* può essere considerata una specie ad alta plasticità ecologica, e pertanto le sue diverse forme ecologiche (migratrice e lacustre) devono essere considerate come distinte Management Units (MUs) e pertanto meritevoli di conservazione e reporting separato

Popolazioni anadrome vengono rinvenute in mare aperto lungo tutta la penisola, ma la fase di risalita riproduttiva è vincolata ad un numero ristretto di corsi d’acqua dell’Italia centro-settentrionale. Per quanto concerne l’agone sono note popolazioni nei laghi Maggiore, Garda, Iseo, Como ed in Sardegna (Lago Omodeo e medio Flumendosa) (Zerunian 2002); esso risulta introdotto anche in alcuni laghi vulcanici laziali, quali Bolsena, Vico, Bracciano (Zerunian 2002).

Ecologia. *Alosa fallax* è un pesce pelagico con abitudini gregarie, che compie migrazioni riproduttive



Alosa fallax, forma migratrice (Foto F. Nonnis Marzano)

in acque interne. Generalmente, i riproduttori compaiono negli estuari a partire da febbraio in Sardegna e da marzo nell'Italia centrale e settentrionale. I banchi di alose migratrici sono composti per lo più da maschi di 3-4 anni e da femmine di 4-5 anni. La risalita dei corsi d'acqua avviene lungo tratti a diversa lunghezza, fino a raggiungere fondali ghiaiosi o sabbiosi per la deposizione demersale delle uova (Gandolfi *et al.* 1991). Il ritorno in mare dei riproduttori avviene entro luglio, mentre quello dei giovani nati in acque interne nel periodo autunnale. Durante la migrazione e la permanenza nelle acque dolci, i riproduttori di alosa sospendono l'alimentazione, che riprende dopo la discesa al mare attraverso la predazione di piccoli pesci e crostacei (Kottelat & Freyhof 2007).

La forma stanziale (agone) è invece un pesce lacustre, zooplanctofago, che occupa l'ambiente pelagico, spingendosi nelle acque litorali in inverno e nel periodo riproduttivo, che avviene generalmente in estate, durante le ore notturne, a temperature superiori ai 15-16°C (Gandolfi *et al.* 1991).

Criticità e impatti. La minaccia principale per le popolazioni anadrome è costituita dal progressivo degrado dei corpi idrici utilizzati durante la fase migratoria. In particolare le opere di sbarramento, di rimodellamento fluviale e di captazione idrica impediscono il raggiungimento delle aree di frega, determinando una progressiva scomparsa della specie dai tratti più a monte dei corsi d'acqua (Zerunian, 2002). A tal riguardo la cheppia è da tempo scomparsa dal Po a monte della diga di Isola Serafini, mentre nel Tevere è possibile riscontrarla solo a valle della diga di Castel Giubileo (Zerunian, 2002). Nell'ultimo decennio una pressione consistente sulla fase riproduttiva dell'ecotipo anadromo è derivata anche dall'aumento dei predatori alloctoni che colonizzano stabilmente la fascia pianiziale e pedemontana dei fiumi. La pesca sportiva non provoca invece un sostanziale impatto, essendo per lo più basata sul *catch and release*. Per quanto concerne la forma stanziale, gli agoni sono sottoposti ad intensa pesca ricreativa e professionale. Nei grandi laghi prealpini la pressione di pesca ne ha ridotto sensibilmente la densità demografica (Zerunian, 2002), fenomeno accentuato anche dall'inquinamento e dalla maggiore trofia degli ambienti lacustri che hanno favorito altre specie generaliste e competitori (Zerunian, 2002).

Tecniche di monitoraggio. Le popolazioni di cheppie possono essere monitorate mediante elettropesca durante la fase di migrazione riproduttiva, sia in tratti guadabili che in quelli in cui sia necessario l'uso di un'imbarcazione, in accordo con il protocollo APAT (2007) relativo alla fauna ittica degli ambienti lotici, ed alla normativa EN 1411:2003.

Le procedure e gli equipaggiamenti possono differire a seconda delle caratteristiche dei siti (profondità dell'acqua, ampiezza dell'alveo, conducibilità dell'acqua). Il protocollo prevede il campionamento, non letale e con rilascio degli esemplari nei medesimi siti di cattura, in un'area rappresentata da un tratto fluviale la cui estensione in senso longitudinale (monte-valle) deve essere proporzionale all'ampiezza dell'alveo. Gli esemplari devono essere conteggiati e per ognuno di essi viene rilevata la lunghezza totale (mm) ed il peso (g); in molti casi vengono anche effettuati prelievi mini-invasivi per la caratterizzazione molecolare degli stessi. E' bene precisare che la particolare fisiologia di questa specie, rende le cheppie e gli agoni animali estremamente sensibili alla manipolazione e la loro sopravvivenza al di fuori dell'ambiente acquatico è limitata a pochi secondi.



Fiume Taro, sito riproduttivo di *Alosa fallax* (Foto A. Piccinini)

Relativamente agli agoni il loro campionamento negli ambienti lacustri è effettuabile quasi esclusivamente tramite nasse e soprattutto reti. È pertanto privilegiabile effettuare censimenti attraverso l'analisi delle catture dei pescatori professionali o di quelli ricreativi.

Stima del parametro popolazione. L'abbondanza della specie può essere espressa come misura relativa o come abbondanza assoluta. Per l'esecuzione di stime assolute possono essere applicati metodi che prevedono campionamenti ripetuti, caratterizzati dallo stesso sforzo di pesca (Zippin, 1958). L'analisi della struttura demografica (classi di età) può essere analizzata studiando la distribuzione di frequenza delle lunghezze degli individui (rilevata direttamente o tramite acquisizione di foto di campo), integrata con l'osservazione di strutture ossee (scaglie) prelevate dagli esemplari vivi. Tuttavia, per una corretta e moderna gestione della cheppia non si dovrebbe prescindere da analisi genetiche volte a caratterizzare il grado di diversità genetica delle popolazioni stanziali ed anadrome, attraverso l'uso di marcatori nucleari e mitocondriali.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I principali parametri per definire la qualità dell'habitat di *Alosa fallax* sono: l'assenza di strutture in grado di interrompere la continuità fluviale in un tratto di corso d'acqua distribuito tra la foce e la zona pedecollinare-pedemontana; il mantenimento di un adeguato apporto idrico durante la tarda primavera-estate; la presenza di un substrato adeguato con ciottoli e ghiaia alternati a tratti sabbiosi; la presenza contenuta di ittiofauna alloctona e uccelli ittiofagi. Per quanto concerne l'ambiente lacustre i principali parametri devono contemplare un'adeguata qualità dell'acqua e un basso livello di trofia dell'ecosistema.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti delle alose devono essere effettuati durante il periodo di migrazione riproduttiva delle stesse, ponendo particolare attenzione a non interferire direttamente con i siti specifici di riproduzione. In gran parte dei corsi d'acqua italiani, il periodo più idoneo allo svolgimento delle pescate con dispositivi elettrici è quello primaverile da aprile a giugno, quando peraltro le condizioni di campionamento non sempre sono ideali. Il campionamento dell'alosa richiede pertanto personale esperto e in grado di gestire regimi idrologici importanti e

condizioni di trasparenza limitata dell'acqua. I campionamenti di agoni possono invece essere eseguiti in modo indiretto operando in collaborazione con i pescatori professionali dei laghi oppure controllando le catture dei pescatori sportivi. Il periodo più idoneo per il rilevamento dei dati è nei mesi di giugno-luglio durante la fase di aggregazioni riproduttiva degli agoni in prossimità delle sponde dei laghi.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti (in acque lotiche o lentiche); il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è necessaria la presenza di almeno tre persone; ulteriori operatori sono consigliati per stazioni di difficile accesso o per gli elementari motivi di sicurezza.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

S. Chiesa, F. Nonnis Marzano

Alburnus albidus (Costa, 1838) Alborella meridionale

Alburnus albidus (Foto M. Lorenzoni)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Actinopterygii - Ordine Cypriniformes - Famiglia Cyprinidae

Sinonimi: *Alburnus vulturius*

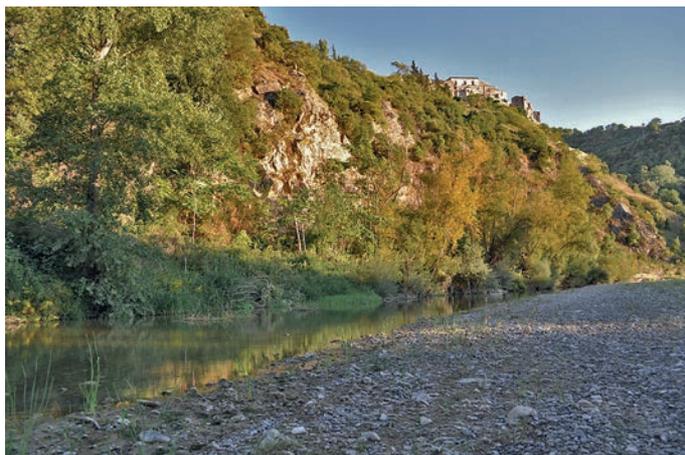
Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2006)
II			U2-	VU	VU

Corotipo. Endemico S-appenninico.

Tassonomia e distribuzione. *Alburnus albidus*, comunemente nota come alborella meridionale o vulturino, è endemica dei bacini italiani meridionali ed è distribuita nei corsi d'acqua del versante adriatico, come quelli dell'Abruzzo meridionale, il bacino del Trigno (Molise), l'Ofanto (Puglia), in quello ionico, con i bacini del Basento e dell'Agri (Basilicata) e quello del Sinni (Calabria); sul versante tirrenico è distribuita, invece, tra i bacini del Volturno e dell'Alento (Campania) (Kottelat & Freyhof, 2007). Sempre nel versante tirrenico l'alborella meridionale è presente anche nel bacino del fiume Noce (Basilicata e Calabria) (Lorenzoni, dati non pubblicati). *A. albidus* è simile alla specie congenerica italiana *A. arborella*, endemica dell'area padana.

Ecologia. Specie diffusa in corsi d'acqua a corrente lenta o moderata. Può essere rinvenuta in fiumi, torrenti e laghi dal livello del mare fino a quote anche superiori ai 1000 m. L'alborella meridionale predilige le porzioni pianiziali e collinari dei bacini fluviali appenninici dell'Italia meridionale, dove può coesistere con alcuni ciprinidi reofili come il barbo tiberino (*Barbus tyberinus*) e il cavedano (*Squalius squalus*). Un tempo abbondante anche nei Laghi di Monticchio (Basilicata), presenta ormai popolazioni molto ridotte in laghi e stagni, sia pianiziali, sia in zone collinari. Le abitudini alimentari sono tipicamente da onnivoro opportunisto, con una dieta molto varia, legata anche alle dinamiche stagionali, con categorie alimentari che spaziano dalle alghe filamentose, in estate, agli invertebrati bentonici in altri periodi dell'anno (Gandolfi *et al.*, 1991).

Criticità e impatti. Il declino dell'alborella meridionale negli ultimi decenni, è stato attribuito ad alterazioni dell'habitat dovute a artificializzazione degli alvei, con canalizzazioni e costruzione di sbarramenti, all'eccessivo prelievo idrico e all'inquinamento genetico dovuto all'introduzione di specie alloctone. In particolare, l'ibridazione con il taxon congenerico *A. arborella*, ha ridotto notevolmente l'integrità genetica di molte popolazioni di *A. albidus*. Ulteriori criticità sono riferibili alla competizione e ibridazione con altre specie ittiche come *Squalius cephalus*. Più recentemente, i risultati di una nuova ricerca indicano la presenza di una situazione ancora più drammatica di quanto precedentemente riconosciuto per la conservazione della specie. Infatti, tutte le popolazioni esaminate sono risultate "fortemente intregresse" come risultato di eventi di ibridazione con altri ciprinidi introdotti, su tutti la congenerica *A. arborella* (Rossi *et al.*, 2015).



Fiume Sinni, Basilicata (Foto L. Tancioni)

Tecniche di monitoraggio. Le popolazioni di alborella meridionale possono essere monitorate applicando le tecniche della pesca elettrica, che prevedono l'utilizzo di un elettrostorditore. Le operazioni devono essere eseguite in accordo con il protocollo di campionamento della fauna ittica degli ambienti lotici (APAT, 2007) e alla normativa EN 1411:2003. Il protocollo di campionamento prevede la cattura (procedendo da valle a monte) degli esemplari in un'area rappresentata da un tratto del corso d'acqua di lunghezza proporzionale alla larghezza dell'alveo bagnato, generalmente compresa tra 1:10

o 1:20. Gli esemplari catturati saranno quindi mantenuti in vita, in maniera da minimizzare lo stress da manipolazione, sottoponendoli quindi a una leggera sedazione durante le fasi di riconoscimento, conteggio, rilevamento dei parametri biometrici, prelievo delle scaglie e di ripresa fotografica. Infine, dopo avere proceduto alla immissione degli stessi esemplari in vasche o piccoli recinti posti in acqua, per la fase di "risveglio", si procederà al rilascio nei medesimi siti di cattura previa leggera disinfezione (es. con mercurio cromo).

Stima del parametro popolazione. Per l'acquisizione di dati sull'abbondanza della popolazione possono essere applicati metodi che prevedono campionamenti ripetuti, caratterizzati dallo stesso sforzo di pesca (metodo delle passate successive) (Zippin, 1958). L'analisi della struttura demografica (classi di età) può essere analizzata studiando la distribuzione di frequenza delle lunghezze degli individui (classi di taglia, metodo di Petersen) preferibilmente integrato con la scalimetria. Le lunghezze degli esemplari possono essere rilevate direttamente o tramite acquisizione di foto di campo, per la successiva analisi delle immagini in laboratorio.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I principali parametri per definire la qualità dell'habitat di *A. albidus* sono: l'assenza di modificazioni delle caratteristiche morfologiche dell'alveo e del regime idrologico dei corsi d'acqua; la presenza di un substrato adeguato (ghiaia e sabbia) e di discreta ossigenazione delle acque. Inoltre, l'integrità dell'habitat è collegata all'assenza di specie alloctone, sia predatrici, sia ecologicamente simili; su tutte la specie congenerica *A. arborella*.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti devono essere effettuati in un periodo in cui le condizioni idrologiche permettano l'accesso in sicurezza alle stazioni di campionamento, le condizioni di trasparenza dell'acqua siano le migliori possibili ed evitando di interferire con il periodo riproduttivo e le esigenze biologiche della specie. In gran parte dei corsi d'acqua dell'Italia meridionale, il periodo più idoneo allo svolgimento delle pescate con dispositivi elettrici è quello estivo o inizio-autunnale, quando generalmente si rilevano le portate idriche minime e le dimensioni dei nati dell'anno (0+) sono tali da effettuare la pesca elettrica minimizzando lo stress a loro carico.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti (in media 4-6 ore di lavoro per ogni sito selezionato); il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è necessaria la presenza di tre-quattro operatori; altri operatori sono consigliati per stazioni di difficile accesso o per gli elementari motivi di sicurezza.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

M. Lorenzoni, L. Tancioni

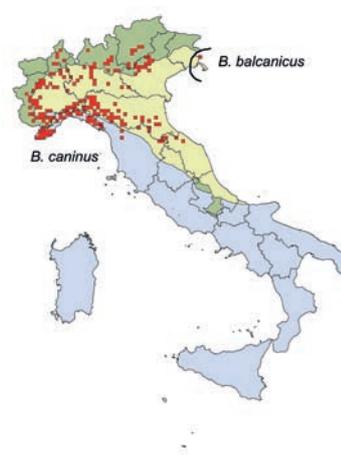
Barbus caninus (Bonaparte, 1839) (Barbo canino)

B. balcanicus (Kotlík, Tsigenopoulos, Ráb & Berrebi, 2002)

(Barbo balcanico)



Barbus caninus (Foto L. Betti)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Actinopterygii - Ordine Cypriniformes - Famiglia Cyprinidae

Sinonimi: *Barbus meridionalis* (partim)

Specie	Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
		ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2006)
<i>B. caninus</i>	II, V	U2-	U2-	U2-	EN	EN
<i>B. balcanicus</i>	II, V	MAR-NE			DD	LC

Corotipo. *B. caninus*: Endemico alpino-appenninico; *B. balcanicus*: Endemico dinarico.

Tassonomia e distribuzione. *Barbus meridionalis* costituisce un complesso di specie e/o sottospecie in fase particolarmente dinamica dal punto di vista microevolutivo (Gandolfi et al., 1991; Berrebi, 1995); per questo motivo esistono molte posizioni sistematiche su questo gruppo (Zerunian, 2004). Zerunian (2004) considerava le popolazioni italiane una sottospecie (*Barbus meridionalis caninus*). Classificazioni successive attribuiscono la specie a *Barbus caninus* sulla base di caratteri morfologici e molecolari (Bianco, 2014). Circa la nomenclatura, nel 3° Report è stato riportato come *Barbus meridionalis*.

Per quanto riguarda *Barbus balcanicus*, esso è affine a *Barbus petenyi* e *Barbus carpathicus*, con cui veniva confuso o considerato sottospecie o varietà geografica; le tre specie sono molto simili, ma sono state distinte sulla base di caratteristiche morfologiche e genetiche (Kotlík et al., 2002). La specie non è stata inclusa nel 3° Report; la sua presenza in Italia è marginale.

Il barbo canino presenta un areale ridotto e frammentato; il limite meridionale è incerto ed è probabilmente condizionato, nell'Italia centrale, anche dalle introduzioni ai fini alieutici (Zerunian, 2002). Il barbo balcanico in Italia è presente nel bacino del fiume Isonzo, che costituisce il limite nord-occidentale del suo areale di distribuzione (Kotlík et al., 2002).

Ecologia. *Barbus caninus* ha una limitata valenza ecologica: vive nei tratti medio-alti dei corsi d'acqua e nei piccoli affluenti, ricercando acque ben ossigenate, corrente vivace, fondo ghiaioso e ciottoloso associato alla presenza di massi sotto i quali trova rifugio. Ha una taglia medio-piccola (la lunghezza totale massima arriva normalmente a 20-22cm), abitudini bentoniche ed è prevalentemente bentofago: si nutre infatti di larve di insetti, piccoli crostacei ed anellidi (Zerunian 2004). La riproduzione avviene tra metà aprile e luglio. Le femmine depongono da poche centinaia ad alcune migliaia di uova in base alle dimensioni degli esemplari. Dopo la nascita le larve, una volta riassorbito il sacco vitellino, iniziano la ricerca attiva di cibo; si muovono a mezz'acqua in sciame misti insieme ad altre larve ed avannotti di varie specie di Ciprinidi d'acqua corrente. Dopo alcuni mesi i giovani barbi cominciano a condurre vita bentonica.



Habitat di *Barbus caninus*: Torrente Viona nel Biellese (Foto C. Puzzi)

Barbus balcanicus popola torrenti caratterizzati da correnti con velocità moderate e piccoli corsi d'acqua con fondo costituito da ghiaia (Kottelat & Freyhof, 2007). Si rinviene più frequentemente nei riffle e nelle zone di rapida durante il giorno. Come per il barbo canino l'alimentazione sembra avvenire a carico della componente macrozoobentonica. La riproduzione è stata osservata finora tra maggio e luglio: la deposizione delle uova avviene nelle zone di riffle, ove gli esemplari si spostano in periodo riproduttivo.

Criticità e impatti. Le popolazioni di barbo canino sono in declino su scala globale; la specie è infatti particolarmente sensibile alle alterazioni della qualità ambientale dei corsi d'acqua (Zerunian, 2004). I principali impatti sono dovuti alla carenza idrica in alveo e all'alterazione degli habitat (inquinamento, banalizzazione, frammentazione). Negli ambienti appenninici, il riscaldamento delle acque sta, inoltre, consentendo uno spostamento più a monte del barbo comune con sovrapposizione delle nicche ecologiche, aumentando competizione e ibridazione, mentre un tempo le due specie erano separate da differenti regimi termici delle acque. Anche il barbo balcanico è sensibile alle alterazioni della qualità ambientale dei corsi d'acqua. Particolarmente critica nella porzione italiana dell'areale è la problematica legata all'inquinamento delle acque, in quanto nella zona sussiste la presenza diffusa di terreni ad agricoltura intensiva.

Tecniche di monitoraggio. Le popolazioni di barbo canino e di barbo balcanico possono essere monitorate mediante elettropesca in accordo con il protocollo APAT (2007) relativo alla fauna ittica degli ambienti lotici, ed alla normativa EN 1411:2003. L'elettropesca trova infatti una larga applicazione nell'ambiente torrentizio e, in generale, negli ambienti caratteristici per le due specie. La tecnica permette una cattura efficace e in tempi brevi della fauna ittica arrecando il minor danno ai pesci (Mearelli, 2002).

Le procedure di pesca e l'equipaggiamento differiscono a seconda delle caratteristiche del sito di campionamento (essenzialmente profondità dell'acqua, larghezza dell'alevo e conducibilità elettrica). Il protocollo di riferimento prevede la cattura, la stabulazione momentanea, la misurazione dei parametri biometrici (lunghezze ed eventualmente peso) ed il rilascio degli individui. Per ridurre lo



Habitat di *Barbus balcanicus* in Italia: Torrente Piumizza, Gorizia (Foto E. Pizzul; la foto dell'esemplare è di M. Bertoli)

stress dei pesci nelle fasi di post-cattura, è previsto l'utilizzo di anestetici. I campionamenti vanno preferenzialmente condotti con tecnica quantitativa e passaggi ripetuti con elettrostorditore, procedendo da valle verso monte. È opportuno effettuare prelievi mini-invasivi (frammenti della pinna anale o caudale in base alle dimensioni dell'individuo) per la successiva caratterizzazione genetica.

Stima del parametro popolazione. L'abbondanza può essere espressa sia come misura relativa sia come abbondanza assoluta. Per l'esecuzione di stime assolute, possono essere utilizzate delle reti di sbarramento (es. reti a tratta manuale, sciabiche) ed applicati metodi che prevedono campionamenti ripetuti, caratterizzati dallo stesso sforzo di pesca (es. metodi di de Lury, metodo di Zippin).

L'analisi della struttura demografica (classi di età) può essere analizzata studiando la distribuzione di frequenza delle lunghezze degli individui (rilevata direttamente o tramite acquisizione di foto di campo), integrata con l'osservazione di strutture ossee (scaglie) prelevate dagli esemplari vivi.

La scelta delle aree da campionare deve essere fatta considerando le caratteristiche della specie (es. home range) e la necessità di rappresentare il complesso dei mesohabitat presenti (es. pozze, raschi e correntini). Come per altre specie polimorfiche non si dovrebbe inoltre prescindere da analisi genetiche volte a definire la specie e/o a caratterizzare il grado di ibridazione con altre specie congeneriche sia autoctone (barbo comune e barbo tiberino) che alloctone (barbo europeo).

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I principali parametri per definire la qualità dell'habitat del barbo canino e del barbo balcanico sono il regime idrometrico e le alterazioni dell'alveo. Sono importanti la presenza di un substrato adeguato (ciottoli e ghiaia), di siti di rifugio, e di una buona ossigenazione delle acque. Per quanto riguarda *Barbus balcanicus*, la presenza di tratti di riffle è indispensabili per la deposizione e nell'areale di distribuzione italiano (bacino dell'Isonzo) è importante porre l'attenzione sull'inquinamento delle acque.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti devono essere effettuati in un periodo in cui le portate idrologiche permettano l'accesso in sicurezza alle stazioni di campionamento, le condizioni di trasparenza dell'acqua siano le migliori possibili ed evitando di interferire con il periodo riproduttivo e le esigenze biologiche della specie. In gran parte dei corsi d'acqua italiani, il periodo più



Barbus caninus ripreso nel suo ambiente naturale (Foto G.B. Delmastro)

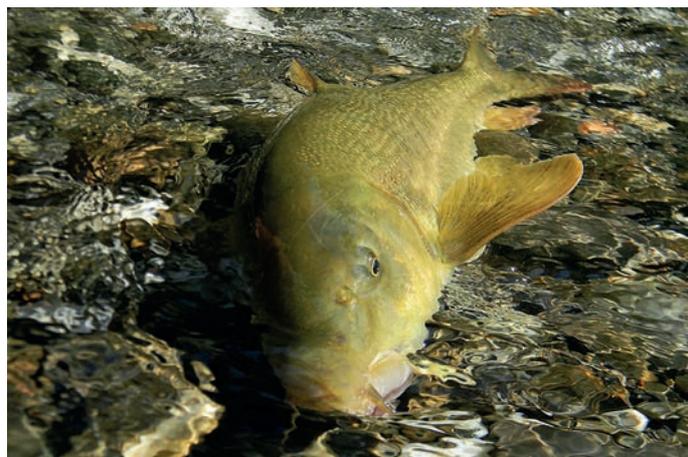
lavoro per ogni sito selezionato); il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno. *Numero minimo di persone da impiegare.* Per realizzare il monitoraggio è necessaria la presenza di almeno tre persone; ulteriori operatori sono consigliati per stazioni di difficile accesso o per gli elementari motivi di sicurezza.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

idoneo allo svolgimento delle pesche con dispositivi elettrici è quello estivo, quando generalmente si rilevano le portate minime. In ambienti caratterizzati da un regime non permanente o, anche se perenni, da portate estive insostenibili per la fauna ittica (situazioni frequenti nelle regioni italiane), il periodo più idoneo potrebbe essere quello primaverile. Nel caso sia possibile, il periodo di campionamento più indicato è preferibilmente quello tardo estivo, una volta terminata la fase riproduttiva.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti (in media 4-6 ore di

F. Piccoli, E. Pizzul

Barbus plebejus Bonaparte, 1839 (Barbo comune)

Barbus plebejus (Foto A. Piccinini)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Actinopterygii - Ordine Cypriniformes - Famiglia Cyprinidae

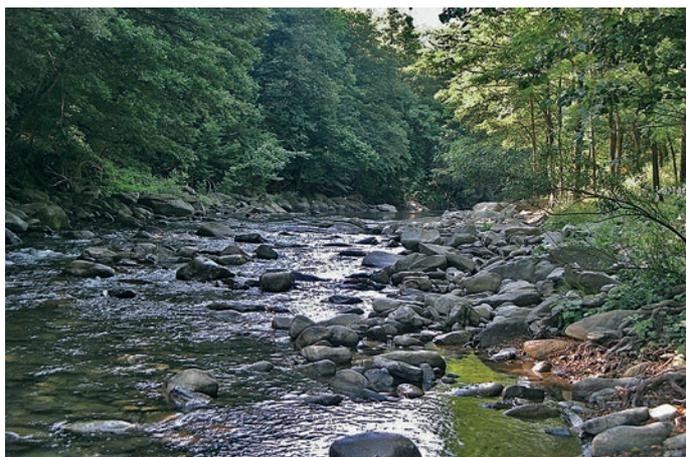
Allegato	Stato di conservazione e trend III Report ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2016)
II, V	U1-	U2-		VU	LC

Corotipo. Endemico alpino-appenninico.

Tassonomia e distribuzione. Secondo Bianco (1995) *Barbus plebejus* è, con *Barbus caninus* Bonaparte, 1839 e *Barbus tyberinus* Bonaparte, 1839, una delle tre specie del genere *Barbus* autoctone in Italia. La distribuzione di *B. plebejus* e *B. tyberinus* è considerata sostanzialmente disgiunta, il primo presente nel distretto Padano-Veneto, il secondo in quello Tosco-Laziale e nell'Italia meridionale. In un recente contributo Buonerba *et al.* (2015) hanno mostrato che i due *taxa* sono geneticamente distinguibili e che tali differenze sono da imputare a storie zoogeografiche differenti, dipendenti da fenomeni legati alla formazione degli Appennini.

Ecologia. *B. plebejus* è un ciprinide gregario con discreta valenza ecologica, in grado di occupare diversi tratti del corso di un fiume, anche quelli di piccole dimensioni, purchè le acque siano ben ossigenate. La specie è tipica dei corsi d'acqua pedemontani e di fondovalle nelle zone a ciprinidi reofili dove risulta molto spesso la specie più abbondante (Zerunian, 2004). Può essere, inoltre, presente con abbondanza limitata in ambienti lacustri fino a circa 600 m di quota. Predilige i tratti con corrente vivace, acqua limpida e fondale ghiaioso, dove svolge le attività trofiche; il barbo comune è, infatti, specie con abitudini bentoniche la cui dieta è costituita da macroinvertebrati ed occasionalmente da macrofite. Gli individui adulti, che mostrano atteggiamento più solitario, possono essere anche ittiofagi. La maturità sessuale è raggiunta a 2-3 anni dai maschi e a 3-5 anni dalle femmine. La stagione riproduttiva cade tra la metà di maggio e la metà di luglio. In questo periodo i barbi comuni risalgono i corsi d'acqua riunendosi nei tratti a fondo ciottoloso o ghiaioso con media profondità dove avviene la frega; generalmente la femmina depone 5.000-15.000 uova.

Criticità e impatti. Fattore di rischio principale per la conservazione di *B. plebejus* è l'alterazione dell'ambiente fluviale, in particolare, gli interventi di risagomatura semplificativa degli alvei e le alterazioni degli equilibri erosivo/deposizionali (ad es. tramite asportazione di ghiaia e sabbia. Fattore determinante è anche la costruzione di sbarramenti artificiali non filtranti e/o senza passaggi per pesci. La criticità più significativa, in quanto difficilmente reversibile, è rappresentata dall'introduzione di specie alloctone, in particolare dal congenerico barbo europeo o barbo del Danubio *Barbus barbus* (Linnaeus, 1758) e dal barbo spagnolo o barbo di Graells *Luciobarbus graellsii* (Steindachner, 1866) la cui presenza è accertata nel bacino del fiume Metauro.



Habitat di *Barbus plebejus*, Fiume Reno (Foto G. Rossi)

Tecniche di monitoraggio. Le popolazioni di barbo comune possono essere monitorate mediante elettropesca, sia in tratti guadabili che in quelli più profondi (oltre 0,7 – 1 m di profondità) in cui sia necessario l'uso di un'imbarcazione, in accordo con il protocollo APAT (2007) ed alla normativa EN 1411:2003. Il protocollo prevede il campionamento non letale e il rilascio degli esemplari nei medesimi siti di cattura, in un tratto fluviale rappresentativo di estensione longitudinale (monte-valle) proporzionale all'ampiezza dell'alveo, generalmente tra 1:10 e 1:20. Gli esemplari devono essere conteggiati e

per ognuno di essi devono essere rilevati la lunghezza totale (mm) ed il peso (g). In caso di campioni molto numerosi, è possibile procedere a un sub-campionamento.

Stima del parametro popolazione. L'abbondanza della specie può essere espressa come misura relativa o come abbondanza assoluta. Per l'esecuzione di stime assolute possono essere applicati metodi che prevedono campionamenti ripetuti caratterizzati dallo stesso sforzo di pesca (Zippin, 1958). L'analisi della struttura demografica (classi di età) può essere analizzata studiando la distribuzione di frequenza delle lunghezze degli individui (classi di taglia) (metodo di Petersen) (Bagenal, 1978) ed integrata con l'osservazione delle scaglie prelevate dagli esemplari vivi (scalimetria). Le lunghezze degli esemplari possono essere rilevate direttamente o tramite acquisizione di foto di campo. Qualora sia accertata, o considerata quantomeno potenziale, la presenza di *B. barbus* nel bacino idrico in esame, deve essere considerata l'analisi genetica per la determinazione della componente alloctona e/o ibrida.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I principali parametri per definire la qualità dell'habitat di *B. plebejus* sono: l'assenza di alterazioni dell'alveo e di modificazioni nel regime idrologico dei corsi d'acqua e una buona ossigenazione delle acque. Deve, inoltre, essere presente un'alternanza di tratti a *riffle* e *run veloce*, tipologie preferite da adulti e sub-adulti, con aree di *glide* e *ambienti marginali*, necessari come zone di rifugio e ricovero per giovanili e avannotti. Inoltre, la presenza in alveo di buche, necromasse legnose (*Large Woody Debris*), grandi massi e, soprattutto, di tane è necessaria per fornire alla specie zone di rifugio indispensabili durante il periodo di latenza invernale e durante i fenomeni di piena. Infine, l'integrità dell'habitat dovrà essere collegata anche all'assenza di affini specie alloctone, in particolare il barbo del Danubio o barbo europeo (*B. barbus*) e il barbo di Graells o barbo spagnolo (*L. graellsii*).

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti devono essere effettuati in un periodo in cui le portate idrologiche permettano l'accesso in sicurezza alle stazioni, le condizioni di trasparenza dell'acqua siano le migliori possibili ed evitando di interferire con il periodo riproduttivo e le esigenze biologiche della specie. I periodi più idonei allo svolgimento dei rilevamenti sono quello tardo estivo e quello autunnale quando, generalmente, si rilevano le portate minime e le dimensioni dei nati dell'anno (0+) sono tali da poter essere catturati con la pesca elettrica. Per i corsi di medio- grandi dimensioni, è preferibile evitare le giornate più calde, per non arrecare *stress* eccessivi agli animali.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti in due siti; il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è necessaria la presenza di almeno quattro persone; ulteriori operatori sono consigliati per stazioni di difficile accesso o per gli elementari motivi di sicurezza.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

G. Rossi, A. Marchi, G. Zuffi

Barbus tyberinus Bonaparte, 1839 (Barbo tiberino)

Barbus tyberinus (Foto M. Lorenzoni)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Actinopterygii - Ordine Cypriniformes - Famiglia Cyprinidae

Sinonimi: *Alburnus vulturius*

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2011)
II, V		U1-	U2-	VU	NT

Corotipo. Endemico appenninico.

Tassonomia e distribuzione. *Barbus tyberinus* è stata rivalutata soltanto recentemente come specie, da distinguere dalla congenerica *Barbus plebejus*. Recenti studi sulle caratteristiche genetiche di popolazioni adriatiche-marchigiane del genere *Barbus* e di esemplari del bacino del Tevere, hanno confermato la distinzione genetica tra le due specie (Buonerba *et al.*, 2015), con successive conferme per l'Abruzzo. *B. tyberinus* è, dunque, specie endemica italiana, presente lungo il versante tirrenico della penisola, probabilmente indigena in tutti i fiumi dei bacini compresi tra il fiume Magra a nord e il fiume Sele al sud. Data la proposta di distinzione del barbo tiberino dal barbo padano, avvenuta dopo il 1992 (Bianco, 1995), *B. tyberinus* è stato inserito nell'Allegato II della Direttiva Habitat 92/43/CEE nel 2015.

Ecologia. È specie di taglia medio-grande che, nella porzione laziale del bacino del Tevere, raramente supera 50 cm di lunghezza totale e 1,3 kg di peso (8-9 anni d'età) (Tancioni *et al.*, 2010). È bentonica e spiccatamente reofila; colonizza le porzioni dei corsi d'acqua caratterizzati da un discreto idrodinamismo e da sedimenti composti prevalentemente da ciottoli, ghiaia e sabbia, con temperature delle acque comprese tra 16 e 22 °C. Per la riproduzione predilige fondali ghiaiosi (specie a deposizione litofila). In molti bacini dell'Italia centrale tirrenica il periodo riproduttivo è compreso tra aprile e giugno e la maturità sessuale viene raggiunta a 2-3 anni nei maschi (circa 23 cm di lunghezza totale), a 3-4 nelle femmine (circa 30 cm). Durante questa fase del proprio ciclo vitale può compiere delle migrazioni, risalendo i corsi d'acqua anche per lunghi tratti. La femmina rilascia sui fondali ghiaiosi fino ad oltre 15.000 uova/kg di peso vivo, fecondate generalmente da diversi maschi. La specie è bentofaga ed eurifaga (Tancioni *et al.*, 2001).

Criticità e impatti. Il *taxon* è abbastanza tollerante alle alterazioni ambientali generate dalle pressioni antropiche, essendo in grado di colonizzare anche le porzioni dei corsi d'acqua fortemente eutrofizzate. Invece, risulta meno tollerante alle alterazioni delle caratteristiche idro-morfologiche e sedimentologiche degli alvei fluviali che possono incidere negativamente sulla riproduzione della specie. Tuttavia, il fattore di minaccia principale è legato all'introduzione di barbi alloctoni, come il barbo padano (*B. plebejus*), il barbo del Danubio (*B. barbus*) e il barbo di Graells (*Luciobarbus graellsii*) introdotti ed acclimatati in diversi bacini toscani, umbri e laziali (Buonerba *et al.*, 2013).



Fiume Paglia, Torre Alfina, al confine tra Umbria e Lazio (Foto M. Lorenzoni)

Tecniche di monitoraggio. Le popolazioni di barbo tiberino possono essere monitorate mediante elettropesca, preferibilmente in modo quantitativo mediante la tecnica delle passate successive sia nei corsi d'acqua guadabili, sia in quelli più profondi (oltre 0,7-1 m di profondità) dove si rende necessario l'uso di un'imbarcazione, in accordo con il protocollo APAT relativo alla fauna ittica degli ambienti lotici (APAT, 2007), e alla normativa EN 1411:2003. Il protocollo di campionamento prevede la cattura (procedendo da valle a monte) degli esemplari in un'area rappresentata da un tratto del corso d'acqua di lunghezza proporzionale alla larghezza dell'alveo bagnato, generalmente compresa tra 1:10 o 1:20, in maniera da rappresentare al meglio i diversi meso-habitat presenti. Gli esemplari catturati saranno quindi mantenuti in vita, in maniera da minimizzare lo *stress* da manipolazione, sottoponendoli quindi ad una leggera sedazione durante le fasi di riconoscimento, conteggio, rilevamento dei parametri biometrici, prelievo delle scaglie e di ripresa fotografica. Infine, dopo avere proceduto alla immissione degli stessi esemplari in vasche o piccoli recinti posti in acqua, per la fase di "risveglio", si procederà al rilascio nei medesimi siti di cattura previa disinfezione.

Stima del parametro popolazione. L'abbondanza della specie può essere espressa come misura relativa o come abbondanza assoluta. Per l'esecuzione di stime assolute possono essere applicati metodi che prevedono campionamenti ripetuti, caratterizzati dallo stesso sforzo di pesca (Zippin, 1958). L'analisi della struttura demografica e la dinamica di popolazione (classi di età) può essere effettuata studiando la distribuzione di frequenza delle lunghezze degli individui (classi di taglia) (metodo di Petersen) (Bagenal, 1985) preferibilmente integrato con la scalimetria. Le lunghezze degli esemplari possono essere rilevate direttamente o tramite acquisizione di foto di campo.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I principali parametri per definire la qualità dell'habitat di *B. tyberinus* sono: l'assenza di alterazioni dell'alveo e di modificazioni nel regime idrologico dei corsi d'acqua; la presenza di un substrato adeguato (ciottoli e ghiaia) e di discreta ossigenazione delle acque. Inoltre, l'integrità dell'habitat sarà collegata all'assenza delle citate specie congeneriche alloctone, sia aliene, sia transfaunate.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti devono essere effettuati in un periodo in cui le portate idrologiche permettano l'accesso in sicurezza alle stazioni di campionamento, le condizioni di trasparenza dell'acqua siano le migliori possibili ed evitando di interferire con il periodo riproduttivo e le esigenze biologiche della specie. In gran parte dei corsi d'acqua italiani, il periodo più idoneo allo svolgimento delle pescate con dispositivi elettrici è quello estivo o inizio autunnale, quando generalmente si rilevano le portate minime e le dimensioni dei nati dell'anno (0+) sono tali da poter essere catturati con la pesca elettrica.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti (in media 4-6 ore di lavoro per ogni sito selezionato); il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è necessaria la presenza di tre-quattro operatori; altri operatori sono consigliati per stazioni di difficile accesso o per gli elementari motivi di sicurezza.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

L. Tancioni, M. Lorenzoni

Protochondrostoma genei (Bonaparte, 1839) (Lasca)

Protochondrostoma genei (Foto M. Lorenzoni)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Actinopterygii - Ordine Cypriniformes - Famiglia Cyprinidae**Sinonimi:** *Chondrostoma genei*

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2016)
II		U2-		EN	LC

Corotipo. Endemico padano.

Tassonomia e distribuzione. La lasca è indicata come *Chondrostoma genei* nell'Allegato II della Direttiva Habitat, mentre alla luce degli aggiornamenti di nomenclatura proposti da Kottelat & Freyhof (2007), la specie è stata attribuita al genere *Protochondrostoma*. La lasca è endemica del distretto Padano-Veneto e, probabilmente, dei corsi d'acqua appenninici del versante adriatico. È stata invece introdotta (transfaunata) in alcuni bacini liguri e dell'Italia centrale (bacini dei fiumi Arno, Tevere e Ombrone).

Ecologia. La lasca è un ciprinide di piccola taglia (14-20 cm) di indole gregaria, tipica dei corsi d'acqua collinari della fascia appenninica e prealpina, che risale in primavera per la frega: periodo durante il quale le pinne pettorali e quelle pelviche accentuano la tipica colorazione rossastra, mentre i maschi ostentano la rugosità del corpo per la presenza di tubercoli nuziali (dimorfismo sessuale presente solo in periodo riproduttivo). La specie privilegia i tratti a corrente sostenuta, con acque limpide ed ossigenate e fondali ghiaiosi, tipici della "zona del barbo", dove si nutre di invertebrati bentonici e di alghe epilitiche (Zerunian, 2002). La riproduzione avviene in primavera (marzo-aprile per le popolazioni della parte più meridionale dell'areale di distribuzione e maggio-giugno per quelle della porzione più settentrionale) in acque poco profonde, su substrati ghiaiosi con corrente vivace. La lasca è assai apprezzata sotto l'aspetto alieutico; per cui è stata soggetta in passato ad una forte pressione di pesca soprattutto durante il periodo della migrazione riproduttiva.

Criticità e impatti. Le popolazioni padane (endemiche) appaiono attualmente in gravissima rarefazione, a causa dell'impedimento al raggiungimento delle zone di frega naturale per la cospicua presenza di sbarramenti e captazioni presenti negli affluenti del Po. Sono tuttavia ancora presenti popolazioni stanziali in grado di automantenersi, spesso consanguinee, soprattutto nei corsi d'acqua emiliani, localizzate tra sbarramenti contigui. In aggiunta la lasca è specie ittica piuttosto sensibile al degrado degli ambienti acquatici, all'alterazione degli alvei e dei substrati, al punto da poter essere considerata una "specie bersaglio" per la valutazione della qualità ambientale. Anche l'avifauna ittiofaga ha contribuito alla sua rarefazione.



Fiume Panaro, Emilia Romagna (Foto L. Sala e M. Gianaroli)

Tecniche di monitoraggio. Le popolazioni di lasca vengono in genere censite e monitorate mediante elettropesca in tratti guadabili, considerata l'autoecologia della specie, tipica di acque correnti e fondali moderati, in conformità con il protocollo APAT (2007) relativo alla fauna ittica degli ambienti lotici, ed alla normativa EN 1411:2003.

Le attrezzature possono variare a seconda dei siti di campionamento (profondità dell'acqua, ampiezza dell'alveo, conducibilità dell'acqua). Tuttavia, le catture, salvo casi eccezionali, vengono in genere effettuate mediante "storditore spallabile". Il protocollo di

campionamento prevede il conteggio (densità/abbondanza) di tutti gli esemplari, la misurazione, mediante ittiometro (mm), e la pesatura (biomassa g), tramite adeguata bilancia elettronica, dei singoli esemplari o di un sottocampione degli stessi (in caso di popolazioni numericamente consistenti) e successivo rilascio nei medesimi siti di cattura. L'area di campionamento è rappresentata da un tratto fluviale la cui estensione in senso longitudinale (monte-valle) sia proporzionale all'ampiezza dell'alveo.

Stima del parametro popolazione. L'abbondanza della specie può essere espressa come misura relativa o come abbondanza assoluta. Per l'esecuzione di stime assolute possono essere applicate metodiche che prevedono "passaggi ripetuti" mediante elettropesca (Zippin, 1958). La struttura della popolazione (classi di età) e la sua variazione temporale (dinamica) può essere valutata tramite la distribuzione del rapporto frequenze/lunghezze degli individui (rilevata direttamente o tramite acquisizione di foto di campo), ovvero tramite l'analisi delle scaglie (metodo scali metrico), prelevate su sub campioni in vivo.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Trattandosi di specie piuttosto esigente a livello ecologico, risulta determinante l'assenza di alterazioni della struttura litoide dei fondali (soprattutto ghiaie) e del regime idrologico dei corsi d'acqua, mentre è di vitale importanza la presenza di adeguati "passaggi per pesci" a livello delle traverse insormontabili, che non permettono il raggiungimento delle aree riproduttive e sono causa di frammentazione delle popolazioni.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti devono essere effettuati quando le portate fluenti permettano un approccio adeguato ai siti di campionamento, quindi con livelli minimi e buone condizioni di trasparenza dell'acqua, evitando inoltre il periodo primaverile coincidente con quello riproduttivo. In genere queste condizioni favorevoli si realizzano in estate, quando generalmente si rilevano le portate minime (in particolare negli affluenti appenninici del Po) e l'approccio tramite elettropesca risulta più produttivo.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti in due siti selezionati; il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare correttamente l'attività di campo è necessario un gruppo attivo costituito da almeno tre persone. Eventuale personale aggiuntivo è consigliato in casi in cui, a causa di difficoltà operative ambientali, siano necessari operatori con mansioni specifiche (trasporto secchi con i pesci, misurazioni e stesura dati, ecc.)

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

F. Ielli

Chondrostoma soetta (Bonaparte, 1840) (Savetta)

Chondrostoma soetta (Foto C. Puzzi)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Actinopterygii - Ordine Cypriniformes - Famiglia Cyprinidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2009)
II	U2-	U2-		EN	EN

Corotipo. Endemico padano.

Tassonomia e distribuzione. L'areale originale di distribuzione della savetta comprende i principali corsi d'acqua padani di pianura, con limite di distribuzione orientale rappresentato dal fiume Tagliamento. Alcune segnalazioni riferite al bacino dell'Isonzo sarebbero in realtà relative ad individui appartenenti alla specie *Chondrostoma genei* (Pizzul *et al.*, 1996). Occasionalmente la specie viene rinvenuta anche nei principali laghi prealpini (particolarmente nel Verbano e nel Lario), in aree prospicienti i principali immissari ed emissario. La specie è stato oggetto di pratiche di tranfaunazione in alcuni bacini lacustri laziali, dell'Appennino Tosco-Laziale e nei fiumi Arno e Tevere, dove deve essere pertanto ritenuta alloctona.

Ecologia. *Chondrostoma soetta* è un pascolatore di fondo che vive nei tratti medi e bassi dei corsi d'acqua, con preferenza per quelli a più ampio corso. In questi ambienti la savetta, specie gregaria, si raggruppa in branchi anche molto numerosi nei tratti relativamente profondi e a portata laminare, con fondali ciottolosi e ghiaiosi. Nel corso del periodo invernale *Chondrostoma soetta* si raduna in gruppi ancora più consistenti nei tratti più profondi del fiume. L'alimentazione è preminentemente vegetarina (componente vegetale della dieta variabile dal 60 al 95%; (Zerunian, 2004). L'accrescimento della specie appare lento (taglia a 5 anni pari a 22-26 cm). La maturità sessuale viene solitamente raggiunta intorno al 3° anno. La riproduzione avviene principalmente nei mesi di aprile-maggio, in aree con acque poco profonde, velocità della corrente moderata (0,3 – 1,1 m/sec.) e fondo ghiaioso. Le uova sono adesive.

Criticità e impatti. La minaccia principale è costituita dall'impatto da predazione da parte dell'avifauna ittiofaga, con particolare riferimento a *Phalacrocorax carbo* (aggravato dalla concentrazione del pesce nella fase di svernamento) e dall'ittiofauna ittiofaga con particolare riferimento a *Silurus glanis*. Altre minacce sono rappresentate dalle variazioni artificiali di portata connesse con manovre idrauliche nella fase di deposizione e incubazione delle ovature.

Questa specie, abbondante fino ai primi anni '90, appare attualmente in forte contrazione in tutti i principali corsi idrici.

Fino al 2009 una discreta popolazione residuale era ancora presente nei sistemi irrigui collegati con il Fiume Ticino, con particolare riferimento al Naviglio Grande, a seguito della sospensione delle asciutte periodiche di tali ambienti. Tale pratica (un'asciutta nel periodo settembre- novembre, una



Fiume Arno, Ponte a Burano (Foto G. Maio)

seconda asciutta nel periodo febbraio – aprile), è stata tuttavia ripresa a partire dall'autunno 2009 con fortissime ripercussioni sul comparto ittico.

Tecniche di monitoraggio. Le popolazioni di savetta possono essere correttamente monitorate mediante elettro-pesca, solo mediante l'uso di un'imbarcazione in quanto la specie ha come zona elettiva i tratti non guadabili dei corsi idrici. Gli equipaggiamenti (rappresentati normalmente da dispositivi barellabili), dovranno essere di conseguenza correttamente dimensionati.

Stima del parametro popolazione. L'abbondanza della specie può essere espressa come misura relativa o come abbondanza assoluta. Per l'esecuzione di stime assolute possono essere applicati metodi che prevedono campionamenti ripetuti, caratterizzati dallo stesso sforzo di pesca (Zippin, 1958). L'analisi della struttura demografica (classi di età) può essere analizzata studiando la distribuzione di frequenza delle lunghezze degli individui (rilevata direttamente o tramite acquisizione di foto di campo), integrata con l'osservazione di strutture ossee (scaglie), prelevate dagli esemplari vivi.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I principali parametri per definire la qualità dell'habitat di *Chondrostoma soetta* sono: l'assenza di alterazioni dell'alveo e di modificazioni nel regime idrologico dei corsi d'acqua; la presenza di un substrato adeguato (ciottoli e ghiaia). Devono inoltre essere presenti tratti con buche profonde utilizzate dalla specie nel periodo di svernamento.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti devono essere effettuati in un periodo in cui le portate idrologiche permettano l'impiego in sicurezza di natanti, le condizioni di trasparenza dell'acqua siano le migliori possibili, evitando comunque di interferire con il periodo riproduttivo e le esigenze biologiche della specie. In gran parte dei corsi d'acqua italiani, il periodo più idoneo allo svolgimento delle pescate con dispositivi elettrici è quello tardo autunnale e invernale, quando generalmente si rilevano le portate minime ed il pesce è particolarmente concentrato. In relazione al particolare stato di rischio della specie, è consigliato almeno un campionamento annuale per la verifica della dinamica delle popolazioni.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti in due siti selezionati; il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è necessaria la presenza di almeno 4 persone: 1 addetto al controllo dell'imbarcazione, 2 addetti all'uso dell'elettro-storditore, 1 addetto al recupero degli esemplari storditi.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

F. Ielli

Squalius lucumonis (Bianco, 1983) (Cavedano etrusco o cavedano di ruscello)

Squalius lucumonis (Foto M. Lorenzoni)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Actinopterygii - Ordine Cypriniformes - Famiglia Cyprinidae

Sinonimi: *Leuciscus lucumonis*

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2006)
II		U2-	U2-	CR	EN

Corotipo. Endemico centro-appenninico.

Tassonomia e distribuzione. La posizione sistematica del *taxon*, originariamente descritto da Bianco (1983), come *Leuciscus lucumonis*, è stata per lungo tempo oggetto di controversie tra gli ittiologi, fatto complicato dalla facilità con cui le diverse specie di ciprinidi si ibridano fra loro. Tuttavia, studi genetici e morfo-genetici, eseguiti più recentemente su popolazioni del Lazio (Rossi *et al.*, 2012; Tancioni *et al.*, 2013), hanno confermato la netta separazione del *taxon* dalle potenziali specie parentali (cavedano comune, rovela e vairone). Altre ricerche hanno evidenziato che cavedano etrusco e cavedano comune si differenziano anche dal punto di vista ecologico (Giannetto *et al.*, 2013). Kottelat & Freyhof (2007) riconoscono la validità del *taxon* che viene però reinquadrato nel genere *Squalius*. L'areale originario della specie comprende i bacini dei fiumi del versante tirrenico compresi tra il Serchio e il Tevere. La distribuzione attuale è molto frammentata. Due piccole popolazioni sono state recentemente rilevate anche in Liguria (Ciuffardi *et al.*, 2015). L'estensione dell'area di distribuzione di *S. lucumonis* risulta in continuo declino (negli ultimi 10 anni il declino è dell'ordine del 30-50%).

Ecologia È tendenzialmente reofilo e termofilo. Colonizza le zone dei corsi d'acqua di medie e piccole dimensioni, con regimi di portata molto variabili, caratterizzate da moderato idrodinamismo, prediligendo le porzioni meno turbolente, come le pozze, con fondali composti prevalentemente da ghiaia e sabbia. Di questi corsi d'acqua occupa soprattutto il tratto medio e si spinge più a monte del Cavedano comune. È specie eurifaga con dieta onnivora. Nelle popolazioni laziali la maturità sessuale è raggiunta nei maschi al 2° anno (circa 10 cm di lunghezza); mentre nelle femmine questa è raggiunta al 3° anno (ca 15 cm di lunghezza). In Umbria il cavedano etrusco raggiunge in media una lunghezza 12 cm a due anni e circa 20 cm a 5. Il periodo riproduttivo è compreso tra aprile e giugno. La frega ha luogo quando la temperatura dell'acqua raggiunge circa 20°C. Il picco massimo si verifica nella tarda primavera, ma la presenza di femmine con uova ovariche del diametro di 1,2 - 1,4 mm in esemplari raccolti durante il periodo di frega, indica una probabile frega policiclica con un possibile ulteriore ciclo a fine estate. La riproduzione si svolge in acque basse (10 - 15 cm), con discreto idrodinamismo e ben ossigenate, e le uova fecondate rimangono adese ai sedimenti fino alla schiusa.

Criticità e impatti. Il *taxon* è abbastanza tollerante alle pressioni di origine antropica, essendo in



Fiume Cecina, Riserva Le Cornate (Foto F. Nonnis Marzano)

grado di colonizzare anche i corsi d'acqua eutrofizzati, come i diversi fossi della porzione di pianura del bacino del Tevere laziale. Tra gli impatti antropici più rilevanti va citato l'eccessivo attingimento idrico dai corsi d'acqua, che ospitano le piccole popolazioni locali e l'introduzione di ciprinidi non locali, come la lasca.

Tecniche di monitoraggio. Le popolazioni di cavedano etrusco possono essere monitorate mediante elettropesca, preferibilmente in modo quantitativo mediante la tecnica delle passate successive nei corsi d'acqua guadabili (profondità < 1m), che rappresentano gli

ambienti preferiti dal taxon. I campionamenti degli esemplari di questa specie, sono eseguibili seguendo il protocollo APAT relativo alla fauna ittica degli ambienti lotici (APAT, 2007), e alla normativa EN 1411:2003. Il protocollo di campionamento prevede la cattura (procedendo da valle a monte) degli esemplari in un'area rappresentata da un tratto del corso d'acqua di lunghezza proporzionale alla larghezza dell'alveo bagnato, generalmente compresa tra 1:10 o 1:20. Gli esemplari catturati saranno quindi mantenuti in vita, in maniera da minimizzare lo stress da manipolazione, sottoponendoli quindi a una leggera sedazione durante le fasi di riconoscimento, conteggio, rilevamento dei parametri biometrici, prelievo delle scaglie e di ripresa fotografica. Infine, dopo avere proceduto alla immissione degli stessi esemplari in vasche o piccoli recinti posti in acqua, per la fase di "risveglio", si procederà al rilascio nei medesimi siti di cattura previa leggera disinfezione.

Stima del parametro popolazione. Per l'acquisizione di dati sull'abbondanza della specie possono essere applicati metodi che prevedono campionamenti ripetuti, caratterizzati dallo stesso sforzo di pesca (metodo delle passate successive: Zippin, 1958). L'analisi della struttura demografica (classi di età) può essere analizzata studiando la distribuzione di frequenza delle lunghezze degli individui (classi di taglia, metodo di Petersen) preferibilmente integrato con la scalimetria. Le lunghezze degli esemplari possono essere rilevate direttamente o tramite acquisizione di foto di campo, per la successiva analisi delle immagini di laboratorio.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I principali parametri per definire la qualità dell'habitat di *S. lucumonis* sono: l'assenza di modificazioni nel regime idrologico dei corsi d'acqua; la presenza di un substrato adeguato (ciottoli e ghiaia) e di discreta ossigenazione delle acque. Inoltre, l'integrità dell'habitat è collegata all'assenza di specie alloctone.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti devono essere effettuati in un periodo in cui le portate idrologiche permettano l'accesso in sicurezza alle stazioni di campionamento, le condizioni di trasparenza dell'acqua siano le migliori possibili ed evitando di interferire con il periodo riproduttivo. In gran parte dei corsi d'acqua italiani, il periodo più idoneo allo svolgimento delle pesche con dispositivi elettrici è quello estivo o inizio-autunnale, quando si rilevano le portate minime e le dimensioni dei nati dell'anno (0+) sono tali da permetterne la cattura con la pesca elettrica.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti (in media 4-6 ore di lavoro per ogni sito selezionato); il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è necessaria la presenza di tre-quattro operatori; altri operatori sono consigliati per stazioni di difficile accesso e motivi di sicurezza.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

L. Tancioni, M. Lorenzoni

Telestes muticellus (Bonaparte, 1837) (Vairone italico)

Telestes muticellus (Foto M. Lorenzoni)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Actinopterygii - Ordine Cypriniformes - Famiglia Cyprinidae

Sinonimi: *Leuciscus souffia*

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2006)
II	LC	U1-	U1=	LC	LC

Corotipo. Endemico alpino-appenninico.

Tassonomia e distribuzione. Sulla base di analisi molecolari, Bianco (IUCN, 2006) sottolinea la distanza genetica tra le popolazioni del Nord, Centro e Sud Italia, sostenendo che ciascuna di esse potrebbe assurgere al rango di specie. Elevate distanze genetiche tra le popolazioni italiane sono confermate anche da altri studi (Marchetto *et al.*, 2010) e suggeriscono una limitata capacità di dispersione della specie.

Ad esclusione di una porzione del Cantone Ticino, l'areale comprende l'Italia Centro-Settentrionale e le regioni peninsulari dal bacino del Brenta fino a quello del Vomano (versante adriatico) e dal bacino della Bevera a quello del Volturno (versante tirrenico). La sua distribuzione risulterebbe però frammentata.

Ecologia. Specie particolarmente gregaria e amante delle acque correnti, limpide e ossigenate, il vairone è vocato ai corsi d'acqua pedemontani, preferendo le zone laterali con fondale ghiaioso e corrente moderata, ma risulta abbondante anche nei riali di collina, nelle rogge di pianura e presso le foci degli immissari dei grandi laghi prealpini. Il suo regime alimentare è onnivoro, e si basa essenzialmente su organismi macrobentonici ed alghe epilitiche: nel periodo estivo il vairone si nutre anche di insetti terrestri (soprattutto ditteri) che cattura a pelo d'acqua.

La maturità sessuale viene raggiunta a 2 o 3 anni di età in entrambi i sessi. Il periodo riproduttivo si colloca tra aprile e luglio. La deposizione delle uova avviene di notte su fondali ghiaiosi o ciottolosi, in acque basse, a corrente veloce.

Criticità e impatti. La specie è minacciata dalle alterazioni degli habitat e dall'inquinamento dei corpi idrici. Le artificializzazioni degli alvei fluviali ed i prelievi di ghiaia risultano fortemente impattanti per i substrati riproduttivi della specie. Anche gli eccessivi prelievi idrici possono produrre danni consistenti. È probabile che l'assenza del vairone in vari corsi d'acqua sia dovuta a estinzioni locali causate anche da processi di frammentazione longitudinale (briglie e sbarramenti) che ne impediscono la risalita verso le aree di frega. L'immissione di salmonidi finalizzata alla pesca sportiva esercita indubbiamente pressione predatoria sulla specie. Il prelievo alicutico, i ripopolamenti e l'immissione di salmonidi alloctoni possono inficiare numerosità e struttura delle popolazioni.



Habitat di *Telestes muticellus*, Fiume Taro (Foto F. Nonnis Marzano)

Tecniche di monitoraggio. Le popolazioni di vairone possono essere monitorate mediante elettropesca, sia in tratti guadabili che in quelli in cui sia necessario l'uso di un'imbarcazione, in accordo con il protocollo APAT (2007) relativo alla fauna ittica degli ambienti lotici, ed alla normativa EN 1411:2003. Le procedure e gli equipaggiamenti possono differire a seconda delle caratteristiche dei siti (profondità dell'acqua, ampiezza dell'alveo, conducibilità dell'acqua). Il protocollo prevede il campionamento, non letale e con rilascio degli esemplari nei medesimi siti di cattura, in un'area rappresentata da

un tratto fluviale la cui estensione in senso longitudinale (monte-valle) deve essere proporzionale all'ampiezza dell'alveo. Gli esemplari devono essere conteggiati e per ognuno di essi viene rilevata la lunghezza totale (mm) ed il peso (g); in molti casi vengono anche effettuati prelievi mini-invasivi per la caratterizzazione molecolare degli stessi o il prelievo delle scaglie per l'analisi scalimetrica.

Stima del parametro popolazione. L'abbondanza della specie può essere espressa come misura relativa o come abbondanza assoluta. Per l'esecuzione di stime assolute possono essere applicati metodi che prevedono campionamenti ripetuti, caratterizzati dallo stesso sforzo di pesca (Zippin, 1958). L'analisi della struttura demografica (classi di età) può essere eseguita studiando la distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari (rilevata direttamente o tramite acquisizione di foto di campo), integrata dall'analisi scalimetrica ottenuta mediante prelievo, preparazione ed osservazione delle scaglie.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I principali parametri per definire la qualità dell'habitat del vairone sono: assenza di alterazioni dell'alveo intese come banalizzazioni, rettificazioni, arginature e sbarramenti trasversali invalicabili per la specie, assenza di modificazioni nel regime idrologico; presenza di un substrato adeguato (ciottoli e ghiaia) e di una buona ossigenazione delle acque. Deve inoltre essere presente una buona variabilità ambientale dal punto di vista morfologico, con ambienti ove si presenti un'alternanza di zone di alimentazione e rifugio.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti devono essere effettuati in un periodo in cui le portate idrologiche permettano l'accesso in sicurezza alle stazioni di campionamento, le condizioni di trasparenza dell'acqua siano le migliori possibili ed evitando di interferire con il periodo riproduttivo e le esigenze biologiche della specie. In gran parte dei corsi d'acqua italiani, il periodo più idoneo allo svolgimento dei censimenti con dispositivi elettrici è quello estivo, quando generalmente si rilevano le portate minime. In ambienti caratterizzati da un regime non permanente o, anche se perenni, da portate estive insostenibili per la fauna ittica (situazioni frequenti nelle regioni italiane), il periodo più idoneo potrebbe essere quello primaverile.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti (in media 4-6 ore di lavoro per ogni sito selezionato); il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è indispensabile la presenza di tre persone tale numero deve essere aumentato quando si opera su stazioni di difficile accesso o per gli elementari motivi di sicurezza.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

C.M. Puzzi

Rutilus pigus (Lacépède, 1803) (Pigo)

Rutilus pigus (Foto C. Puzzi)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Actinopterygii - Ordine Cypriniformes - Famiglia Cyprinidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2008)
II, V	U2-	U2-		EN	LC

Corotipo. Endemico padano.

Tassonomia e distribuzione. Ladiges & Vogt (1979) riportavano l'esistenza di due sottospecie di pigo: *Rutilus pigus pigus*, diffuso nell'Italia settentrionale, e *Rutilus pigus virgo*, presente invece nel bacino del Danubio. Le differenze tra i due *taxa*, tuttavia, non sono mai state verificate da un'analisi comparativa, pertanto alla luce dei dati finora disponibili, il pigo viene classificato con la stessa nomenclatura binomia.

R. pigus è un subendemita del distretto padano-veneto; in Italia settentrionale è presente in modo frammentario dal Piemonte al Veneto. È stato inoltre introdotto in alcuni laghi dell'Appennino Tosco-Emiliano e del Lazio.

Ecologia. *R. pigus* vive nei laghi e nei tratti a maggiore profondità e corrente moderata dei fiumi, preferendo le acque limpide e le zone ricche di vegetazione, con substrato a prevalenza di sabbia e ghiaia. Specie gregaria e stanziale, forma branchi numerosi, quelli adulti costituiti da esemplari di varia taglia ed età, mentre i giovani tendono ad associarsi anche con altri Ciprinidi. Nei fiumi si trattiene in genere su alti fondali, dove la corrente è più moderata, svernando poi in acque profonde, al riparo di grandi massi o tra gli anfratti del fondale. Nei grandi laghi prealpini vive prevalentemente a profondità di 10-15 metri; in inverno si sposta in acque più profonde, sembra intorno ai 100 metri circa; in primavera si porta su fondali di 7-8 metri (Zerunian, 2004). Il pigo si nutre sul fondo e la dieta risulta costituita prevalentemente da materiale vegetale, alghe filamentose in particolare; sono comunque compresi anche invertebrati bentonici. La maturità sessuale viene raggiunta a 2-3 anni d'età. La riproduzione ha luogo in aprile-maggio; negli ambienti lentici gli individui sessualmente maturi si portano su acque litorali a substrato litico; in quelli lotici, invece, risalgono i fiumi alla ricerca di aree poco profonde, con substrato ciottoloso e/o ghiaioso.

Criticità e impatti. La costruzione di sbarramenti e l'alterazione dei fondali naturali hanno inibito in modo sostanziale la riproduzione della specie (Turin & Locatelli, 2010). Anche la competizione e la predazione ad opera di specie alloctone, nonché l'interazione con *Rutilus rutilus*, con cui tende ad ibridare, costituiscono dei fattori limitanti di non poco conto. Negli ambienti lacustri, inoltre, il pigo è spesso oggetto di pesca, sia sportiva che professionale.



Habitat di *Rutilus pigus*, Fiume Ticino (Foto C. Puzzi)

estensione in senso longitudinale (monte-valle) deve essere proporzionale all'ampiezza dell'alveo. Gli esemplari vengono conteggiati e per ognuno di essi viene rilevata la lunghezza totale (mm) ed il peso (g). Negli ambienti lacustri si possono utilizzare delle reti multiselettive, da superficie, volanti e da fondo, tipo *gill/nets*. Questa tecnica è molto efficace ma assolutamente non conservativa, in quanto provoca la morte degli esemplari catturati; ciò nonostante permette tutta una serie di analisi specifiche non effettuabili su esemplari vivi.

Stima del parametro popolazione. L'abbondanza può essere espressa come misura relativa o assoluta. Per l'esecuzione di stime assolute possono essere applicati metodi che prevedono campionamenti ripetuti, caratterizzati dallo stesso sforzo di pesca (Zippin, 1958). L'analisi della struttura demografica (classi di età) può essere analizzata studiando la distribuzione di frequenza delle lunghezze degli individui (rilevata direttamente o tramite acquisizione di foto di campo), integrata con l'osservazione di strutture ossee (scaglie) prelevate dagli esemplari vivi, o otoliti nel caso di esemplari catturati mediante l'ausilio di reti.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I principali parametri per definire la qualità dell'habitat di *R. pigus* sono: assenza di alterazioni a carico dei corsi d'acqua, soprattutto dei fondali, ed assenza di modificazioni del regime idrologico dei fiumi e degli sbalzi idrometrici dei bacini lacustri; presenza di adeguate aree di riproduzione e facilità di raggiungimento delle stesse; assenza di specie alloctone competitive (*Abramis brama*, *Carassius auratus*) e predatrici; controllo della predazione da parte di uccelli ittiofagi, come *Phalacrocorax carbo sinensis*, in espansione con popolazioni svernanti in quasi tutti i grandi laghi prealpini; regolamentazione più restrittiva della pressione alicutica.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti devono essere effettuati in un periodo in cui le portate idrologiche permettano l'accesso in sicurezza alle stazioni di campionamento, le condizioni di trasparenza dell'acqua siano le migliori possibili, evitando di interferire con il periodo riproduttivo e le esigenze biologiche della specie. Il periodo più idoneo allo svolgimento dei campionamenti con *electrofishing*, nonché con lreti in ambienti lentic, è quello estivo-autunnale (indicativamente da fine giugno ad ottobre).

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti (in media 4-6 ore di lavoro per ogni sito selezionato); il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è necessaria la presenza di almeno quattro persone; ulteriori operatori sono consigliati per stazioni di difficile accesso o per gli elementari motivi di sicurezza.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

M. Zanetti, P. Turin

Rutilus rubilio (Bonaparte, 1837) (Rovella)

Rutilus rubilio (Foto M. Lorenzoni)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Actinopterygii - Ordine Cypriniformes - Famiglia Cyprinidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2008)
II		U1=	U1=	NT	NT

Corotipo. Endemico appenninico.

Tassonomia e distribuzione. La rovella è diffusa in gran parte della penisola. Tortonese (1970) ne segnala la presenza anche nella parte occidentale della penisola balcanica, ma Zerunian (2002) sostiene non vi siano elementi per considerare tali popolazioni appartenenti allo stesso *taxon* di quelle italiane. La specie è inoltre presente, alloctona, in alcuni corsi d'acqua dell'appennino romagnolo e in Sicilia, dove il suo areale è in espansione. In letteratura sono presenti descrizioni di ibridi naturali con *Leuciscus cephalus* e con *Alburnus alburnus*.

Ecologia. *Rutilus rubilio* è un pesce gregario di taglia medio-piccola, ad ampia valenza ecologica, che vive nei corsi d'acqua, dalla zona dei Ciprinidi a deposizione litofila sino alla foce, nei laghi interni e in alcuni laghi costieri. Una popolazione isolata è presente in Abruzzo a 1250 m s.l.m. (Fosso La Vera) nel Parco Nazionale della Majella. Si nutre, a mezz'acqua e sul fondo, di piccoli molluschi, crostacei, insetti e loro larve, macrofite e alghe. L'accrescimento è rapido e la maturità sessuale è raggiunta al 1° o talvolta anche al 2° anno di età, in relazione alla disponibilità trofica. Riproduzione con temperatura dell'acqua intorno ai 16°C, tra marzo e luglio (più spesso aprile-maggio) in relazione alle condizioni microclimatiche locali. Età massima riscontrata in natura 7 anni, solo per le femmine, più longeve.

Criticità e impatti. La rovella sembra essere in grado di tollerare una non massiccia eutrofizzazione e modeste compromissioni del proprio habitat (Gandolfi *et al.*, 1991; Zerunian, 2002), ma risente negativamente di interventi più invasivi, a cominciare, ad esempio, dall'artificializzazione degli alvei e dal prelievo di ghiaia e sabbia dal fondale. È inoltre direttamente minacciata da immissione e acclimatamento di ciprinidi alloctoni; Negli ultimi anni sono state segnalate le estinzioni locali nel lago Trasimeno, probabilmente in seguito alla presenza di *Lepomis gibbosus*, e nel lago di Piediluco con diretta connessione all'introduzione di *Rutilus rutilus* (Lorenzoni *et al.*, 2012).

Tecniche di monitoraggio. Le popolazioni di *Rutilus rubilio* possono essere monitorate mediante elettropesca, sia in tratti guadabili che in quelli in cui sia necessario l'uso di un'imbarcazione, in accordo con il protocollo APAT (2007) relativo alla fauna ittica degli ambienti lotici, e alla normativa EN 1411:2003. Le procedure e gli equipaggiamenti dovranno essere adeguati alle caratteristiche dei siti (profondità dell'acqua, ampiezza dell'alveo, conducibilità dell'acqua). Il protocollo prevede il campionamento, non letale e con rilascio degli esemplari nei medesimi siti di cattura, in un'area



Canale presso Popoli, Pescara (Foto L. di Tizio)

rappresentata da un tratto fluviale la cui estensione in senso longitudinale (monte-valle) deve essere proporzionale all'ampiezza dell'alveo. Gli individui catturati devono essere conteggiati e per ognuno di essi viene rilevata la lunghezza totale (mm) e il peso (g); ove previsto possono essere effettuati anche prelievi mini-invasivi per la loro caratterizzazione molecolare.

Stima del parametro popolazione.

L'abbondanza della specie può essere espressa come misura relativa o come abbondanza assoluta. Per l'esecuzione di stime assolute possono essere applicati

metodi che prevedono campionamenti ripetuti, caratterizzati dallo stesso sforzo di pesca (Zippin, 1958). L'analisi della struttura demografica (classi di età) può essere analizzata studiando la distribuzione di frequenza delle lunghezze degli individui (rilevata direttamente o tramite acquisizione di foto di campo), integrata con l'osservazione di strutture ossee (scaglie) prelevate dagli esemplari vivi.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I principali parametri per definire la qualità dell'habitat di *Rutilus rubilio* sono: alveo non alterato; nessuna modificazione nel regime idrologico dei corsi d'acqua e l'assenza di specie alloctone, in particolare altri piccoli ciprinidi con i quali entra in concorrenza alimentare. Pur essendo una specie ad ampia valenza ecologica, è comunque importante la qualità dell'acqua, che dev'essere priva di inquinanti.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti devono essere effettuati di norma con cadenza biennale, in un periodo nel quale le portate idrologiche permettano l'accesso in sicurezza alle stazioni di campionamento e con le migliori condizioni possibili di trasparenza dell'acqua. È inoltre necessario evitare di interferire con la fase riproduttiva. Per la rovella il periodo più idoneo allo svolgimento delle pescate con dispositivi elettrici è quello tardo estivo. In ambienti caratterizzati da portate estive insostenibili per la fauna ittica, un periodo alternativo idoneo potrebbe essere quello di inizio primavera, prima dell'avvio della stagione riproduttiva.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti (in media 4-6 ore di lavoro per ogni sito selezionato); il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio in condizioni di sicurezza è necessaria la presenza di almeno tre operatori; un numero maggiore è consigliato per stazioni di difficile accesso.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

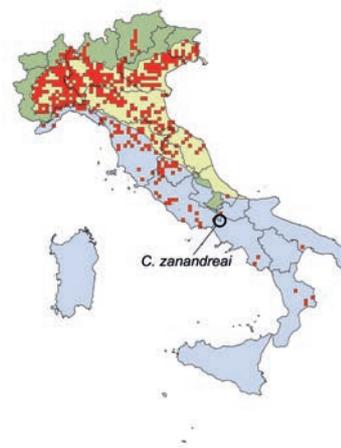
L. Di Tizio, P.L. Di Felice

Cobitis bilineata Canestrini, 1865 (Cobite comune)

C. zanandreae Canestrini, 1865 (Cobite del Volturmo)



Cobitis bilineata (Foto A. Piccinini)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Actinopterygii - Ordine Cypriniformes - Famiglia Cobitidae

Sinonimi: *Cobitis taenia bilineata*; *Cobitis taenia zanandreae*

Specie	Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
		ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2006)
<i>C. bilineata</i>	II	U1=	U1=	U1=	LC	LC
<i>C. zanandreae</i>	II			U2?	CR	VU

Corotipo. *C. bilineata*: Endemico alpino-padano; *C. zanandreae*: Endemico S-appenninico.

Tassonomia e distribuzione. Il cobite comune è una specie endemica del distretto Padano-Veneto. In passato era classificato come sottospecie di *Cobitis taenia* (Gandolfi *et al.*, 1991), per poi essere successivamente elevato al rango di specie (Buj *et al.*, 2008). *C. bilineata* è presente in buona parte dell'Italia settentrionale e del centro Italia, fino alle Marche lungo il versante adriatico e alla Campania lungo il versante tirrenico. La specie è stata oggetto di transfaunazione e in alcuni siti del centro-sud vi sono delle popolazioni alloctone (Zerunian, 2004).

Recentemente nell'elenco delle specie appartenenti alla famiglia dei Cobitidae italiani è stato inserito anche *Cobitis zanandreae*, il cobite del Volturmo, un tempo esso stesso considerato sottospecie di *Cobitis taenia*. In pratica, Bianco (2014) afferma che sia *Cobitis bilineata* che *Cobitis zanandreae* siano specie endemiche, rispettivamente della regione Padano-Veneta e del distretto Campano-Pugliese.

Ecologia. *Cobitis bilineata* è un pesce di piccola taglia (lunghezza massima fino a circa 12 cm), strettamente dulciacquicolo (Zerunian, 2004). Specie bentonica, il cobite comune presenta una discreta valenza ecologica: è infatti in grado di colonizzare sia i corsi d'acqua pedemontani, che quelli planiziali a lento deflusso, sia i piccoli rii di risorgiva che i laghi di piccole e grandi dimensioni (Zerunian, 2004). In generale, comunque, tende a frequentare le zone con acque debolmente correnti, abbastanza limpide e fondo sabbioso dove, soprattutto durante le ore diurne, il cobite rimane sotterrato nel sedimento fine, sporgendo solo con la parte superiore della testa.

L'attività alimentare avviene quindi sul fondo, dove il cobite si sposta attivamente alla ricerca del cibo: questo è rappresentato prevalentemente da piccoli organismi, oltre che da frammenti vegetali, presenti nel sedimento che viene aspirato tramite la bocca e filtrato attraverso la camera branchiale.

La maturità sessuale viene raggiunta al secondo anno di età, mentre la specie può vivere al massimo 4-5 anni. Il periodo riproduttivo cade tra maggio e luglio; le femmine hanno una maturazione asincrona dell'ovario e sembra siano in grado di effettuare almeno due cicli di deposizione delle uova nella stessa stagione (Zerunian, 2004). Il numero di uova deposte dipende dalle dimensioni della femmina e può variare da circa 300 fino a 3500 per le femmine di maggiori dimensioni (Gandolfi *et al.*, 1991).



Habitat di Cobitis zanandreaei, Sorgenti del Volturno (Foto A. Piccinini)

Criticità e impatti. Le specie sono considerate in declino; inoltre si è osservata in vari casi la frammentazione delle sue popolazioni a causa delle trasformazioni dell'habitat operate dall'uomo. Infatti, come accade per la maggior parte delle specie bentoniche, il cobite comune è minacciato dalle attività antropiche che implicano l'alterazione degli alvei fluviali e conseguentemente la distruzione degli habitat preferenziali (cementificazioni, rettificazioni, prelievi di sedimento, pulizia delle sponde).

Tecniche di monitoraggio. Come per altre specie ittiche le popolazioni possono

essere monitorate mediante elettropesca, in accordo con il protocollo APAT (2007), relativo alla fauna ittica degli ambienti lotici, ed alla normativa EN 1411:2003.

Le procedure e gli equipaggiamenti possono differire a seconda delle caratteristiche dei siti (profondità dell'acqua, ampiezza dell'alveo nel tratto in esame, conduttività dell'acqua). Il protocollo prevede il campionamento in un'area rappresentata da un tratto fluviale la cui estensione in senso longitudinale (monte-valle) deve essere proporzionale all'ampiezza dell'alveo. Gli esemplari devono essere conteggiati e per ognuno di essi viene rilevata la lunghezza totale (mm) ed il peso (g).

Stima del parametro popolazione. L'abbondanza della specie può essere espressa come misura relativa o come abbondanza assoluta. Per l'esecuzione di stime assolute, possono essere utilizzate reti di sbarramento ed applicati metodi che prevedono campionamenti ripetuti, caratterizzati dallo stesso sforzo di pesca (Zippin, 1958). La struttura demografica può anche essere analizzata studiando le lunghezze rilevabili sia direttamente, sia tramite acquisizione di foto di campo.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I principali parametri per definire la qualità dell'habitat di *Cobitis bilineata* sono: l'assenza di alterazioni dell'alveo e di modificazioni nel regime idrologico dei corsi d'acqua; la presenza di un substrato adeguato (ghiaia fine/sabbia e/o fango), di macrofite e di una buona ossigenazione delle acque.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti devono essere effettuati in un periodo in cui le portate idrologiche permettano l'accesso in sicurezza alle stazioni di campionamento, le condizioni di trasparenza dell'acqua siano le migliori possibili ed evitando di interferire con il periodo riproduttivo e le esigenze biologiche della specie. In gran parte dei corsi d'acqua italiani, il periodo più idoneo allo svolgimento delle pescate con dispositivi elettrici è quello estivo, quando generalmente si rilevano le portate minime. Pertanto, il periodo di campionamento più indicato per il monitoraggio del cobite comune è preferibilmente quello tardo estivo, una volta terminata la fase riproduttiva.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti (in media 4-6 ore di lavoro per ogni sito selezionato); il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è necessaria la presenza di almeno tre persone; ulteriori operatori sono consigliati per stazioni di difficile accesso o per gli elementari motivi di sicurezza.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

E. Marconato

Sabanejewia larvata De Filippi, 1859 (Cobite mascherato)

Sabanejewia larvata (Foto G. Maio)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Actinopterygii - Ordine Cypriniformes - Famiglia Cobitidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2006)
II	U2-	U2-		NT	LC

Corotipo. Endemico padano.

Tassonomia e distribuzione. Ipotizzata fin dagli anni '60 del novecento la presenza in Italia settentrionale di due diverse entità sistematiche (*Sabanejewia larvata* e *Sabanejewia cospersa*), un'indagine comparativa basata su caratteri morfometrici ha dimostrato l'inconsistenza della separazione tra le due specie (Gandolfi *et al.*, 1991).

La specie è endemica dell'Italia settentrionale ed occupa un areale che include il versante alpino del bacino del Po, il Veneto ed il Friuli Venezia Giulia. La presenza è discontinua in virtù del fatto che questa specie necessita di un'adeguata ossigenazione delle acque e di una buona qualità ambientale. Il cobite mascherato è stato introdotto nel bacino del Tevere e nel lago Trasimeno (Bianco, 1995; Zerunian, 2004) e si ritiene che le popolazioni del versante appenninico dell'Emilia Romagna possano essere di origine alloctona (Zerunian, 2004).

Ecologia. *Sabanejewia larvata* è un pesce bentonico di piccola taglia, strettamente dulciacquicolo, la cui biologia è ancora relativamente poco conosciuta. Il suo habitat è rappresentato dai tratti medi e di bassa pianura dei corsi d'acqua, ove predilige acque ferme o debolmente correnti. Tuttavia, si tratta di una specie che richiede una buona qualità ambientale, acque limpide, ben ossigenate e fondali sabbiosi o fangosi con presenza di macrofite (Zerunian, 2004; Kottelat & Freyhof, 2007), in mezzo alle quali trova nutrimento e rifugio. Sembra che viva al massimo 4 anni e che raggiunga la maturità sessuale appena al secondo anno di età. Il periodo riproduttivo ha luogo tra maggio e luglio, con picchi di attività in giugno (Zerunian, 2004). La femmina depone 800-900 uova ed è probabile che la deposizione avvenga solo una volta per ogni stagione riproduttiva.

Criticità e impatti. La specie è considerata in declino, in quanto la presenza è puntiforme e le sue popolazioni sono frammentate e in diminuzione a causa delle trasformazioni dell'habitat operate dall'uomo. Infatti, come accade per la maggior parte delle specie bentoniche, il cobite mascherato è minacciato dalle attività antropiche che implicano l'alterazione degli alvei fluviali e conseguentemente la distruzione degli habitat preferenziali (cementificazioni, rettificazioni, prelievi di sedimento, pulizia delle sponde). *Sabanejewia larvata* è inoltre esigente in quanto alla concentrazione di ossigeno disciolto in acqua e, più in generale, circa la qualità dell'ambiente e pertanto risente rapidamente della presenza di fenomeni di inquinamento (Zerunian, 2004).



Canaletta di risorgiva della bassa pianura vicentina (Foto G. Maio)

Tecniche di monitoraggio. Come per altre specie ittiche le popolazioni possono essere monitorate mediante elettropesca, in accordo con il protocollo APAT (2007), relativo alla fauna ittica degli ambienti lotici, ed alla normativa EN 1411:2003.

Le procedure e gli equipaggiamenti possono differire a seconda delle caratteristiche dei siti (profondità dell'acqua, ampiezza dell'alveo nel tratto in esame, conduttività dell'acqua). Il protocollo prevede il campionamento in un'area rappresentata da un tratto fluviale la cui estensione in senso longitudinale (monte-valle) deve essere proporzionale all'ampiezza dell'alveo. Gli esemplari

devono essere conteggiati e per ognuno di essi viene rilevata la lunghezza totale (mm) ed il peso (g).

Stima del parametro popolazione. L'abbondanza della specie può essere espressa come misura relativa o come abbondanza assoluta. Per l'esecuzione di stime assolute, possono essere utilizzate reti di sbarramento ed applicati metodi che prevedono campionamenti ripetuti, caratterizzati dallo stesso sforzo di pesca (Zippin, 1958). L'analisi della struttura in classi di età può essere eseguita preferibilmente attraverso l'analisi degli otoliti. La struttura demografica può anche essere analizzata studiando le lunghezze rilevabili sia direttamente che tramite acquisizione di foto di campo.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I principali parametri per definire la qualità dell'habitat di *Sabanejewia larvata* sono: l'assenza di alterazioni dell'alveo e di modificazioni nel regime idrologico dei corsi d'acqua; la presenza di un substrato adeguato (sabbia e/o fango), di macrofite e di una buona ossigenazione delle acque. Sono comunque indispensabili studi sulla biologia e l'ecologia della specie, nonché dati aggiornati sulla distribuzione e sulla consistenza delle popolazioni.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti devono essere effettuati in un periodo in cui le portate idrologiche permettano l'accesso in sicurezza alle stazioni di campionamento, le condizioni di trasparenza dell'acqua siano le migliori possibili ed evitando di interferire con il periodo riproduttivo e le esigenze biologiche della specie. In gran parte dei corsi d'acqua italiani, il periodo più idoneo allo svolgimento delle pescate con dispositivi elettrici è quello estivo, quando generalmente si rilevano le portate minime. Pertanto, il periodo di campionamento più indicato per il monitoraggio del cobite mascherato è preferibilmente quello tardo estivo, una volta terminata la fase riproduttiva.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti (in media 4-6 ore di lavoro per ogni sito selezionato); il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è necessaria la presenza di almeno tre persone; ulteriori operatori sono consigliati per stazioni di difficile accesso o per gli elementari motivi di sicurezza.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

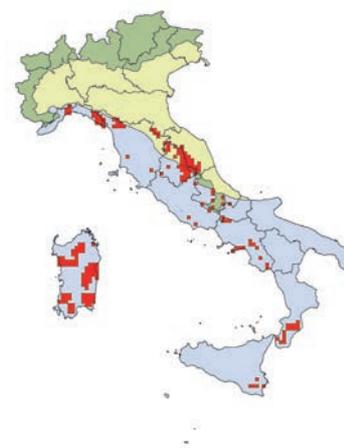
E. Pizzul

Salmo cettii (Rafinesque, 1810) (Trota mediterranea)

S. ghigii (Pomini, 1941) (Trota appenninica o adriatica)



Salmo ghigii (Foto A. Splendiani)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Actinopterygii - Ordine Salmoniformes - Famiglia Salmonidae

Sinonimi: *Salmo macrostigma* (partim)

Specie	Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
		ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2008)
<i>S. cettii</i>	II	U2-	U2-	U2-	CR	NT
<i>S. ghigii</i>						

Corotipo. Endemico appenninico.

Tassonomia e distribuzione. Rafinesque nel 1810 descrisse *Salmo cettii* come una nuova specie, propria della Sicilia. In seguito Vinciguerra (1896) fu il primo a notare l'affinità delle trote di Sicilia e Sardegna con *Salar macrostigma*, presente nelle montagne dell'Algeria, descritta da Duméril nel 1858. In letteratura, infatti, *S. cettii* è stata spesso sinonimo di *Salmo macrostigma*, nome da usarsi solo per le trote dell'Africa settentrionale, che si presentano morfologicamente differenti. Più recentemente, Kottelat & Freyhof (2007), hanno elencato *S. cettii* tra le specie di trota indigene presenti in Italia.

Per quanto riguarda *Salmo ghigii*, Pomini la descrisse come specie a sè stante nel 1941, indicando le trote del fiume Sagittario. Sommani (1950), sconfessò Pomini ritenendo *S. ghigii* una semplice forma di *Salmo trutta*. Più recentemente è stata scoperta la presenza di una popolazione relitta nell'area peninsulare medio-adriatica, le cui caratteristiche fenotipiche risultano ampiamente sovrapponibili a quelle di *S. ghigii* descritta dal Pomini. Oggigiorno (AIAD, 2013), *S. cettii* e *S. ghigii*, sono considerate delle importanti *Evolutionary Significant Unit* (ESU) del nostro Paese, con numerose *Management Unit* (MU), meritevoli dunque di adeguate misure di conservazione *ad hoc*. Nei report di Direttiva Habitat, le due ESU verranno raggruppate sotto la comune denominazione di *Salmo cettii*, come richiesto dalla Commissione Europea.

Mentre *S. cettii* risulta distribuita nelle isole maggiori (Sardegna e Sicilia), nei laghi di Posta Fibreno e di Ninfa e in alcuni corsi d'acqua tirrenici dell'Italia peninsulare, l'areale distributivo di *S. ghigii* è ascrivibile ai bacini appenninici adriatici e tirrenici.

Ecologia. *S. cettii* vive nei tratti alti dei corsi d'acqua di tipo mediterraneo, che hanno origine da sistemi montuosi di media altitudine o da risorgive carsiche poste alla base di essi (Zerunian, 2004). Predilige le acque limpide e moderatamente correnti, con temperature comprese tra 10 e 17 °C, a fondo ghiaioso e con discreta copertura macrofitica. *S. cettii* mostra una discreta valenza ecologica che le permette di sopravvivere e riprodursi anche in condizioni non ottimali, ad esempio in corsi d'acqua di lunghezza e di portata limitate, soggetti a consistenti magre estive e conseguente innalzamento delle temperature; la si può rinvenire anche in aree prestagnali (Zanetti *et al.*, 2007). La dieta è costituita prevalentemente da larve e adulti di insetti, sia acquatici che epigei, e in minor misura da elementi



Salmo cetti, esemplare ibrido (Foto A. Splendiani)

vegetali, crostacei, molluschi, avannotti e piccoli pesci. Si riproduce tra dicembre e febbraio su acque basse e correnti, con fondo ghiaioso e sgombro da vegetazione acquatica.

S. ghigi occupa invece la Zona a Salmonidi e la Zona Ciprinicola superiore dei rilievi appenninici; l'habitat è rappresentato dalle acque fredde e ossigenate, con substrato grossolano e ricche di anfratti in cui potersi rifugiare. L'alimentazione è varia e comprende macrobenthos (soprattutto tricoteri ed efemeroteri), ma anche insetti adulti, piccoli pesci ed avannotti, della propria o di altre specie; la propensione all'ittiofagia

è minore rispetto alla trota marmorata. Il periodo riproduttivo è in genere compreso fra novembre e gennaio, talvolta si protrae anche più a lungo. La deposizione si svolge in più riprese in una depressione scavata dalla femmina su fondali bassi e ghiaiosi; dopo la fecondazione le uova vengono ricoperte di ghiaia, risultando in questo modo protette dai predatori.

Criticità e impatti. Entrambe le specie corrono un alto rischio di estinzione per numerose cause antropiche: inquinamento delle acque, fenomeno questo particolarmente negativo nei piccoli corsi d'acqua tipici dell'area mediterranea, artificializzazione degli alvei fluviali, come cementificazioni e rettificazioni, prelievi di ghiaia che distruggono le aree idonee alla frega, eccessive captazioni idriche, pesca incontrollata e braconaggio. Non meno importante è poi l'interazione con le trote fario di origine atlantica (*Salmo trutta*) introdotte a vantaggio della pesca sportiva, con conseguenze che includono l'ibridazione e l'introggressione genetica, la competizione per le risorse alimentari e la diffusione di patologie. Il fenomeno dell'inquinamento genetico è spesso evidenziabile dal solo esame della livrea (Zerunian, 2004) soprattutto nel caso di *S. cetti*.

Tecniche di monitoraggio. Le popolazioni di entrambe le specie salmonicole possono essere monitorate mediante la tecnica della pesca elettrica (*electrofishing*), sia nei corsi d'acqua guadabili che in quelli in cui sia necessario l'uso di un'imbarcazione, in accordo con il protocollo APAT (2007) relativo alla fauna ittica degli ambienti lotici, e alla normativa EN 1411:2003.

Le procedure e gli equipaggiamenti possono differire a seconda delle caratteristiche dei siti (profondità dell'acqua, ampiezza dell'alveo, conducibilità dell'acqua).

Il protocollo prevede il campionamento conservativo, con rilascio degli esemplari nei medesimi siti di cattura, in un'area rappresentata da un tratto fluviale la cui estensione in senso longitudinale (monte-valle) deve essere proporzionale all'ampiezza dell'alveo. Gli esemplari vengono conteggiati e per ognuno di essi viene rilevata la lunghezza totale (mm) ed il peso (g); in molti casi vengono anche effettuati prelievi mini-invasivi per la caratterizzazione molecolare degli stessi. Nel caso di campionamenti in ambienti lacustri si possono utilizzare delle reti multiselettive sia da superficie, sia volanti che da fondo, tipo *gill/nets*, questa tecnica è molto efficace per la cattura ma assolutamente non conservativa in quanto provoca la morte degli esemplari catturati, ciò tuttavia permette tutta una serie di analisi specifiche non effettuabili su esemplari vivi.

Stima del parametro popolazione. L'abbondanza può essere espressa come misura relativa o assoluta. Per l'esecuzione di stime assolute possono essere applicati metodi che prevedono campionamenti ripetuti, caratterizzati dallo stesso sforzo di pesca (Zippin, 1958). L'analisi della struttura demografica (classi di età) può essere analizzata studiando la distribuzione di frequenza delle lunghezze degli individui (rilevata direttamente o tramite acquisizione di foto di campo), integrata con l'osservazione di strutture ossee (scaglie) prelevate dagli esemplari vivi o otoliti nel caso di esemplari catturati mediante l'ausilio di reti.



Habitat di Salmo cettii: in alto, Fiume Ninfa, Lazio (Foto M. Iberite); in basso, Rio Carpello, Posta Fibreno, Lazio (Foto M. Seminara)

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I principali parametri per definire la qualità dell'habitat di *S. cettii* e *S. ghigii* sono: presenza di un substrato adeguato (ciottoloso e ghiaioso) e, per *S. cettii*, una buona copertura macrofitica; presenza di buche e piane intervallate da rapide e correnti;



Esemplari di Salmo cettii nel Lago di Posta Fibreno, Lazio (Foro P. Colombari)

presenza di una buona ossigenazione delle acque; assenza di alterazioni morfologiche degli alvei, con particolare riguardo alle aree di frega, assenza di modificazioni antropiche del regime idrologico e di fenomeni di inquinamento delle acque; assenza di materiale ittico alloctono (trota fario) di ripopolamento.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti devono essere effettuati in un periodo in cui le portate idrologiche permettano di operare in modo ortodosso, cioè con portata regolare, distante da picchi di morbida o magra, con condizioni di trasparenza dell'acqua adeguata, evitando di interferire con il periodo riproduttivo delle specie.

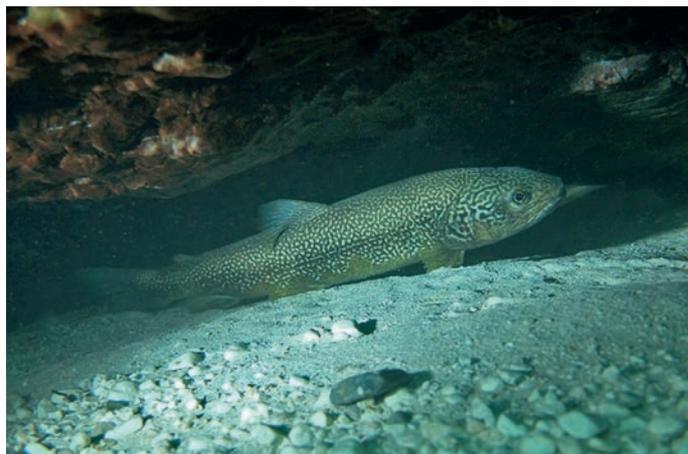
Il periodo più idoneo allo svolgimento dei monitoraggi con *electrofishing* va scelto in relazione alla ESU da verificare. *S. cettii* dal mese di maggio/giugno e da ottobre/novembre. *S. ghigii* nei mesi da aprile a novembre.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti (in media 4-6 ore di lavoro per ogni sito selezionato); il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è necessaria la presenza di almeno quattro persone; ulteriori operatori sono consigliati per stazioni di difficile accesso o per gli elementari motivi di sicurezza.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

M. Zanetti

Salmo marmoratus (Cuvier, 1829) (Trota marmorata)

Salmo marmoratus (Foto A. Piccinini)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Actinopterygii - Ordine Salmoniformes - Famiglia Salmonidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2006)
II	U2-	U2-		CR	LC

Corotipo. Endemico alpino-dinarico.

Tassonomia e distribuzione. *Salmo marmoratus* è una delle tre specie del genere *Salmo* autoctone in Italia, mentre Gandolfi *et al.* (1991) e Zerunian (2002) considerano *Salmo[trutta]marmoratus* come una semispecie di *Salmo trutta*. Più recentemente, Kottelat & Freyhof (2007) hanno elencato *Salmo marmoratus* tra le sei specie di trota presenti in Europa.

A prescindere dagli aspetti nomenclaturali, *Salmo marmoratus* è oggi considerata un'importante "Evolutionary Significant Unit" (ESU) del nostro Paese, con numerose Management Units (MUs) meritevoli di conservazione (AIIAD, 2013). *Salmo marmoratus* è infatti endemica dei fiumi del distretto ittiogeografico Padano-Veneto e nella penisola il suo areale di distribuzione comprende gli affluenti di sinistra del Po, nonché i fiumi del Trentino, Alto Adige, Veneto e Friuli Venezia Giulia. È inoltre presente nel bacino del Tevere, a seguito di introduzioni (AIIAD, 2013). Il documento tecnico AIIAD (2013) è oggi il principale strumento di riferimento per i diversi aspetti riguardanti la tassonomia e la gestione di questa importante ESU.

Ecologia. *Salmo marmoratus* è un predatore di taglia grande che vive nei tratti medi e medio-alti dei corsi d'acqua, con preferenza per quelli a più ampio corso, in relazione alla maggior disponibilità trofica. In questi ambienti la trota marmorata ricerca acque fresche (temperature normalmente inferiori ai 16°C) e ben ossigenate, con fondali ciottolosi e ghiaiosi. Generalmente, nei primi due-tre anni di età si nutre di invertebrati mentre negli anni successivi la predazione avviene a carico di altri pesci. La tendenza all'ittiofagia aumenta con il crescere della taglia. La maturità sessuale viene solitamente raggiunta intorno al 3° anno per i maschi ed al 4° per le femmine. La riproduzione avviene principalmente nei mesi di novembre e dicembre, in aree con acque poco profonde, velocità della corrente moderata e fondo ghiaioso (Zerunian *et al.*, 2004).

Criticità e impatti. La minaccia principale è costituita dall'interazione con gli esemplari introdotti di trota fario (*Salmo trutta*), le cui conseguenze includono l'inquinamento genetico, la competizione per le risorse alimentari e la diffusione di patologie. Il fenomeno dell'inquinamento genetico è diffuso nella maggior parte delle popolazioni e gli ibridi sono spesso riconoscibili dal solo esame della livrea. Altre minacce sono rappresentate da: pressione dovuta alla pesca sportiva, inquinamento dei corpi idrici, artificializzazione degli alvei fluviali, eccessive captazioni idriche e conseguenti variazioni di portata nei fiumi (Zerunian, 2004; Turin *et al.*, 2006).



Tratto a marmorata, Torrente Uccia, Prealpi Giulie (Foto M. Bertoli)

Tecniche di monitoraggio. Le popolazioni di trota marmorata possono essere monitorate mediante elettropesca, sia in tratti guadabili che in quelli in cui sia necessario l'uso di un'imbarcazione, in accordo con il protocollo APAT (2007).

Le procedure e gli equipaggiamenti possono differire a seconda delle caratteristiche dei siti (profondità dell'acqua, larghezza dell'alveo e conducibilità dell'acqua). Il protocollo prevede il campionamento, non letale e con rilascio degli esemplari nei medesimi siti di cattura, in un'area rappresentata da un tratto fluviale la cui estensione in senso longitudinale (monte-valle) deve essere

proporzionale all'ampiezza dell'alveo. Gli esemplari devono essere conteggiati e per ognuno di essi viene rilevata la lunghezza totale (mm) ed il peso (g); in molti casi vengono anche effettuati prelievi mini-invasivi per la caratterizzazione molecolare o il prelievo delle scaglie per l'analisi scalimetrica.

Stima del parametro popolazione. L'abbondanza della specie può essere espressa come misura relativa o come abbondanza assoluta. Per l'esecuzione di stime assolute possono essere applicati metodi che prevedono campionamenti ripetuti, caratterizzati dallo stesso sforzo di pesca (Zippin, 1958). L'analisi della struttura demografica (classi di età) può essere eseguita studiando la distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari (rilevata direttamente o tramite acquisizione di foto di campo), integrata dall'analisi scalimetrica ottenuta mediante prelievo, preparazione ed osservazione delle scaglie. Tuttavia, per una corretta e moderna gestione della marmorata non si dovrebbe prescindere da analisi genetiche, volte a caratterizzare il grado di ibridazione con la trota fario.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I principali parametri per definire la qualità dell'habitat di *Salmo marmoratus* sono: l'assenza dell'alloctona trota fario, l'assenza di alterazioni dell'alveo intesi come rettificazioni, arginature e sbarramenti trasversali invalicabili per la specie, assenza di modificazioni nel regime idrologico; presenza di un substrato adeguato (ciottoli e ghiaia) e di una buona ossigenazione delle acque. Deve inoltre essere presente una buona variabilità ambientale dal punto di vista morfologico, ove si presenti un'alternanza di tratti con acqua corrente e buche profonde, in quanto gli adulti hanno una preferenza per le zone con maggiore profondità e corrente moderata, mentre i giovani prediligono zone con profondità minori e corrente più veloce.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti devono essere effettuati in un periodo in cui le portate idrologiche permettano l'accesso in sicurezza alle stazioni di campionamento, le condizioni di trasparenza dell'acqua siano le migliori possibili ed evitando di interferire con il periodo riproduttivo e le esigenze biologiche della specie. In gran parte dei corsi d'acqua italiani, il periodo più idoneo allo svolgimento dei censimenti con dispositivi elettrici è quello estivo, quando generalmente si rilevano le portate minime. Il prelievo alieutico, i ripopolamenti e l'immissione di salmonidi alloctoni possono inficiare numerosità e struttura delle popolazioni.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti (in media 4-6 ore di lavoro per ogni sito selezionato); il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è indispensabile la presenza di tre persone tale numero deve essere aumentato quando si opera su stazioni di difficile accesso o per gli elementari motivi di sicurezza.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

Thymallus thymallus (Linnaeus, 1758) (Temolo)

Thymallus thymallus (Foto A. Piccinini)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Actinopterygii - Ordine Salmoniformes - Famiglia Salmonidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2011)
V	U2-	U2-		EN	LC

Corotipo. Europeo.

Tassonomia e distribuzione. Dal punto di vista sistematico, a tutt'oggi, non è ancora stata ben definita una classificazione a livello specifico. Sono attualmente riconosciute due specie: *Thymallus thymallus* (temolo europeo) e *Thymallus articus* (temolo artico). Delle due specie, quella europea ha ampia distribuzione (Banareescu, 1991), sino agli Urali, dove il fiume Kara segna il confine geografico oltre il quale è sostituita dal temolo artico. In letteratura, tuttavia, non si esclude la possibilità che siano presenti più specie (Kottelat & Freyhof, 2007; Gum *et al.*, 2009). Ricerche molecolari hanno infatti evidenziato l'appartenenza del temolo europeo a diverse linee filogeografiche; il pattern genetico suggerisce una storia complessa di alternanza tra eventi di ricolonizzazione e di ritiro nei rifugi glaciali. In Italia è attualmente considerata autoctona la linea mitocondriale adriatica, mentre quella danubiana (origine Drava) sarebbe stata traslocata in alcuni corsi d'acqua dell'Alto Adige orientale durante il periodo medioevale (Meraner *et al.*, 2014).

Ecologia. *T. thymallus* è una specie stenoecia, in grado di vivere in un range di condizioni piuttosto ristretto, oltre il quale soffre o addirittura scompare. È specie gregaria che vive nei tratti medio-alti dei corsi d'acqua, nella fascia pedemontana in corrispondenza dei terrazzi fluviali d'alta pianura. La specie è presente anche nelle acque di risorgiva; predilige le acque limpide e ben ossigenate (7-10 mg/L), con temperature non superiori ai 18-20 °C e substrati ciottolosi e ghiaiosi. La dieta è costituita quasi esclusivamente da invertebrati bentonici e, solo negli esemplari adulti, anche di avvanotti di varie specie, ammoceti di lampreda e uova di Salmonidi (temolo compreso) e Ciprinidi). La maturità sessuale è raggiunta in genere a due-tre anni nei maschi e a tre anni nelle femmine. La riproduzione ha luogo tra marzo e maggio; ciascuna femmina depone migliaia di uova (20.000-80.000) su fondali ghiaiosi o sabbiosi a bassa profondità. La schiusa avviene dopo circa 3-4 settimane.

Criticità e impatti. La minaccia principale per *T. thymallus* è rappresentata dalla riduzione qualitativa della risorsa idrica, pertanto dai fenomeni di inquinamento delle acque e dalle eccessive captazioni idriche a scopo idroelettrico, irriguo ed industriale. Altre minacce sono rappresentate dalla manomissione degli alvei fluviali e dalle canalizzazioni, dalla pesca sportiva, dall'interazione con gli esemplari introdotti di trota fario (*Salmo trutta*), le cui conseguenze includono la competizione trofica e la possibile diffusione di patologie. Non meno importante, infine, è il fenomeno dell'inquinamento genetico, derivante dall'interazione con materiale alloctono introdotto a scopo di ripopolamento.



Tratto a temolo, Fiume Piave, Perarolo di Cadore, Veneto (Foto M. Zanetti)

Tecniche di monitoraggio. La popolazione di *T. thymallus* può essere monitorata, analogamente alle altre specie ittiche, con la tecnica della pesca elettrica (*electrofishing*), sia nei corsi d'acqua guadabili che in quelli in cui sia necessario l'uso di un'imbarcazione, in accordo con il protocollo APAT (2007). Le procedure e gli equipaggiamenti possono differire a seconda delle caratteristiche dei siti (profondità, ampiezza, conducibilità). Il protocollo prevede il campionamento conservativo, con rilascio degli esemplari nei medesimi siti di cattura, in un'area rappresentata da un tratto fluviale la cui estensione in senso longitudinale (monte-

valle) deve essere proporzionale all'ampiezza dell'alveo. Gli esemplari vengono conteggiati e per ognuno di essi viene rilevata la lunghezza totale (mm) ed il peso (g).

Stima del parametro popolazione. L'abbondanza della specie può essere espressa come misura relativa o come abbondanza assoluta. Per l'esecuzione di stime assolute possono essere applicati metodi che prevedono campionamenti ripetuti, caratterizzati dallo stesso sforzo di pesca (Zippin, 1958). L'analisi della struttura demografica (classi di età) può essere analizzata studiando la distribuzione di frequenza delle lunghezze degli individui (rilevata direttamente o tramite acquisizione di foto di campo), integrata con l'osservazione di strutture ossee (scaglie) prelevate dagli esemplari vivi. Tuttavia, per una corretta e moderna gestione del temolo non si dovrebbe prescindere all'effettuazione di analisi genetiche, volte a caratterizzare il grado di ibridazione con le altre linee aplo-tipiche.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I principali parametri per definire la qualità dell'habitat di *T. thymallus* sono: l'assenza di fenomeni di inquinamento, di alterazioni a carico degli alvei fluviali e di modificazioni nel regime idrologico dei corsi d'acqua; presenza di un substrato adeguato (ciottoli e ghiaia) e di una buona ossigenazione delle acque, presenza di un battente idrico adeguato. Devono inoltre essere presenti situazioni con discreta variabilità ambientale, ma sempre con acque discretamente profonde, buona velocità di corrente, ossigenazione e temperature mai elevate. L'assenza di specie di origine alloctona (ad es. *Salmo trutta*, introdotta con finalità alieutiche), il controllo della predazione da parte degli uccelli ittiofagi (*Phalacrocorax carbo sinensis*), una regolamentazione più restrittiva della pressione di pesca, ed infine, il divieto di utilizzo di materiale alloctono a scopo di ripopolamento, sono necessari per una buona conservazione della specie nel lungo periodo.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti devono essere effettuati in un periodo in cui le portate consentano l'accesso in sicurezza alle stazioni di campionamento, con condizioni di trasparenza dell'acqua adeguata ed evitando di interferire con il periodo riproduttivo. Il periodo più idoneo al monitoraggio con *electrofishing* è quello tardo estivo, quando generalmente si rilevano le portate minime, ovvero prima delle piene autunnali che caratterizzano i regimi ideologici alpini.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti (in media 4-6 ore di lavoro per ogni sito selezionato); il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per il monitoraggio è necessaria la presenza di almeno quattro persone; ulteriori operatori sono consigliati per stazioni di difficile accesso o per gli elementari motivi di sicurezza; si ricorda l'estrema delicatezza con cui vanno maneggiati gli esemplari all'atto del censimento, che risentono in modo maggiore rispetto agli altri Salmonidi delle manipolazioni.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

M. Zanetti

Aphanius fasciatus (Valenciennes, 1821) (Nono)

Aphanius fasciatus (Foto G. Radi)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Actinopterygii - Ordine Cyprinodontiformes - Famiglia Cyprinodontidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2006)
II		U1=	U1=	LC	LC

Corotipo. Mediterraneo.

Tassonomia e distribuzione. *Aphanius fasciatus* è ampiamente distribuito in habitat costieri, nelle lagune e nei pantani di acqua salmastra del Mar Mediterraneo, ad eccezione della parte più occidentale e di quella più orientale del bacino, dove viene sostituito rispettivamente da *A. iberus* e da *A. dispar*. In Italia è distribuito in maniera discontinua, in relazione all'idoneità dell'habitat, lungo le coste tirreniche e adriatiche della penisola e lungo le coste delle due isole maggiori. Recenti indagini molecolari (Ferrito *et al.*, 2013) hanno dimostrato la presenza di popolazioni geneticamente divergenti nei pantani della Sicilia sud-orientale che richiedono interventi di conservazione e nuove recenti segnalazioni sulla presenza della specie nella stessa isola (Duchi & Maino, 2013).

Ecologia. *Aphanius fasciatus* è una specie gregaria eurialina ed euriterma che può vivere sia in acque ipersalate che in acqua dolce. Predilige acque poco profonde ferme o anche debolmente correnti con zone ricche di vegetazione. Si nutre di piccoli invertebrati planctonici e bentonici. La maturità sessuale è raggiunta nel primo anno di età in entrambi i sessi. Si riproduce nel periodo primaverile-estivo, ha un alto tasso riproduttivo ed un rapido turnover delle popolazioni. Le uova, provviste di filamenti adesivi, vengono rilasciate sul fondo e tra la vegetazione, ciò insieme all'assenza di stadi larvali planctonici, alla relativa sedentarietà degli adulti e alla distribuzione discontinua degli habitat, ha determinato un certo isolamento geografico delle popolazioni che in alcune parti dell'areale sono andate incontro a differenziamento genetico e morfologico (Maltagliati *et al.* 2003).

Criticità e impatti. Le minacce principali sono costituite dalla competizione con la specie alloctona *Gambusia holbrooki*, che riesce a soppiantare il nono negli habitat in cui le due specie convivono, e dalla distruzione degli habitat costieri particolarmente alterati dagli effetti del crescente impatto antropico. La specie è stata inserita nella categoria LC della IUCN in quanto attualmente distribuita con popolazioni consistenti in diverse parti dell'areale; tuttavia, alcune popolazioni sono andate incontro, su scala locale, ad un sensibile decremento a causa della degradazione degli habitat e all'introduzione di specie esotiche (Valdesalici *et al.* 2015). Le popolazioni maggiormente colpite in tal senso sono quelle di acqua dolce che sono state quasi del tutto estirpate. Un'eccezione è rappresentata dalla popolazione di *A. fasciatus* del bacino del fiume Salso o Imera meridionale in Sicilia dove, in seguito a pesanti alterazioni dell'habitat, la specie sembrava scomparsa. Studi recenti condotti in tale bacino fluviale



Oasi di Vendicari, Sicilia, pantano grande (Foto F. Marrone)

hanno dimostrato che nell'arco di un ventennio, parallelamente allo ristabilirsi di condizioni ambientali idonee, si è ricostituita un'abbondante popolazione (Lo Duca & Marrone, 2009).

Tecniche di monitoraggio. L'abbondanza delle popolazioni di *A. fasciatus* può essere valutata attraverso la posa di nasse in punti prescelti del corpo d'acqua sulla base delle caratteristiche ambientali, per tempi prestabiliti. L'analisi della struttura demografica (classi di età) può essere analizzata studiando la distribuzione di frequenza delle lunghezze degli individui. Ove il numero di

esemplari catturato lo consenta, potrà essere prelevato un campione da utilizzare per la stima della variabilità genetica attraverso l'utilizzo di marcatori molecolari. Ciò al fine di valutare se la popolazione sia andata incontro a fenomeni di collo di bottiglia e di erosione genetica. Per la caratterizzazione molecolare in caso di popolazioni non abbondanti si potrà procedere a prelievi mini-invasivi sugli esemplari catturati che potranno essere successivamente rilasciati.

Stima del parametro popolazione. Il nono viene considerato una specie ombrello per gli ambienti di acque salmastre costiere (Valdesalici *et al.*, 2015). Pertanto, il monitoraggio delle popolazioni di questa specie riveste particolare importanza nell'ambito della bioindicazione per la valutazione della qualità degli ambienti costieri. Inoltre, la marcata strutturazione genetica di *A. fasciatus*, la cui diversità genetica è quasi completamente determinata dalla variabilità genetica tra le popolazioni piuttosto che da quella all'interno delle popolazioni, indica che la specie è particolarmente soggetta agli effetti deleteri della erosione genetica che rappresenta pertanto un indice di vulnerabilità. Poiché è stata ampiamente stabilita una stretta relazione tra qualità delle condizioni ambientali e la stabilità demografica delle popolazioni, la valutazione del livello di variabilità genetica di queste ultime può essere considerata un efficace *biomarker* per il monitoraggio sia delle condizioni ecologiche dell'ambiente che dello stato delle singole popolazioni di nono.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I principali parametri per definire la qualità dell'habitat di *Aphanius fasciatus* sono: l'assenza della specie alloctona *Gambusia holbrooki* e la valutazione dello stato di qualità degli ambienti di acqua salmastra che, in quanto ambienti instabili, sono particolarmente sensibili all'impatto delle attività antropiche. Considerando che la salinità elevata potrebbe costituire un fattore limitante per l'espansione di *G. holbrooki*, e che negli ambienti più salmastri, o comunque più soggetti a forti escursioni della salinità, il nono sia più competitivo della gambusia, la corretta gestione di tali ambienti risulta fondamentale per la conservazione (Alcaraz *et al.*, 2008).

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I campionamenti per il monitoraggio delle popolazioni devono essere effettuati valutando le forti escursioni dei parametri ambientali che sono naturalmente presenti negli ambienti salmastri e che influenzano fortemente la stabilità delle popolazioni di nono.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti in due siti selezionati; il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è necessaria la presenza di almeno tre persone.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

V. Ferrito

Cottus gobio (Linnaeus, 1758) (Scazzone)

Cottus gobio (Foto ...)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Actinopterygii - Ordine Scorpaeniformes - Famiglia Cottidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2016)
II	U1-	U2-		LC	LC

Corotipo. Europeo.

Tassonomia e distribuzione. *Cottus gobio* è l'unico cottide presente nelle acque interne italiane. Una seconda specie, *Cottus scaturigo*, endemica del fiume Timavo, è stata descritta da Kottelat & Freyhof (2007). Bianco & Delmastro (2011), sulla base di considerazioni di carattere tassonomico e biogeografico, considerano non valida questa specie.

In Italia lo scazzone è originario dell'area padana, in bacini idrografici distribuiti tra l'arco alpino e la fascia delle risorgive prealpine. È inoltre presente con popolazioni isolate nell'Appennino Tosco-Emiliano e a sud fino al bacino del Tevere (Zerunian, 2002). Popolazioni importanti sono altresì presenti nelle Marche (Kottelat & Freyhof, 2007).

Ecologia. Lo scazzone è una specie bentonica, molto esigente quanto a qualità ambientale. Coabita con i Salmonidi nelle "zone a trota", ma è rinvenibile anche nei tratti di pianura di molti fiumi alpini, negli ambienti di risorgiva e nei laghi alpini e prealpini. Necessita di acque fredde, veloci e ben ossigenate con substrati costituiti da massi, ciottoli e ghiaia.

La riproduzione avviene nel tardo inverno o in primavera. La maturità viene raggiunta non prima del 2° anno, ed è più tardiva negli ambienti montani. La riproduzione prevede la costruzione di un nido da parte del maschio, al riparo di sassi o altri oggetti sommersi. Qui viene attirata la femmina che depone in posizione rovesciata, sulla volta del riparo. Più femmine possono deporre nello stesso nido. Il ciclo riproduttivo prevede una sola deposizione negli ambienti a bassa produttività, più cicli in ambienti maggiormente produttivi. L'accrescimento è influenzato notevolmente dalle caratteristiche ambientali.

Criticità e impatti. Lo scazzone è una specie estremamente sensibile anche alle più piccole alterazioni dei corsi d'acqua e come tale viene considerata in ottimo indicatore biologico. A causa della sua elevata sensibilità alle alterazioni fisico-chimiche delle acque ed alle alterazioni dei substrati ed in conseguenza delle ripetute e massicce immissioni di Salmonidi (trote fario in particolare) negli ambienti caratteristici, la specie ha subito un decremento su tutto l'areale di distribuzione e l'estinzione di intere popolazioni in alcuni ambienti di risorgiva. Nei corsi d'acqua dove meno si sono sentiti gli effetti dei ripopolamenti e sono presenti popolazioni naturali di Salmonidi (trota marmorata), *Cottus gobio* è tuttora presente con buone densità e popolazioni ben strutturate, a testimonianza di un sostanziale equilibrio tra le specie indigene.



Rio Nero, Val Resia, Friuli Venezia Giulia (Foto F. Stoch)

Tecniche di monitoraggio. Le popolazioni di scazzone possono essere monitorate mediante elettropesca, analogamente quanto avviene per le altre specie simpatriche (salmonidi, in particolare).

I campionamenti vanno effettuati in tratti rithrali, caratterizzati da substrati ciottolosi; nelle zone dove vi è coabitazione con salmonidi, in particolare, la specie va ricercata nei tratti a minore profondità, meno adatti a mantenere stabilmente salmonidi adulti.

I campionamenti vanno preferenzialmente condotti con tecnica quantitativa e passaggi ripetuti con elettrostorditore. In caso di stime di densità e biomassa particolare attenzione va posta nell'esecuzione del primo passaggio con elettrostorditore. Gli esemplari devono essere conteggiati e per ognuno di essi viene rilevata la lunghezza totale (mm) ed il peso (g); in molti casi possono essere effettuati prelievi mini-invasivi per la caratterizzazione molecolare degli stessi.

Stima del parametro popolazione. L'abbondanza della specie può essere espressa come misura relativa o come abbondanza assoluta. Per l'esecuzione di stime assolute possono essere applicati metodi che prevedono campionamenti ripetuti, caratterizzati dallo stesso sforzo di pesca (Zippin, 1958). L'analisi della struttura demografica

(classi di età) può essere effettuata studiando la distribuzione di frequenza delle lunghezze degli individui (rilevata direttamente o tramite acquisizione di foto di campo), integrata con l'osservazione di strutture ossee (vertebre, opercoli). Quest'ultima tecnica, prevedendo il sacrificio degli animali, va considerata con molta attenzione.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. I principali parametri per definire la qualità dell'habitat di *Cottus gobio* sono: l'assenza di popolazioni sovradensitarie di salmonidi (in particolare trote fario), di alterazioni morfologiche dell'alveo e di modificazioni nel regime idrologico dei corsi d'acqua; la presenza di substrati idonei (ciottoli e massi) e di acque con un chimismo ottimale. Poiché lo scazzone colonizza forzatamente i tratti rithrali a minore profondità, la presenza di questi ambienti, colonizzati peraltro anche dagli stadi giovanili di trota, va preservata il più possibile. Negli ambienti di risorgiva, in particolare nei tratti superiori, vanno valutati, oltre ai parametri sopra elencati, anche parametri biotici legati alle cover di origine vegetale (macrofite).

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* I mesi estivi nei corpi idrici a regime nivo-pluviale e pluviale sono sicuramente i più indicati per condurre indagini esaustive; nei rari corpi idrici con forte componente glaciale i campionamenti vanno anticipati al periodo invernale od autunnale, con portate compatibili con i prelievi.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti (in media 4-6 ore di lavoro per ogni sito selezionato); il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare il monitoraggio è necessaria la presenza di almeno tre persone; ulteriori operatori sono consigliati per stazioni di difficile accesso o per gli elementari motivi di sicurezza.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

M. Pascale

Knipowitschia panizzae (Verga, 1841) (Ghiozzetto di laguna)

Pomatoschistus canestrinii (Ninni, 1883) (Ghiozzetto cenerino)



Knipowitschia panizzae (Foto A. Piccinini)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Actinopterygii - Ordine Cypriniformes - Famiglia Cobitidae

Sinonimi: *Padogobius panizzae* per *K. panizzae*

Specie	Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
		ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2016)
<i>K. panizzae</i>	II		FV	FV	LC	LC
<i>P. canestrinii</i>	II		FV		LC	LC

Corotipo. *K. panizzae*: Endemico padano. *P. canestrinii*: Endemico padano-illirico.

Tassonomia e distribuzione. Il ghiozzetto di laguna ha subito numerose revisioni sistematiche nel corso del tempo, a causa della sua sostanziale somiglianza morfologica ed ecologica sia con *Padogobius martensii*, sia con *Pomatoschistus canestrinii*. Inizialmente classificato come *Gobius panizzae*, venne successivamente posto in sinonimia con *Padogobius martensii* e questa attribuzione venne mantenuta per oltre cento anni. Fu Miller (2004) a far luce definitivamente sulla posizione tassonomica del ghiozzetto, provandone l'appartenenza al genere ponto-caspico *Knipowitschia*. *K. panizzae* colonizza preferenzialmente gli ambienti lagunari ed estuarili, risalendo in alcuni casi anche i fiumi per brevi tratti. Ha una distribuzione localizzata per lo più alle lagune costiere Adriatiche, dove la specie è endemica. È inoltre documentata la sua introduzione, più o meno recente, nelle lagune tirreniche e in alcuni laghi dell'Italia centrale (Trasimeno, Bolsena e Accesa).

Similmente al ghiozzetto di laguna, il ghiozzetto cenerino è una specie di piccola taglia tipica di acque salmastre. La riduzione del sistema di canali cefalici della linea laterale pone il ghiozzetto cenerino in una posizione particolare nell'ambito del genere *Pomatoschistus*, tanto che la specie è stata considerata in passato affine al genere *Knipowitschia* (Iljin, 1930). Gandolfi *et al.* (1982) hanno confermato l'appartenenza al genere *Pomatoschistus*. La specie è presente nelle lagune salmastre e negli estuari su entrambe le sponde dell'Adriatico. La presenza e l'acclimatazione in altri ambienti estuariali come il Fiume Sinni nel Golfo di Taranto (Gandolfi *et al.*, 1982) e in ambienti lacustri come il Lago Trasimeno (Freyhof, 1998) è certamente dovuta a introduzioni accidentali della specie, trasportata assieme a novellame di cefali.

Ecologia. *K. panizzae* e *P. canestrinii* sono specie eurialine di piccola taglia. Vivono in acque salmastre lagunari poco profonde ed in zone estuariali soggette a variazioni di salinità causate dai flussi di marea e dai regimi fluviali. L'ambiente tipico è costituito da fondali fangosi privi di vegetazione o coperti da ammassi di *Ulva* o di altre alghe trascinate dai movimenti di marea. Come specie eurialine sono in grado di adattarsi anche ad ambienti di acqua dolce. L'alimentazione è basata su piccoli invertebrati bentonici. Caratteristico è il ciclo vitale annuale: i giovani nati in primavera raggiungono lunghezze standard di 20-40 mm all'inizio dell'autunno; ad un arresto invernale della crescita, segue in primavera



Pomatoschistus canestrinii (Foto S. Malavasi)

la crescita definitiva che porta a raggiungere lunghezze totali fino a 30-40 mm per le femmine e 35-50 mm per i maschi. Al raggiungimento della maturità sessuale i maschi sviluppano un comportamento territoriale, scavando una piccola nicchia al di sotto di un oggetto (valve di bivalvi, pezzi di legno, piccole pietre, ossi di seppia, rizomi di canna e anche altro), *Knipowitschia* tende a privilegiare valve di *Cerastoderma*. La femmina sessualmente matura, viene corteggiata dal maschio e condotta a deporre le uova sulla volta dell'oggetto utilizzato come nido. Dopo la deposizione la femmina si allontana, mentre il maschio

resta a difendere le uova fecondate areandole con il movimento delle pinne pettorali (*fanning*) fino alla schiusa che avviene dopo 5-7 giorni (Gandolfi *et al.*, 1991).

Criticità e impatti. Come molte altre specie eurialine, i ghiozzetti tollerano facilmente variazioni delle condizioni ambientali, in particolare le escursioni di salinità e di temperatura dell'acqua caratteristiche degli ambienti colonizzati. La minaccia principale è senza dubbio la presenza di alte concentrazioni di inquinanti chimici negli ambienti lagunari, che possono incidere pesantemente, in modo particolare a carico delle uova in fase di sviluppo e dei giovani nel periodo immediatamente successivo alla nascita.

Tecniche di monitoraggio. Le popolazioni possono essere monitorate nel periodo primaverile, utilizzando piccole reti manovrate da un operatore in prossimità delle sponde di lagune ed estuari (tratta a mano). Il campionamento può avvenire con migliori risultati durante il periodo riproduttivo, avendo cura di rimettere in acqua gli oggetti sui quali sono state deposte le uova e gli adulti prelevati.

Stima del parametro popolazione. Considerata la brevità del ciclo vitale, non esistono problemi di valutazione di frequenza relativa delle diverse classi d'età. La frequenza di individui adulti in fase riproduttiva è legata alla disponibilità di oggetti adatti alla nidificazione e può quindi essere fortemente variabile anche all'interno di uno stesso ambiente lagunare o estuario. Unica possibile valutazione è quella di stabilire se la specie, in un certo contesto ambientale, sia abbondante, scarsa o assente.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. La definizione della qualità dell'habitat per questa specie deve tenere in massima considerazione la necessità di assenza di forti e rapide variazioni di livello delle acque, in modo particolare nel periodo primaverile quando i maschi esercitano le cure parentali nel nido. Il nido, non potendo essere spostato, se resta a secco impedisce la riproduzione della specie. La presenza della specie è fortemente danneggiata in ambienti nei quali nel periodo primaverile viene esercitata la pesca con reti da circuizione manovrate dalla sponda ("tratte").

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo.* Il campionamento deve essere svolto in periodo primaverile, in modo da potere stimare la presenza di maschi che esercitano le cure parentali nei nidi e di femmine pronte a deporre.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti; il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Due persone sono sufficienti per realizzare i monitoraggi con una piccola rete, per riconoscere e contare i riproduttori catturati e per riposizionare i nidi.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

G. Gandolfi, F. Nonnis Marzano

Padogobius nigricans Canestrini, 1867 (Ghiozzo di ruscello)

Padogobius nigricans (Foto M. Lorenzoni)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Classificazione: Classe Actinopterygii - Ordine Perciformes - Famiglia Gobiidae

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2013)	Globale (2006)
II		U2-	U2-	VU	VU

Tassonomia e distribuzione. Il ghiozzo di ruscello è una specie di piccola taglia considerato nel XIX secolo come una varietà del Ghiozzo padano, già *Padogobius martensii*. Successivamente classificato come *Padogobius*, riattribuito al genere *Gobius* e reinserito successivamente nel genere *Padogobius*, viene riproposto per il genere *Gobius* anche in base ad aspetti zoogeografici ed etologici, oltre che morfologici (Zerunian, 2004). Infine il ghiozzo di ruscello è stato definitivamente inserito nel genere *Padogobius* da Kottelat & Freyhof (2007), posizione supportata anche da studi molecolari (Miller, 2004).

Il ghiozzo di ruscello è un endemita italiano, proprio del distretto zoogeografico toscano-laziale, presente nei sistemi idrografici tirrenici delle regioni Toscana, Umbria e Lazio. Il limite settentrionale è rappresentato dal Fiume Serchio, quello meridionale dal Fiume Amaseno.

Ecologia. Il ghiozzo di ruscello abita acque correnti di buona qualità in fiumi di piccola e media portata, caratterizzati da fondali ciottolosi e/o ghiaiosi. La specie è talmente legata a queste condizioni, che piccole oscillazioni dei parametri ambientali che non rispettino le esigenze ecologiche possono tradursi in rarefazione e addirittura estinzione.

Questa specie ha un ciclo vitale di non più di 5 anni (Pompei *et al.*, 2015) e un breve periodo riproduttivo che si estende dalla fine di maggio alla prima metà di luglio, con un picco nella prima metà del mese di giugno (Scalici & Gibertini, 2009). Il momento di frega è strettamente dipendente dalla temperatura dell'acqua, che deve essere compresa fra 14 e 20 °C. Durante tale periodo il maschio mostra un comportamento territoriale, difendendo attivamente un riparo posto sotto un sasso. Proprio questa territorialità può indurre un'oscillazione della *sex ratio* in favore delle femmine, spingendo alcuni maschi (probabilmente i più giovani) alla dispersione per la ricerca di nuove aree dove costruire un riparo (Scalici & Gibertini, 2009). Anche le abitudini alimentari sono strettamente bentofaghe (Pompei *et al.*, 2014).

Criticità e impatti. Questa specie ha subito numerose estinzioni locali a causa delle alterazioni della qualità ambientale ed alle artificializzazioni degli alvei; inoltre, è danneggiata dagli eccessivi prelievi idrici, dall'inquinamento e dalla predazione delle forme giovanili da parte di specie alloctone. A tal proposito il ghiozzo padano, *Padogobius bonelli*, rappresenta una serie minaccia per competizione spaziale (Mecatti *et al.*, 2010) e trofica (Pompei *et al.*, 2015).



Fiume Farfa, Fara Sabina, Lazio (Foto M. Scalici)

Tecniche di monitoraggio. Il ghiozzo di ruscello può essere catturato tramite elettropesca in accordo con il protocollo APAT (2007). L'esecuzione del campionamento può differire a seconda delle caratteristiche dei siti e prevede la cattura non letale e il rilascio degli esemplari nei medesimi siti di prelievo in aree a modesto idrodinamismo, al fine di garantire un recupero non traumatico degli animali. A seguito della cattura, per ognuno di essi viene dapprima riconosciuto il sesso (per via di un manifesto dimorfismo sessuale in fase adulta) e successivamente rilevata la lunghezza totale (mm) ed il peso (g). Tutti

gli esemplari privi di caratteri dimorfici sessuali primari e secondari vengono classificati come giovani (solitamente individui con meno di 12 mesi di vita).

Stima del parametro popolazione. L'abbondanza è esprimibile in termini di numero esemplari per unità di area campionata. È possibile applicare metodi che prevedono campionamenti con l'elettrostorditore, tenendo in considerazione che la specie risponde molto bene allo stimolo elettrico, quindi un solo passaggio accurato in tutti i microhabitat disponibili può essere sufficiente a catturare un numero di esemplari rappresentativo della dimensione della popolazione. La struttura demografica (intesa come distribuzione delle classi di età) può essere ottenuta applicando i principi di analisi della distribuzione polimodale di frequenza delle lunghezze degli individui (rilevata direttamente in campo con un ittiometro o tramite acquisizione di foto successivamente elaborate in laboratorio - Scalici & Gibertini, 2009). Rilevare anche il peso aiuta a stimare lo stato di salute della popolazione soprattutto se messo in relazione alla lunghezza corporea.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. L'integrità dei parametri ambientali che rispettano le esigenze ecologiche del ghiozzo di ruscello è determinata prevalentemente dall'assenza del suo competitore alloctono, *P. bonelli*, nonché dalla naturalità delle condizioni morfologiche del fiume, con particolare riferimento alle alterazioni dell'alveo e le modifiche del regime idrologico. Dal punto di vista chimico-fisico, le acque devono essere fresche, con una buona ossigenazione e un basso carico organico che possa intorbidire il fiume. Devono inoltre essere presenti aree dove l'acqua corrente si alterni a zone con moderato idrodinamismo. Deve infine essere presente un adeguato substrato costituito prevalentemente da ciottoli (per la costruzione dei nidi) e ghiaia.

Indicazioni operative. Viste le abitudini riproduttive di questa specie, è consigliabile effettuare i campionamenti in estate inoltrata, possibilmente nel mese agosto. La tarda estate fornisce anche il doppio vantaggio per poter effettuare una stima della dimensione della coorte degli individui appena schiusi (periodo di reclutamento) e di poter accedere più facilmente al sito di campionamento, visto che si tratta di un frangente temporale in cui le portate idrologiche sono più modeste e le condizioni di trasparenza dell'acqua sono migliori.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Una giornata di lavoro consente di effettuare due campionamenti (in media 4-6 ore di lavoro per ogni sito selezionato); il campionamento va effettuato almeno una volta nel corso dell'anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Per realizzare le attività di monitoraggio sono sufficienti tre operatori, anche se, per ovvi motivi di sicurezza, il numero di persone può essere valutato di volta in volta a seconda dell'accessibilità e delle condizioni riparie e di alveo.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va effettuato con cadenza biennale per la valutazione della dinamica di popolazione.

M. Scalici

Bibliografia

- AIAD, 2013. Gruppo di lavoro "Salmonidi". *I salmonidi italiani: Linee guida per la conservazione della biodiversità*. Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci, 73 pp.
- Alcaraz C., Bisazza A. & García-Berthou E., 2008. *Salinity mediates the competitive interactions between invasive mosquito fish and an endangered fish*. *Oecologia*, 155: 205-213.
- Angeli V., Bicchi A., Carosi A., Pedicillo G. & Lorenzoni M., 2006. *Caratterizzazione morfometrica e meristica di Barbus barbus (Linnaeus, 1758) e Barbus tyberinus Bonaparte, 1839 nel bacino del fiume Paglia*. Quaderni E.T.P., 34: 45-54.
- APAT, 2007. *Protocollo di campionamento e analisi della fauna ittica dei sistemi lotici*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, APAT, Università "Tor Vergata" – Roma, ICRAM, 31pp.
- Aprahamian M.W., Baglinière J.L., Sabatié R., Alexandrino P. & Aprahamian C.D., 2002. *Alosa alosa and Alosa fallax spp., Literature review and Bibliography*. Bristol: Environment Agency.
- Banarescu P., 1991. *Zoogeography of fresh waters. Vol. 2. Distribution and Dispersal of Freshwater Animals in North America and Eurasia*. Wiesbaden: AulaVerlag: 520-1091.
- Beamesderfer R.C.P. & Farr R.A., 1997. *Alternatives for the protection and restoration of sturgeons and their habitat*. *Environmental Biology of Fishes*, 48: 201-207.
- Bernini F. & Nardi P.A., 1992. *Gli storioni: riflessioni e proposte di tutela*. *Pianura* 4: 11-18.
- Berrebi P., 1995. *Speciation of the genus Barbus in the North Mediterranean Basin: recent advances from biochemical genetics*. *Biological Conservation*, 72: 237-249.
- Bianco P.G., 1983. *Il Leuciscus lucumonis (Bianco, 1983) nel bacino del Tevere, e altri reperti di pesci d'acqua dolce in Italia (Pisces, Cypriniformes)*. *Natura*, 75: 110-116.
- Bianco P.G., 1992. *Zoogeographical implications of a first record of Lethenteron zanandreaei on the Adriatic slope of Central Italy (Cyclostomata, Petromyzontidae)*. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 3(2): 183-186.
- Bianco P.G., 1995. *Mediterranean endemic freshwater fishes of Italy*. *Biological Conservation*, 72(2): 159-170.
- Bianco P.G., 2002. *The status of the twaite shad, Alosa agone, in Italy and the Western Balkans*. *Marine Ecology*, 23: 51-64.
- Bianco P.G., 2014. *An update on the status of native and exotic freshwater fishes of Italy*. *Journal of Applied Ichthyology*, 30: 62-77.
- Bianco, P.G. & Delmastro G.B., 2011. *Recenti novità tassonomiche riguardanti i pesci d'acqua dolce autoctoni in Italia e descrizione di una nuova specie di luccio*. *Researches on Wildlife Conservation*, 2 (suppl.): 1-13.
- Bianco P.G., Ketmaier V., Soto E. & De Filippo G., 2011. *Gli Agnati e i Gamberi nel Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano*. In: G. De Filippo & P.G. Bianco (eds.), *Contributi alla conoscenza della fauna ittica d'acqua dolce in aree protette d'Italia*. *Research Wildlife Conservation*, 3 (suppl.), IGF Publ., USA: 66-98.
- Bianco, P. G. & Miller P.J., 1990. *Yugoslavian and other records of the Italian freshwater goby, Padogobius martensii, and a character polarization in gobioid fishes*. *Journal of Natural History* 24: 1289-1302.
- Bronzi P. & Arlati G., 1990. *L'allevamento dello storione italiano (Acipenser naccarii) in differenti condizioni ambientali*. Verona, 11-14 ottobre 1990. Catalogo posters n. 23.
- Buj I., Podnar M., Mrakovčić M., Choleva L., Šlechtová V., Tvrtković N., Čaleta M., Mustafić P., Marčić Z., Zanella D. & Brigić A., 2008. *Genetic diversity and phylogenetic relationships of spined loaches (genus Cobitis) in Croatia based on mtDNA and allozyme analyses*. *Folia Zoologica*, 57: 71-82.
- Buonerba L., Zaccara S., Delmastro G.B., Lorenzoni M., Salzburger W. & Gante H. F., 2015. *Intrinsic and extrinsic factors act at different spatial and temporal scales to shape population structure, distribution and speciation in Italian Barbus (Osteichthyes: Cyprinidae)*. *Molecular phylogenetics and evolution*, 89: 115-129.
- Buonerba L., Pompei L. & Lorenzoni M., 2013. *First record of Iberian barbel Luciobarbus graellsii (Steindachner, 1866) in the Tiber River (Central Italy)*. *Biological Invasions records*, 2 (4): 297-301.
- Carosi A., Corboli M., Ghetti L., Pace R., Pedicillo G., Mearelli M. & Lorenzoni M., 2004. *Stato e conservazione delle comunità ittiche del fiume Tevere in Umbria*. XIV Congresso della società Italiana di Ecologia, (4-6 Ottobre 2004, Siena).
- Carosi A., Ghetti L., Pedicillo G. & Lorenzoni M., 2007. *Distribuzione ed abbondanza di Barbus tyberinus Bonaparte, 1839 nel bacino umbro del fiume Tevere*. XVI Congresso della Società Italiana di Ecologia, Viterbo/Civitavecchia.
- Carosi A., Pedicillo G., Bicchi A., Angeli V., Ghetti L. & Lorenzoni M., 2006. *Distribuzione e abbondanza di Barbus barbus (Linnaeus, 1758) nel bacino del fiume Tevere in Umbria*. Quaderni E.T.P., 34: 241-250.
- Cataldi E., Ciccotti E., Di Marco P., Di Santo O., Bronzi P. & Cataudella S., 1995. *Acclimation trials of juvenile Italian sturgeon to different salinities: morpho-physiological descriptors*. *J. Fish Biol.* 47: 609-618.
- CEN EN 14011, 2003. *Water quality – Sampling of fish with electricity*. European Committee for Standardization, Brussels, 16 pp.
- Cervelli M., Bianchi M., Scalici M., Gibertini G., Oliverio M. & Mariottini P., 2007. *Length and sequence variation in the mitochondrial DNA control region of the Etruscan freshwater goby Padogobius nigricans (Teleostei, Gobiidae)*. *Journal of Fish Biology*, 71: 141-147.
-

- Chiesa S., Piccinini A., Lucentini L., Filonzi L. & Nonnis Marzano F., 2014. *Genetic data on endangered twaite shad (Clupeidae) assessed in landlocked and anadromous populations: one or more species?* Reviews in Fish Biology and Fisheries, 24: 659-670.
- Ciuffardi L., 2006. *Pesci*. In: Arillo A. & Mariotti M.G. (eds.), *Guida alla conoscenza delle specie liguri della Rete Natura 2000*. Regione Liguria: 111-174.
- Ciuffardi L. & Bassani I., 2005. *Segnalazione del successo riproduttivo della Lampreda di mare (Petromyzon marinus) in Provincia della Spezia*. Biologia Ambientale, 19 (2): 15-16.
- Ciuffardi L., Dell'Omodarme E., Vassale S. & Mori M., 2007a. *Risultati preliminari relativi al monitoraggio delle popolazioni di Petromizontidi in Provincia della Spezia*. Atti 11° Convegno Nazionale A.I.I.A.D., Treviso. Quaderni ETP, 34: 151-58.
- Ciuffardi L., Monaci E., Balduzzi A., Mori M. & Arillo A., 2007b. *Stato di conservazione della popolazione di Lampreda di mare nel bacino del Magra-Vara (Provincia della Spezia)*. Biologia Ambientale, 21 (2): 107-112.
- Ciuffardi L., Oneto F. & Raineri V., 2015. *L'ittiofauna delle acque interne della Liguria: aspetti filogeografici e distributivi rilevanti ai fini dell'applicazione della Direttiva 2000/60/CE*. Annali del Museo Civico di Storia Naturale "G. Doria", Genova, 107: 213-283.
- Duchi A. & Maino S., 2013. *Una popolazione non segnalata di nono Aphanis fasciatus (Valenciennes, 1821) (Cyprinodontiformes Cyprinodontidae) nel Pantano di Marzamemi (Pachino, Siracusa) e aggiornamento della distribuzione in Sicilia sud-orientale*. Naturalista siciliano, S. IV, 37(2): 521-527.
- Faria R., Weiss S. & Alexandrino P., 2012. *Comparative phylogeography and demographic history of European shads (Alosa alosa and A. fallax) inferred from mitochondrial DNA*. BMC Evolutionary Biology, 12: 194.
- Ferrito V., Pappalardo A.M., Canapa A., Barucca M., Doadrio I., Olmo E. & Tigano C., 2013. *Mitochondrial phylogeography of the killifish Aphanis fasciatus (Teleostei, Cyprinodontidae) reveals highly divergent Mediterranean populations*. Marine Biology, 160: 3193-3208.
- Freyhof J., 1998. *First record of Pomatoschistus canestrinii (Ninni, 1883) in Lake Trasimeno*. Rivista di Idrobiologia, 37: 107-108.
- Gandolfi G., Torricelli P. & Cau A., 1982. *Osservazioni sulla biologia del ghiozzetto cenerino, Pomatoschistus canestrinii (Ninni) (Osteichthyes, Gobiidae)*. Nova Thalassia, 5: 97-123.
- Gandolfi G., Zerunian S., Torricelli P. & Marconato A., 1991. *I pesci delle acque interne italiane*. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 600 pp.
- Gardiner R., 2000. *The origins and present distribution of Grayling*. In: Broughton R., *The complete book of the grayling*. Robert Hale - London, 1522 pp.
- Giannetto D., Franchi E., Pompei L., Porcellotti S., Tancioni L. & Lorenzoni M., 2011. *Proposed empirical standard mass equation for Squalius lucumonis (Bianco, 1983)* North American Journal of Fisheries Management, 24: 697-703.
- Giannetto D., Carosi A., Ghetti L., Pedicillo G., Pompei L. & Lorenzoni M., 2013. *Ecological traits of Squalius lucumonis (Actinopterygii, Cyprinidae) and main differences with those of Squalius squalus in the Tiber River Basin (Italy)*. KMAE, 409 (04): 1-9.
- Gigliarelli L., Caldelli A., Morozzi G., Giannetto D., Panara F., Lorenzoni M. & Lucentini L., 2013. *Nuclear PCR-RFLP detects the brook chub, Squalius lucumonis and related hybrids with other cyprinids species*. Italian Journal of Zoology, 80 (3): 462-465.
- Gigliarelli L., Puletti M.E., Giannetto D., Franchi E., Lanfaloni L., Panara F., Lorenzoni M. & Lucentini L., 2012. *Isolation of microsatellite markers in the fish Squalius lucumonis (Bianco, 1983) and cross-species amplification within the family Cyprinidae and other freshwater fish species*. Italian Journal of Zoology, 79 (2): 169-174.
- Gum B., Gross R. & Geist J., 2009. *Conservation genetics and management implications for European grayling, Thymallus thymallus: synthesis of phylogeography and population genetics*. Fisheries Management and Ecology, 16, 37-51.
- Hewitt G.M., 1999. *Post glacial re-colonization of European biota*. Biological Journal of the Linnean Society, 68: 87-112.
- Huysse, T., J. van Houdt & Volckaert F.A.M., 2004. *Paleoclimatic history and vicariant speciation in the "sand goby" group (Gobiidae, Teleostei)*. Molecular Phylogenetics and Evolution, 32: 324-336.
- Ketmaier V., Cobolli M., De Matthaeis E. & Bianco P.G., 1998. *Allozymic variability and biogeographic relationships in two Leuciscus species complexes (Cyprinidae) from southern Europe, with the rehabilitation of the genus Telestes Bonaparte*. Italian Journal of Zoology: 41-48.
- Ketmaier V., Finamore F., Largiadèr C., Milone M. & Bianco P.G., 2009. *Phylogeography of bleaks (genus Alburnus, Cyprinidae) in Italy based on cytochrome b data*. Journal of Fish Biology, n.75: pp. 997-1017.
- Kotlík P. & Berrebi, P., 2002. *Genetic subdivision and biogeography of the Danubian rheophilic barb Barbus petenyi inferred from phylogenetic analysis of mitochondrial DNA variation*. Molecular Phylogenetics and Evolution, 24: 10-18.
- Kottelat, M. & Freyhof J., 2007. *Handbook of European freshwater fishes*. Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin, 646 pp.
- Ladiges W. & Vogt D., 1979. *Die Süßwasserfische Europas*. Parey, Hamburg, 2 ed., 231 pp.
- Lorenzoni M., Carosi A., Angeli V., Bicchi A., Pedicillo G. & Viali P., 2006. *Individuazione e riconoscimento dei barbi autoctoni nel bacino del fiume Paglia*. Provincia di Terni, Assessorato alla Programmazione Faunistica, 53 pp. + CD.

- Lorenzoni M., Ghetti L., Carosi A. & Dolciami R., 2010. *La fauna ittica e i corsi d'acqua dell'Umbria. Sintesi delle Carte Ittiche regionali dal 1986 al 2009*. Petrucci Editore, Perugia pp. 288.
- Lo Duca R. & Marrone F., 2009. *Conferma della presenza di Aphanis fasciatus (Valenciennes, 1821) (Cyprinodontiformes Cyprinodontidae) nel bacino idrografico del fiume Imera meridionale (Sicilia)*. Naturalista siciliano., 33: 115-125.
- Lorenzoni M., Ghetti L. & Mearelli M., 2006. *Native and exotic fish species in the Tiber River watershed (Umbria - Italy) and their relationship to the longitudinal gradient*. Bulletin Francais de la Pêche et de La Pisciculture, 389: 19-44.
- Maltagliati F., Domenici P., Fosch C.F., Cossu P., Casu M. & Castelli A., 2003. *Small-scale morphology and genetic differentiation in the Mediterranean killifish Aphanis fasciatus (Cyprinodontidae) from a coastal brackish-water pond and adjacent pool in Northern Sardinia*. Oceanologica Acta, 26: 111-119.
- Marchetto F., Zaccara S., Muenzel F. M., & Salzburger W., 2010. *Phylogeography of the Italian vairone (Telestes muticellus, Bonaparte 1837) inferred by microsatellite markers: evolutionary history of a freshwater fish species with a restricted and fragmented distribution*. BMC Evolutionary Biology, 10(1): 1.
- Marconato E., Maio G., Busatto T. & Salviati S., 2006. *Il Progetto di recupero dello storione cobice (Acipenser naccarii) nelle acque del F. Piave*. Biologia Ambientale, 2006 (1): 25-32.
- Mearelli M., 2002. *Carta ittica regionale*. Quaderni Regione Umbria, Ambiente e Territorio, 1: 245 pp.
- Mecatti M., Gualrieri M. & Gattai K., 2010. *Transfaunazioni invasive nel distretto ittiofaunistico toscano-laziale: prove di competizione territoriale e alimentare tra Padogobius nigricans e Padogobius bonelli*. Studi Trentini di Scienze Naturali, 87: 133-136.
- Meraner A., Cornetti L. & Gandolfi A., 2014. *Defining conservation units in a stocking-induced genetic melting pot: unraveling native and multiple exotic genetic imprints of recent and historical secondary contact in Adriatic grayling*. Ecology and Evolution, 4: 1313-1327.
- Meraner A. & Gandolfi A., 2012. *Phylogeography of European grayling, Thymallus thymallus (Actinopterygii, Salmonidae), within the Northern Adriatic basin: evidence for native and exotic mitochondrial DNA lineages*. Hydrobiologia, 693(1): 205-221.
- Miller P.J., 2004. *Padogobius nigricans*. In: Miller, P.J. (Ed.). *The Freshwater Fishes of Europe. Gobiidae*. Aula, Verlag: 56-66.
- Nonnis Marzano F., Piccinini A., Palanti E., Nocita A. & Apollonio M., 2010. *Stato delle popolazioni ittiche del territorio Toscano con particolare riferimento alle specie a rischio*. Amministrazione Regionale Toscana (Firenze).
- Penzo E., Gandolfi G., Bargelloni L., Colombo L. & Patarnello T., 1998. *Messinian salinity crisis and the origin of freshwater lifestyle in western Mediterranean gobies*. Molecular Biology and Evolution, 15: 1472-1480.
- Perea S., Böhme M., Zupancic P., Freyhof J., Šanda R., Özulug M., Abdoli A. & Doadrio I., 2010. *Phylogenetic relationships and biogeographical patterns in Circum-Mediterranean subfamily Leuciscinae (Teleostei, Cyprinidae) inferred from both mitochondrial and nuclear data* BMC. Evolutionary Biology, 10: 265 pp.
- Pizzul E., Specchi M. & Valli G., 1996. *Prime osservazioni su Chondrostoma nasus nasus (Osteichthyes, Ciprinidae) del Friuli Venezia Giulia*. Atti del 4° Convegno Nazionale A.I.A.A.D. (Riva del Garda, 12-13 dicembre 1991) Trento: 271-293.
- Pomini F.P., 1941. *Ricerche sui Salmo dell'Italia peninsulare*. Atti Società Italiana di Scienze Naturali, Milano, 80 (1): 3-49.
- Pompei L., Giannetto D. & Lorenzoni M., 2015. *Age and growth of Arno goby, Padogobius nigricans (Canestrini, 1867), in the Aggia River (Umbria, Central Italy)*. Journal of Applied Ichthyology 31: 494-500.
- Rondinini C., Battistoni A., Peronace V. & Teofili C., 2013. *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma, 56 pp.
- Rossi R., Grandi G., Trisolini R., Franzoi P., Carrieri A., Dezfuli B.S. & Vecchiotti E., 1991. *Osservazioni sulla biologia e la pesca dello storione cobice Acipenser naccarii nella parte terminale del fiume Po*. Atti della Società di Scienze naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano. 132 (10): 121-142.
- Rossi A.R., Milana V., Hett A.K. & Tancioni L., 2012. *Molecular cytogenetic analysis of the Appenine endemic cyprinid fish Squalius lucumonis and three other Italian leuciscines using chromosome banding and FISH with rDNA probes*. Genetica, 140: 469-472.
- Scalici M. & Gibertini G., 2009. *Freshwater goby life history in a Mediterranean stream*. Hydrobiologia 628: 177-189.
- Scalici M. & Gibertini G., 2012. *Meristics of the Etruscan goby Padogobius nigricans (Canestrini, 1867)*. Hydrobiologia, 22: 173-179.
- Stefani F., Galli P., Zaccara S. & Crosa G., 2004. *Genetic variability and phylogeography of the cyprinid Telestes muticellus within the Italian peninsula as revealed by mitochondrial DNA*. Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research, 42(4): 323-331.
- Sullivan A.B., Jager H.I. & Myers R., 2003. *Modeling white sturgeon movement in a reservoir: the effect of water quality and sturgeon density*. Ecological Modelling, 167: 97-114.
- Tagliavini J., Tizzi R., Conterio F., Mariottini P. & Gandolfi G., 1994. *Mitochondrial DNA sequences in three genera of Italian lampreys*. Bollettino di Zoologia, 61: 331-333.
- Tancioni L. & Cataudella S., 2009. *Carta Ittica della Provincia di Roma. Contributo alla conoscenza ecologica delle acque correnti superficiali della Provincia*. Provincia di Roma, Assessorato alle Politiche dell'Agricoltura e Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", Dipartimento di Biologia, Laboratorio di Ecologia Sperimentale e

- Acquacoltura, 367 pp.
- Tancioni L., Cecchetti M., Costa C., Eboli A. & Di Marco P., 2001. *Contributo alla conoscenza della biologia riproduttiva del barbo tiberino*, *Barbus tyberinus Bonaparte, 1839*. Quaderni EPT, 30: 155-158.
- Tancioni L., Russo T., Cataudella S., Milana V., Hett A.K. & Rossi A., 2013. *Testing species delimitations in four Italian sympatric leuciscine fishes in the Tiber river: a combined morphological and molecular approach*. PLoS ONE 8: e60392
- Tortonese E., 1975. *Fauna d'Italia*. 11 *Osteichthyes*. Ed. Calderini, Bologna, 636 pp.
- Trisolini R., Franzoni P. & Rossi R., 1991. *Struttura e dinamica di popolazione di alcune specie di ciprinidi*, *Leuciscus cephalus (L., 1758), cavedano*; *Chondrostoma soetta (Bonaparte, 1758), savetta*; e *Rutilus pigus (Lacépède, 1804), pigo nei Laghi Suviana e Brasimone (bacini artificiali dell'appennino Tosco-Emiliano)*. Rivista di Idrobiologia, 30: 201-229.
- Turin P. & Locatelli R., 2010. *Carta Ittica. Aggiornamento dello stato delle conoscenze sui popolamenti ittici della Provincia di Padova*. Provincia di Padova.
- Turin P., Zanetti M. & Bilò M.F., 2006. *Distribuzione e stato delle popolazioni di trota marmorata nelle acque del bacino dell'Alto Adriatico*. Atti del 10° Convegno Nazionale A.I.I.A.D., Montesilvano (PE), 2-3 aprile 2004, *Biologia Ambientale*, 20(1): 39-44.
- Valdesalici S., Langeneck J., Barbieri, M. Castelli A. & Maltagliati F., 2015. *Distribution of natural populations of the killifish *Aphanius fasciatus (Valenciennes, 1821) (Teleostei: Cyprinodontidae)* in Italy: past and current status, and future trends*. Italian Journal of Zoology, 2015: 1–12.
- Vinciguerra V., 1896. *Relazione intorno alla pesca d'acqua dolce e di mare in Sicilia ed ai modi di aumentarne il prodotto*. Ministero dell'Agricoltura, Industria e Commercio, Roma.
- Vladykov V. D., 1955. *Lampetra zanandreae, a new species of lamprey from Northern Italy*. Copeia, 3: 215-223.
- Whitley G. P., 1951. *New fish names and record*. Proc. r. zool. Soc. N. S. W. (1949-1950), 61-68.
- Williot P., Sabeau L., Gessner J., Arlati G., Bronzi P., Gulyas T. & Berni P., 2001. *Sturgeon farming in Western Europe: recent developments and perspectives*. Aquatic Living Resources, 14: 367-374.
- Zaccara S., Stefani F. & Delmastro G.B., 2007. *Phylogeographical structure of vairone *Telestes muticellus (Teleostei, Cyprinidae)* within three European peri-Mediterranean districts*. Zoologica Scripta, 36(5), 443-453.
- Zanetti M., Floris B., Turin P., Bellio M., Piccolo D., Posenato S., Bua R. & Siligardi M., 2007. *Carta Ittica di 1° livello dei principali bacini idrografici della Provincia di Cagliari*. Provincia di Cagliari - Settore Ambientale e Servizio Antinsetti, 100 pp.
- Zerunian S., 2002. *Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei pesci d'acqua dolce indigeni in Italia*. Edagricole, Bologna, 220 pp.
- Zerunian S., 2004. *Pesci delle acque interne d'Italia*. Quaderni di Conservazione della Natura, Ministero dell'Ambiente e Istituto Nazionale per la fauna selvatica, 20: 1-257.
- Zerunian S., 2007. *Problematiche di conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani*. *Biologia Ambientale*, 21 (2): 49-55.
- Zippin, C. 1958. *The removal method of population estimation*. Journal of Wildlife Management, 22: 82-90.